

ÉCO21- MANDAT D'ÉTUDE COMPARATIVE SUR LES PROGRAMMES DE DSM DANS LE MONDE

Introduction générale :

Qu'est-ce que le DSM (demand - side management) ?

Le DSM est une science nouvelle en cours de gestation, elle est aux confins de la psychologie des foules, de l'économie, de la physique (physique du bâtiment, du climat) et de la technique « dure » (combien de kWh économisés ? de quelle valeur ?)

Comme dans toutes les sciences nouvelles des jalons sont posés à gauche et à droite du chemin, pas encore tracé, pour décrire et harmoniser les descriptions.

Il existe schématiquement deux façons de répondre à l'augmentation de la demande d'électricité : une façon classique consistant à augmenter l'offre par l'importation de courant et l'augmentation de la capacité de production domestique. Il s'agit alors d'une réponse par l'offre. Une nouvelle façon de répondre au risque de pénurie est de gérer la demande pour la réduire sans atteindre au niveau de confort des ménages et de services aux entreprises (force). Il s'agit de la gestion de la demande.

Le mandat éco21 – noé21 s'inscrit dans ce cadre.

Il s'agit d'étudier et de comparer les programmes et les méthodes de DSM dans le monde, avec des critères objectifs : - Combien de kWh économisés dans ce programme ? A quel prix ? avec quel taux de participation ? Quels effets induits sur l'économie locale ? L'expérience acquise est-elle réutilisable dans d'autres projets ? Quels ont été les limites du projet (limites géographiques, psychologiques, politiques) ?

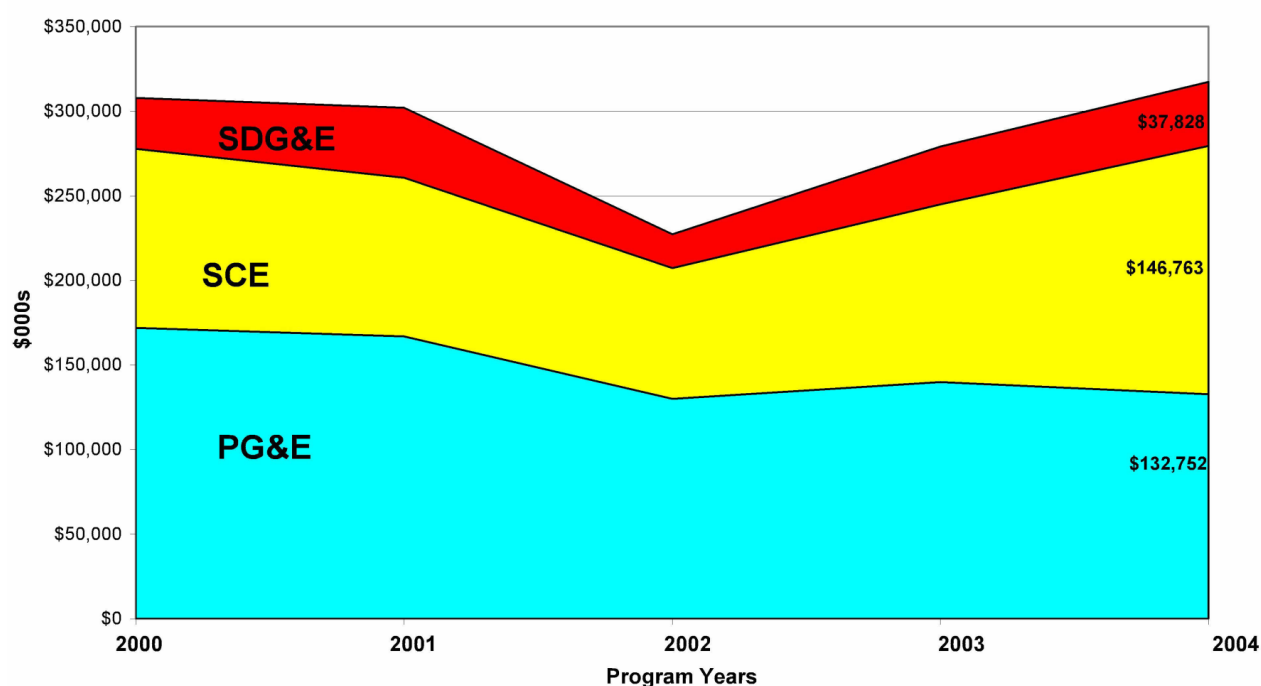
Table des matières :

1. Le DSM dans le monde, coûts et bénéfices, chap. 1 du cahier des charges (Chaim)
2. La base de données INDEEP, une première tentative d'harmonisation et de benchmarking international (Chaim)
3. Mesures techniques de DSM dans le monde. Chap. 2 du cahier des charges. Introduction aux fiches de Félix (Félix)
4. Programmes d'encouragements financiers, produits bancaires, prêts à taux zéro, ESCOs, chap. 3-4 du cahier des charges (Christian)
5. Programmes de sensibilisation à l'énergie dans le monde chap. 5 du cahier des charges (Chaim)
6. Programmes tarifaires, TOU time of use- inverted bloc rate (Zan)
7. Conclusions, recommandations

1. Le DSM dans le monde, coûts et bénéfices

Les programmes qui fonctionnent depuis 20 ans, comme les programmes californiens, coûtent environ 1% des revenus des 4 « utilities » qui vendent du courant en Californie. La baisse en 2002 que l'on observe ci-dessous est due aux dysfonctionnements de la libéralisation dans le contexte californien (la faillite d'Enron en a été le point d'orgue). Les autorités politiques sont ensuite revenues à l'ancien système, le « decoupling » (à propos de la Californie, voir annexe ci-dessous).

Figure 1
Annual Spending for Energy Efficiency Programs
(\$1.4 billion was spent for PY 2000-2004 with an average of \$286 million per year)



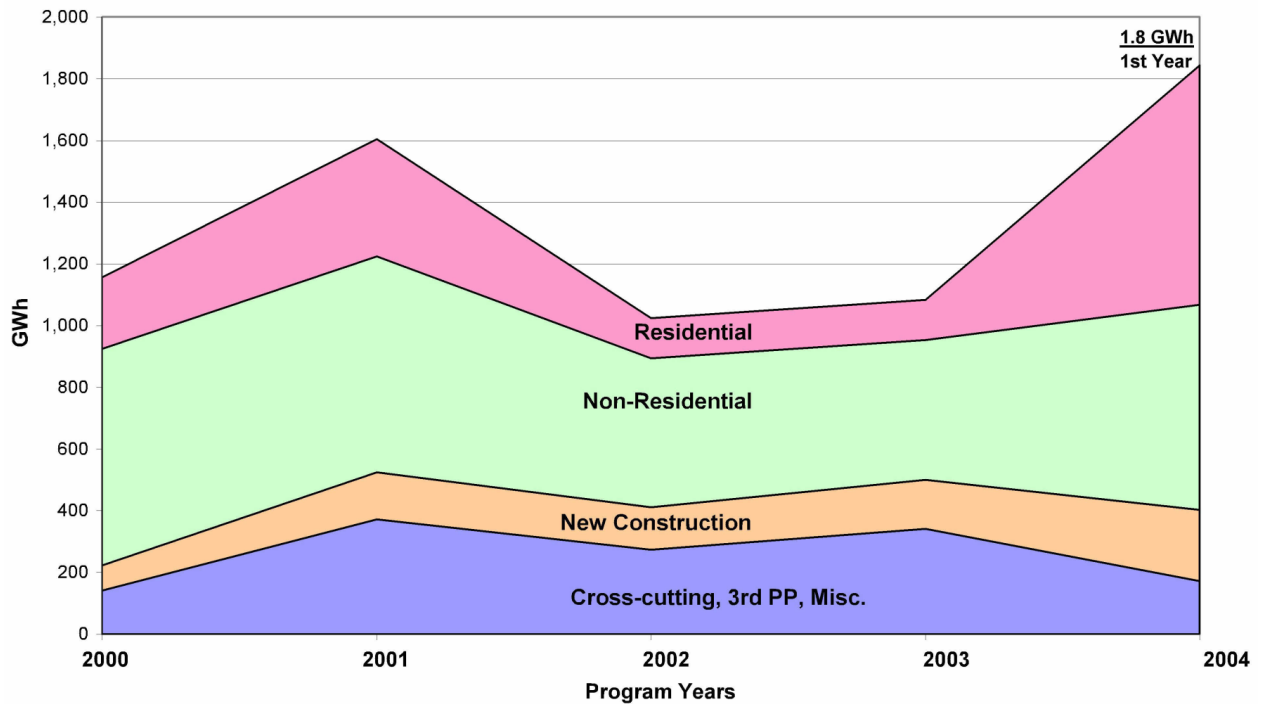
Ces infos sont tirées du premier des deux meilleurs articles sur le sujet, *energy-efficiency-california.pdf* et *energy efficiency full.pdf* (cf. en annexe).

Combien rapportent les meilleurs programmes dans le monde ?

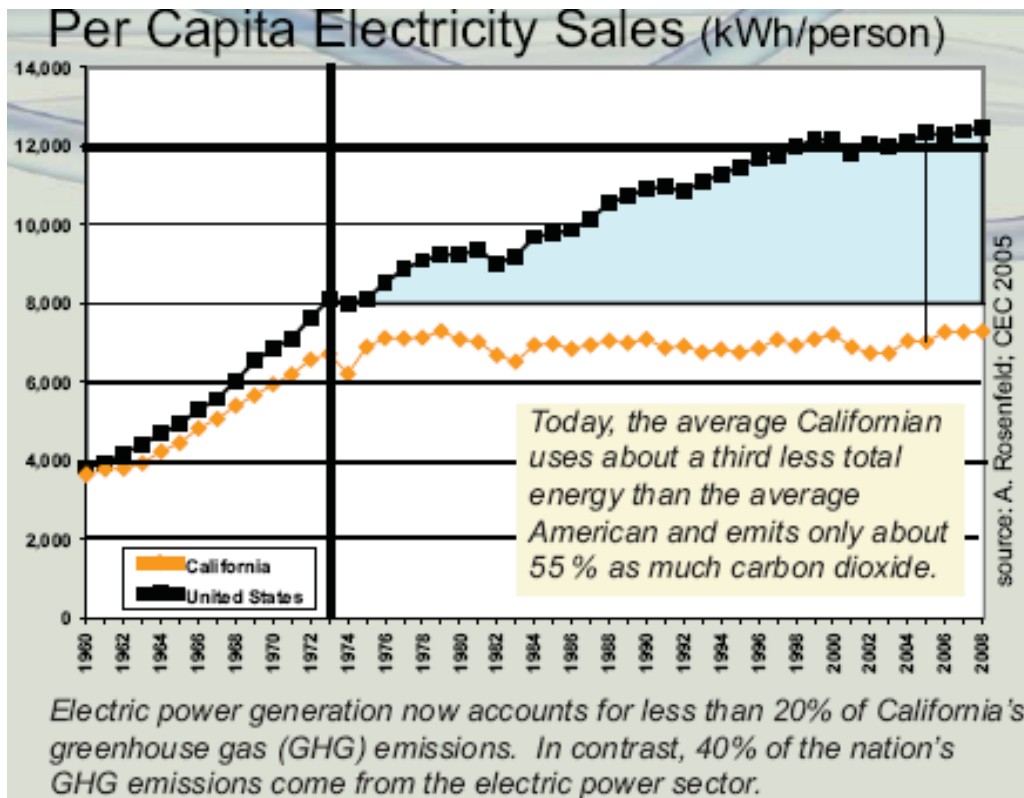
Ils rapportent 1-2% d'économies annuelles, c'est le système qui a permis de maîtriser la consommation d'électricité depuis 20 ans en Californie.

La première figure ci-dessous montre l'ampleur des économies annuelles

Figure 5
First Year Savings (GWh/yr) by Utility Energy Efficiency Programs



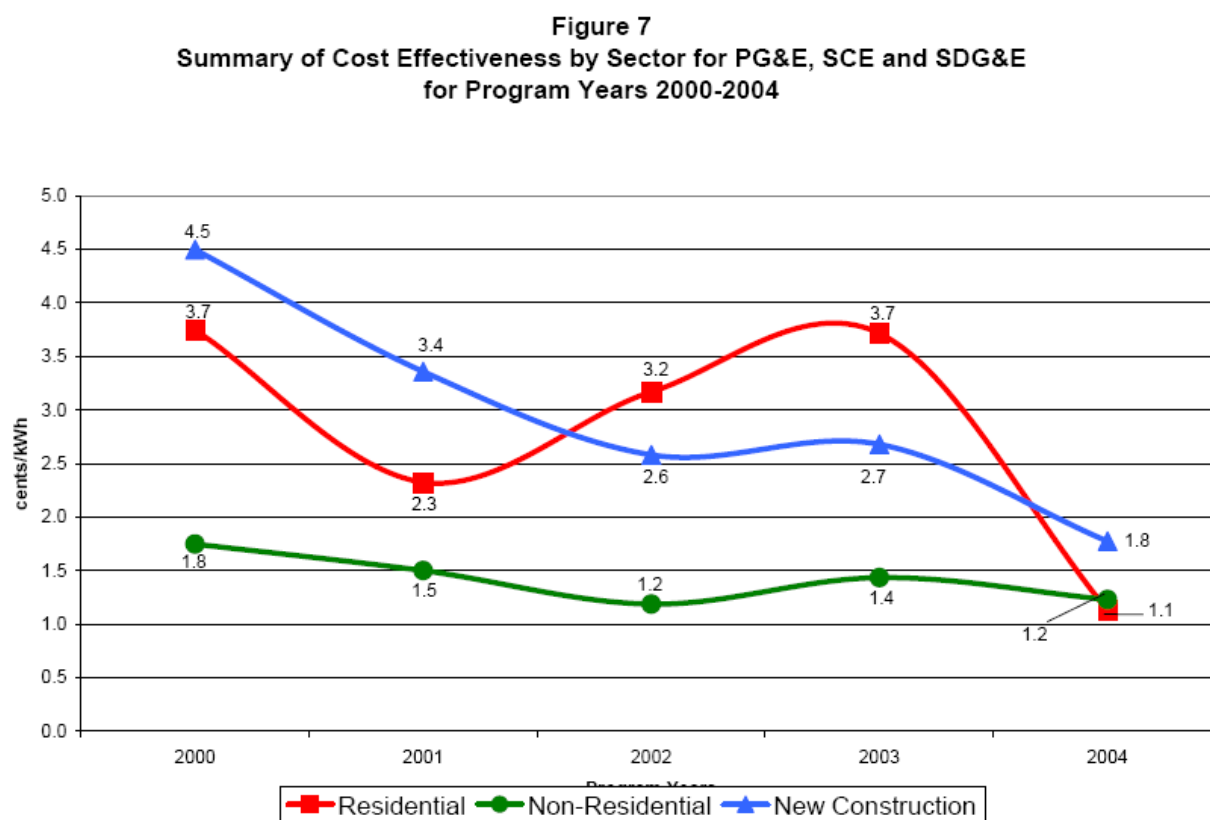
La 2^e figure montre la différence en consommation par habitant entre la Californie et le reste des USA :



La Californie consomme deux fois moins d'électricité et émet deux fois moins de CO2 que le reste des Etats-Unis, et ceci depuis 20 ans. Pas seulement grâce au DSM, mais aussi au « decoupling » qui finance les mesures (à propos du decoupling voir en annexe).

Quels sont les programmes de DSM les moins chers ?

Les 3 « utilities » californiennes (PG&E, SCE, et SDG&E) ont des benchmarks harmonisés pour comparer leurs prestations DSM :



Le fait que leur coût continue de baisser démontre que la période de cueillette des « low hanging fruits » n'est toujours pas terminée. Cela signifie que les économies restent rentables pour l'instant par rapport à une production supplémentaire de courant.

Sur cette question des coûts et les différentes manières de les actualiser voir aussi la p. 42 de l'annexe *Energy Efficiency – full.pdf*, qui confirme en partie les coûts ci-dessus.

Une dernière chose : Il faut mettre les succès des systèmes de DSM en Californie en regard de leur situation particulière : le courant est nettement moins cher et le gaspillage bien plus important que chez nous. Deux différences qui vont en sens contraire et qui nous poussent à dire que les mesures de DSM seraient efficaces à Genève aussi.

2. La base de données INDEEP, une première tentative d'harmonisation et de benchmarking international

Les programmes de DSM dans le monde sont trop variés pour bien supporter le « benchmarking », la comparaison. Ce qui empêche beaucoup de décideurs d'y croire c'est l'incertitude quand aux résultats exacts. Le manque de « monitoring » précis est ce qui empêche beaucoup de programmes de voir le jour. Dans le domaine parallèle, que noé21 connaît bien, des certificats CER du système CDM, les certificats CO2 de l'UNFCCC (CDM signifie clean development mechanism) les certificats qui paient le mieux sont ceux des énergies renouvelables. (12% des tonnes de CO2 seulement viennent des projets d'efficacité énergétique). Les économies d'énergie sont le parent pauvre, faute d'un moyen de mesurer objectivement leurs résultats.

C'est la raison pour laquelle l'AIE (Agence Internationale de l'Energie) a décidé en 1996 déjà de récolter des données sur les programmes de DSM dans le monde, et de les harmoniser (l'euro de 2004 comme monnaie de référence, les kWh cumulés comptabilisés sur 6 ans, etc).

La base de données INDEEP a ainsi vu le jour. Pendant 4 ans, de 2000 à 2004 Harry Veuls, un employé de Senternovem, a été mandaté par l'AIE pour récolter des données et les assembler d'une manière qui fasse sens. Il a envoyé un questionnaire très complet, avec 300 questions précises à 9000 compagnies d'électricités dans le monde. Il a ensuite dépouillé les réponses, et publié le tout sur le site web de l'AIE.

Le résultat de cette compilation : 229 programmes de DSM dans le monde avec de bons critères de comparaison homogènes !!!

Dont 18 présentent aussi des économies en combustible.

Ensuite les problèmes comptables et politiques ont commencé.

D'abord les problèmes comptables : Les ambiguïtés dans la manière de remplir le questionnaire n'ont pas été toutes levées. Il restait une vaste marge d'appréciation, dans la manière de remplir le questionnaire. Notamment sur la question centrale, la question piège, entre toutes : le coût d'un programme, en euros par kWh économisé : Quelle part comptabiliser pour les salaires des participants au projet ? Si les kWh sont cumulés sur plusieurs années, combien ? Comment distinguer les investissements des frais d'exploitation d'un projet ? Faute d'une discussion et d'une décision, chacun remplissait les cases du questionnaire à sa manière. Ce problème a introduit un flou dans la validité des résultats.

Ensuite les compagnies d'électricité et les gouvernements n'appréciaient pas tellement de se voir comparer les unes aux autres, surtout que Harry Veuls avait, par manque de psychologie, situé son propre programme comme le moins cher au monde... sur le liste des top ten. Et puis un informaticien a malencontreusement effacé la base de données lors d'un backup, et comme plus personne ne voulait la financer elle est tombée dans l'oubli, jusqu'à ce que je contacte Harry Veuls, et qu'il consente après de longs et parfois un peu insistants téléphones, à me l'envoyer avec

les commentaires.

Le site web de l'AIE : <http://www.icadsm.org/>

De cette base de données malheureusement déjà un peu ancienne (la dernière récolte d'infos a eu lieu en 2004) on peut néanmoins tirer toutes sortes de statistiques utiles, comme le nombre de programme en dessous de 1 ct d'euro par kWh, le nombre de programmes d'éclairage avec un coût de plus de 1 million d'euros, le taux de participation pour les programmes de formation générale.

C'est ce que nous avons tenté de faire brièvement ci –dessous :

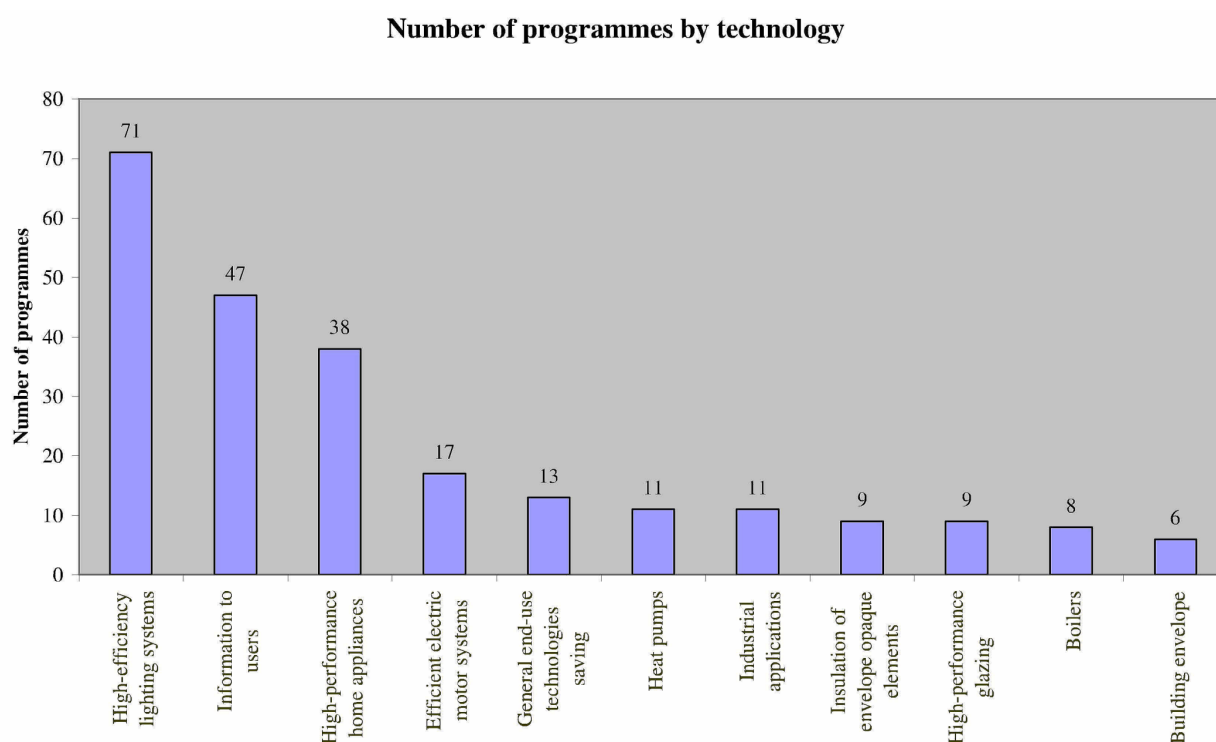


Figure 7. Number of programmes categorised according to the most common technology.

La figure ci-dessous nous montre le coût moyen d'un programme type dans le monde :

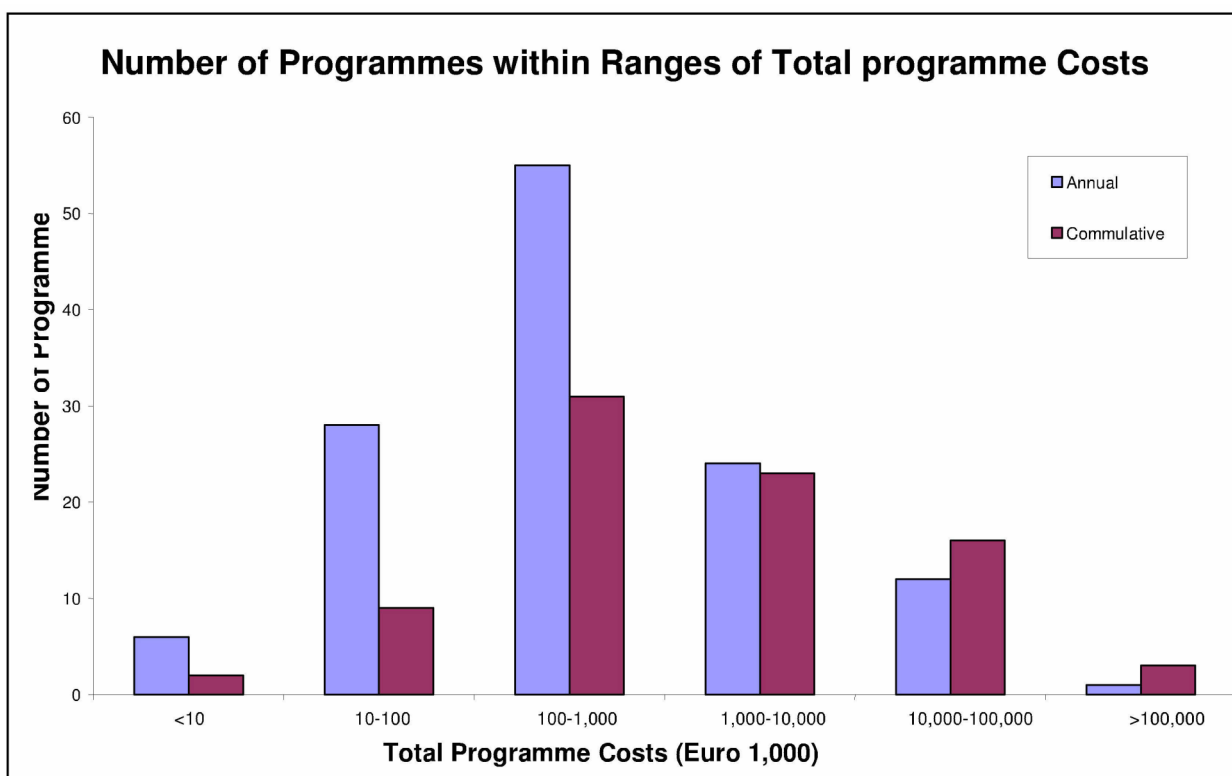


Figure 15. Number of programmes vs. total programme costs.

Le « total resource cost » est une façon de calculer les kWh cumulés, sur plusieurs années, la formule est dans les fichiers d'accompagnement de la base INDEEP, mais nous aurions besoin d'en discuter avec Mme Le Strat pour mieux comprendre le mode de calcul.

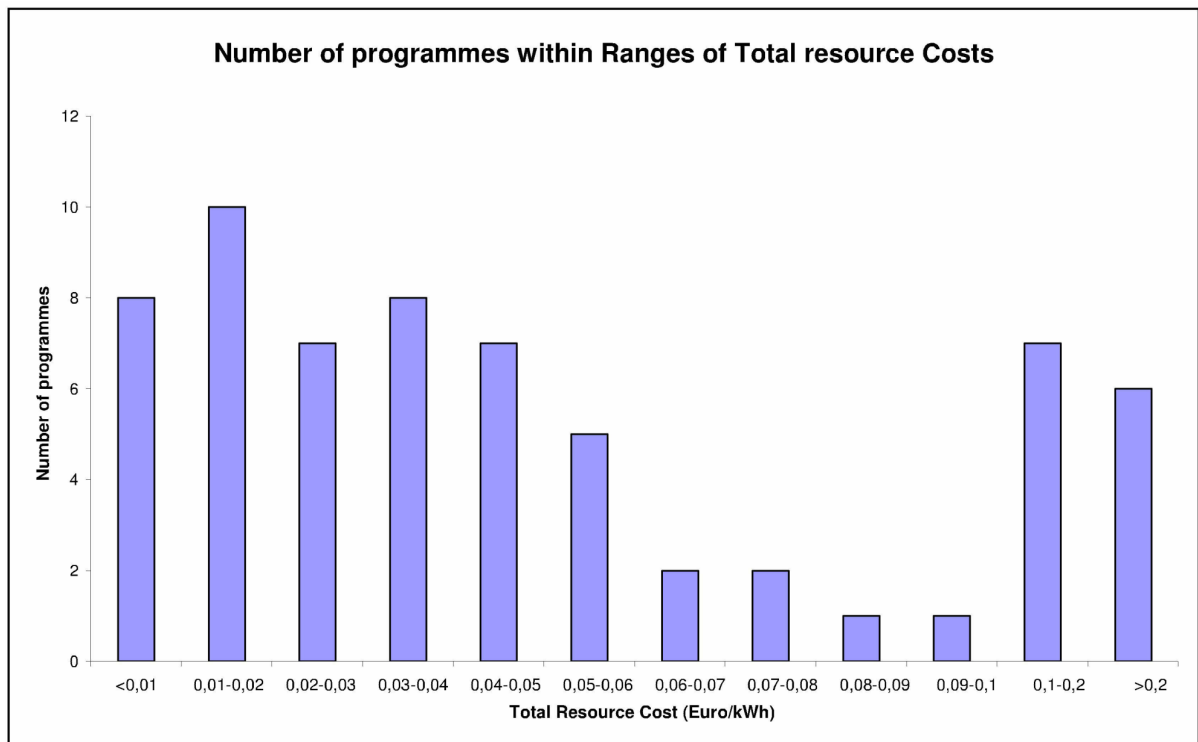


Figure 16. Number of programmes vs. total resource costs.

Le « simple cost ratio » est une méthode plus simple sur une seule année c'est le rapport coût monétaire sur kWh.

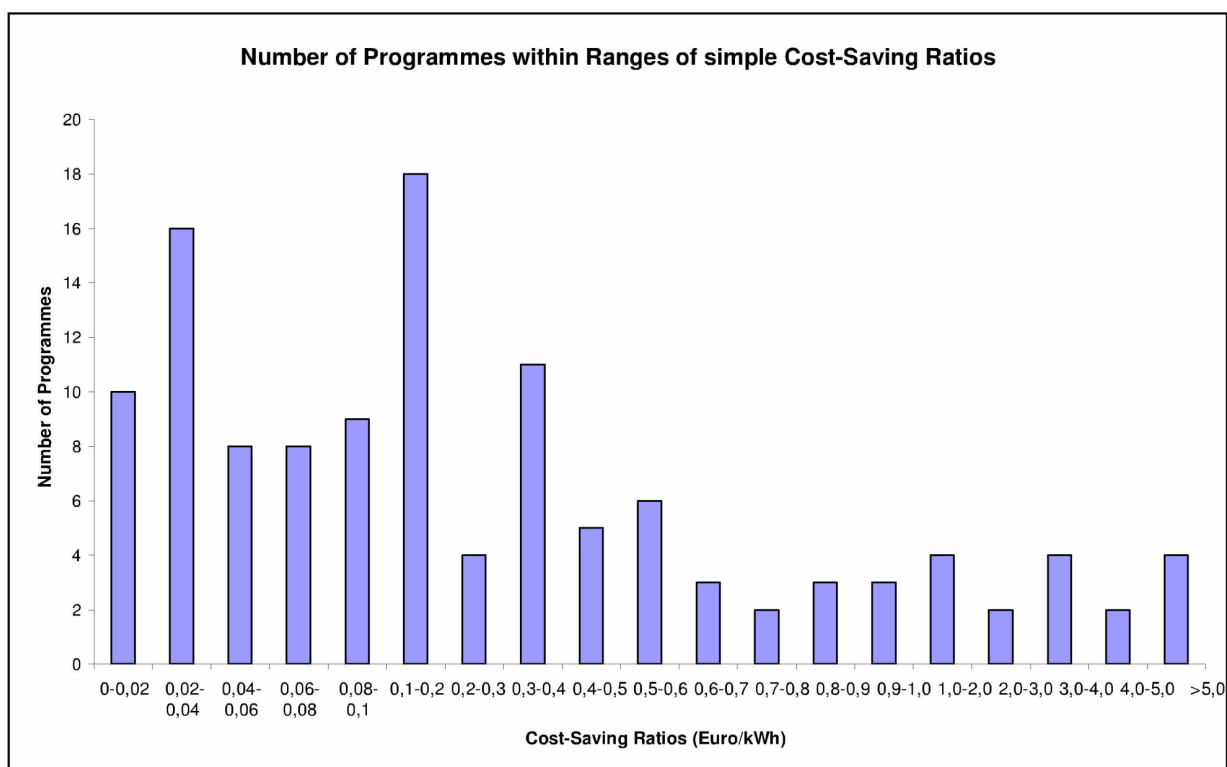
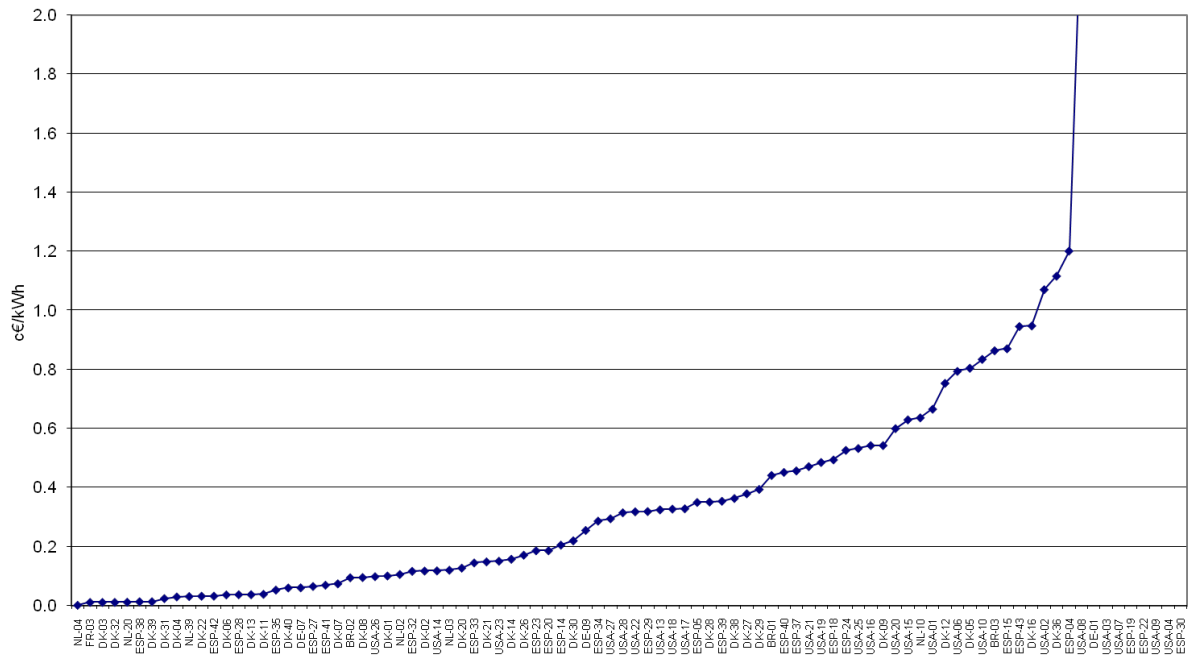


Figure 17. Number of programmes vs. simple cost-saving ratio.

Ci-dessous une courbe qui ne se trouvait pas dans les explications de Harry Veuls mais que nous avons reconstituée nous- mêmes tant elle nous semblait indicative. On y voit les noms des programmes rangés par coût croissant. Le temps nous a manqué pour passer en revue les 50 programmes les moins chers et les classer par type de programme.

Coût de l'énergie économisée



CHAPITRE 3 : MESURES TECHNIQUES DE DSM DANS LE MONDE. ÉTUDE DE CAS (CHAP 2 DU CAHIER DES CHARGES)

Méthode

Après avoir longuement exploré le web, à la recherche d'actions d'économie réalisées par diverses organisations, nous avons sélectionné des actions à première vue intéressantes ou originales qui se prêtent bien à la mise en œuvre dans le cadre d'éco21. Les fiches des actions sélectionnées figurent dans le tableau excel annexé. Nous avons choisi le format excel pour permettre des classements selon divers critères de tri. Pour l'instant nos fiches sont classées dans l'ordre des chapitres du cahier des charges

Les principales bases de données utilisées :

- <http://www.managenergy.net/gp.html#gpindex> (Commission européenne) ; 74 études de programmes européens de 2002 à 2008.
- http://www.aceee.org/utility/exemplary_programs/exempprog.htm (American council for an energy efficient economy) Environ 100 programmes US-américains sélectionnés.
- http://www.energie-cites.eu/cities/case_studies_fr.php?page=rubrique (organisation Energie-cités) Base de données avec 660 actions, malheureusement souvent mal documentées et mal tenues à jour.
- A cela nous avons ajouté quelques actions provenant d'autres sources (v docs pdf en annexe).

Actions intégrées :

La Ville de Seattle dans l'Etat de Washington, une ville de 580 000 habitants, représente à elle seule la quintessence de plusieurs programmes intégrés. Le « Seattle city light » dépense chaque année 5% de ses revenus en programmes de DSM. Cette société emploie directement 70 personnes à plein temps, plus de nombreux sous-traitants. Elle a économisé en 4 ans 889 GWh, ce qui est considérable, et qui donne un prix de revient du kWh économisé à 1,3 ct\$. Les programmes de DSM sont variés, ils vont de l'amélioration thermique gratuite dans les logements de populations défavorisées, (doubles-fenêtres par exemple) au consulting dans les grandes entreprises (voir fiche **1-01**)

Actions individuelles

La présente synthèse est basée essentiellement sur les actions suivantes :

particuliers	fournisseurs	PME, entreprises villes
2-07	2-05	2-01
2-09	4-03	2-02
2-10		2-08
4-01		3-02
5-03		4-03
		5-02

Les actions les plus prometteuses

Eclairage extérieur et intérieur

Toutes les actions concernant l'éclairage semblent être prometteuses, indépendamment de la catégorie concernée (exemples **2-02**, **3-02**, **4-01**). L'énergie économisée est relativement facile à calculer ou mesurer. Les actions sur l'éclairage semblent être efficaces, même si l'équipement existant est relativement récent. Parmi les exemples on trouve des actions directes vers les particuliers (**4-01**) ou des actions vers les collectivités publiques (**2-02** et **3-02**).

Actions auprès de fournisseurs de matériel ou prestations

Exemples remarquables : **2-05** et **4-03**. Dans les deux cas, au lieu de s'adresser directement aux particuliers, on profite du rôle du distributeur comme vecteur d'incitation. Le petit nombre d'interlocuteurs permet une approche plus individualisée.

Actions auprès des Entreprises, PME et villes ou communes

Exemples remarquables : **2-01**, **4-03**, **5-02**.

Les actions visant les PME sont plus difficiles à mener, mais promettent un bon succès. Il faut un

grand effort pour gagner la confiance :

- mettre les entreprises en réseau pour un échange d'informations,
- faire cautionner l'action par l'association faîtière,
- offrir des formations de qualité. En Suisse l'AENEC mène déjà des actions de ce type.

La documentation des actions citées fournit beaucoup de détails importants.

Commentaires

Le critère d'évaluation « ct/kWh économisé » est rarement disponible et peu fiable. Les frais de personnel sont souvent mal comptabilisés. L'effort fourni par les partenaires reste souvent occulte. Souvent on constate une confusion entre « ct/kWh » et « ct/(kWh/an) ». De même pour les notions de « coût » et « investissement ». L'énergie économisée est en règle générale calculée ou estimée, mais rarement mesurée. Il serait dommage d'exclure une bonne action pour la seule raison que son résultat ne soit pas chiffrable.

Les descriptions sont souvent accompagnées par une rubrique « leçons à tirer » qui fournit des informations d'une importance primordiale sur la manière de conduire un projet avec succès.

Chaque action produit des effets latéraux non comptabilisables qui peuvent être bénéfiques pour l'objectif poursuivi. Le degré d'adaptation de l'action à la situation locale ainsi que la synergie avec d'autres actions sont d'autres critères pour la réussite d'une action.

Conclusions du chapitre 3

Ce n'est pas tellement l'objet qui détermine le succès de l'action, mais plutôt la manière dont elle est menée. Il faut soigneusement choisir des actions bien adaptables à Genève. Un critère rarement cité est aussi le potentiel à moyen ou long terme, soit les possibilités de conduire l'action au-delà de l'horizon 2013. Profiter des efforts qui sont déjà faits antérieurement. Rechercher des partenaires. Réfléchir à ce que l'effet soit chiffrable dans la mesure du possible. Chercher ensuite des actions similaires dans les bases de donnée et étudier les expériences faites.

4. Incitations financières, produits bancaires, mesures d'accompagnement

(points 3-4 du cahier des charges)

Préambule

Les incitations financières ponctuelles sont un point central de beaucoup d'actions visant à une utilisation plus rationnelle de l'énergie. La plupart des programmes prévoient un intéressement monétaire, par exemple des incitatifs financiers offerts à l'achat d'appareils électroménagers à faible consommation. Lors d'une récente visite au Québec, nous avons pu rencontrer des employés d'Hydro-Québec, qui nous ont dit décrit leurs programmes. Notons en passant qu'Hydro-Québec emploie 100 personnes dans les programmes DSM, plus encore que le Ville de Seattle ! (Bien sûr, comparaison n'est pas raison, le Québec est dix fois plus peuplé que la ville de Seattle !) Au Québec, Hydro-Québec a soutenu en 2007 l'achat de 84 725 machines à laver et de 62 045 réfrigérateurs homologués ENERGY STAR en versant une prime de 50 \$, ainsi que 600 000 ampoules fluocompactes qui ont fait l'objet d'un remboursement pouvant aller jusqu'à 25 \$. Une aide financière est également offerte aux électriciens pour l'installation de thermostats dans de nouvelles habitations (toujours au Québec, les économies réalisées en 2007 sont estimées à 124,7 GWh grâce à la vente de 824 516 thermostats, dont environ 49% ont fait l'objet d'une aide financière).

Des incitatifs en nature (audit gratuit) sont aussi souvent proposés pour encourager les utilisateurs à se lancer dans un projet d'efficacité énergétique.

Au-delà de ces actions ponctuelles, nous nous sommes attachés à étudier des mécanismes d'incitations financières plus ambitieux, visant à créer un cadre général favorable aux économies d'énergie, en particulier les ESCOs (entreprises de services énergétiques), les certificats blancs, les éco-prêts à taux zéro et les relais financiers (tiers investisseurs, contracting)

ESCOs	PTZ prêts à taux zéro	Partenariats relais
3-01	3-05	4-04
3-03	3-06	
3-04		
3-08		

Les mécanismes d'incitation financière et les produits bancaires

Plusieurs mécanismes ont été introduits récemment avec un succès qu'il est encore trop tôt pour évaluer. C'est sous l'impulsion des gouvernements qu'ils ont été mis en place, notamment français en ce qui concerne les crédits d'impôts, les éco-prêts à taux zéro (voir fiche **3-06**) et les

certificats blancs (voir fiche **3-07**).

Les bonus/malus pour les produits électroménagers et les lampes, dans la foulée du succès dans l'automobile ont été envisagés, mais se heurtent à deux problèmes. Le ministère des Finances français craint que cette mesure soit déficitaire. De plus, si les voitures les plus polluantes sont souvent haut de gamme, pour les produits électroménagers, c'est parfois l'inverse. Cette mesure écologique incitative deviendrait ainsi une taxe imposée aux ménages les plus modestes. La piste probable est plutôt celle d'un coupon de réduction sur l'achat de matériel à faible consommation énergétique.

Les crédits d'impôt et les éco-prêts à taux zéro, qui peuvent être cumulés sous certaines conditions, sont des mesures qui visent essentiellement les travaux de rénovation des bâtiments pour les rendre moins gourmands en énergie. Il ne s'agit pas de programmes visant spécifiquement les économies d'électricité. Leur potentiel est important, dans la mesure où les bâtiments sont l'une des principales sources d'émission de CO₂, mais l'aspect thermique est prépondérant. Une transposition à Genève nécessiterait de cibler ces mécanismes d'aide sur la consommation d'électricité. Il s'agit d'une mesure politique dans le cas des crédits d'impôts, échappant à la compétence des SIG. En ce qui concerne les éco-prêts à taux zéro ou à taux réduits, un partenariat avec une banque locale (Banque cantonale de Genève, voire Banque Raiffeisen serait envisageable, les SIG se substituant à l'Etat dans le cas français pour bonifier les prêts).

Il nous semble plus directement efficace d'utiliser le « modèle berlinois » (voir fiche **3-01**) qui a prouvé son efficacité à Berlin en particulier, où jusqu'à présent les ESCOs ont investi plus de 43 millions d'Euros dans des mesures d'efficacité énergétique dans 1400 bâtiments pour une diminution de la facture énergétique de plus de 10 millions d'Euros (26%). Ce principe de garantie d'économie contractuelle, avec un « pooling » des bâtiments pour permettre des économies d'échelle au contracteur, a été répliqué dans de nombreux pays. La Lettonie (voir fiche **3-08**) a pour sa part utilisé le mécanisme du tiers investisseur à plus petite échelle pour améliorer l'efficacité de l'éclairage d'une halle de sport.

Reste à savoir comment mettre en place un tel système, qui nécessite une forte volonté politique, une bonne communication, des procédures transparentes et un cadre légal adéquat. L'une des voies choisies est celle de la Haute-Autriche (voir fiche **3-03**) qui s'est efforcé de constituer de toutes pièces un marché pour le financement de tiers. Il s'est agi d'aider financièrement, ainsi qu'en fournissant une expertise et un appui logistique aux entreprises de services énergétiques qui désiraient se développer. Ce programme (Energie-Contracting-Impuls Programm) qui a débuté en 1998 a déjà permis de mener à bien plus de 100 projets avec un investissement total de 35 millions d'Euros.

Il est clair que, pour lancer le mouvement et créer une base de compétence permettant de mettre en avant des exemples de meilleures pratiques, les SIG pourraient décider de prendre l'initiative et constituer en son sein une ESCO pilote. Il ne faut toutefois pas négliger l'aspect administratif qui, dans le cas de Berlin, est du ressort de l'Agence berlinoise de l'énergie qui s'occupe du « pooling » et des appels d'offre.

Si dans la majorité des cas, les ESCOs sont des tiers parties, agissant comme lien entre le producteur d'énergie, les fabricants d'équipement, les institutions de financement et les utilisateurs d'énergie, certaines ESCOs ont été établies par des compagnies d'électricité, les mettant dans le double modèle d'affaires de vendre et d'économiser de l'électricité. Selon Nadel (1992), cité par Julia Steinberger, qui travaille pour Suren Erkman et pour noé21, cette situation peut arriver dans la circonstance où trois particularités sont réunies :

- L'existence d'une exigence légale de DSM
- La libéralisation du secteur de l'électricité impliquant un élargissement du modèle d'affaires de base en offrant davantage de services pour conserver la loyauté des clients
- La nécessité de construire de nouvelles capacités de production, rendant le « DSM » plus attractif financièrement.

Les circonstances actuelles se prêteraient plutôt bien à ce type d'approche.

Bonus/malus :

http://www.lesnumeriques.com/news_id-4313.html

http://www.consoglobe.com/ac-actus-developpement-durable_2659_bonus-malus-frigos-tele-pneus-concernes.html

Profiting from negawatts, travail de Julia Steinberger

<http://ideas.repec.org/a/eee/enepol/v37y2009i1p361-370.html>

5. Programmes de sensibilisation au DSM dans le monde

Chap. 5 du cahier des charges

Il existe des milliers de programmes de sensibilisation aux économies d'énergie dans le monde. Il est impossible de les catégoriser, ni de les comparer entre eux. Notons aussi que TOUS les programmes de DSM dans le monde ont une composante sensibilisation sans laquelle aucun programme n'aurait marché !

Dans notre travail de benchmarking nous nous sommes restreints aux programmes de sensibilisation DSM, c'est-à-dire à ceux des programmes qui ont abouti à des baisses réelles (encore que souvent hélas non mesurées) des consommations et des points.

Ces programmes de sensibilisation au DSM sont nombreux, ils se distinguent par le public cible, la participation, le coût ... et même un peu aussi parfois par l'énergie économisée

Il y en a des centaines, nous en avons retenu quatre, emblématiques :

particuliers	Industries	Municipalités
5-05	4-02	5-04 5-06

1. Formation d'auditeurs dans l'industrie alimentaire et la boisson. Fiche **4-02**. Souvent les entreprises n'ont pas de personnel formé à la problématique de l'énergie. Le programme européen BESS (benchmarking management schemes in SMEs) forme les auditeurs, crée un site web pour le e-learning, propose une baseline, et des outils de benchmarking et de réduction du gaspillage. Le programme a coûté 1 500 000 euros, 55 responsables techniques de 55 entreprises européennes ont suivi le cours

Malheureusement le projet n'a pas été poursuivi à long terme, les résultats des factures de l'année suivante auraient été intéressants

2. Projet metercard de Harry Veuls de Senternovem. Cf. fiche **5-05**). Harry Veuls est la personne qui a compilé les 220 projets de la base de données INDEEP qui se trouvait sur le site de l'Agence Internationale de l'Energie, mais dont l'exploitation et les révisions ont été abandonnés ensuite, pour des raisons politiques. Le projet NL-04 est le projet phare des 220 projets, c'est en tous cas celui qui annonce les résultats les moins chers : 0.07 ct/Wh économisé ! 270 GWh économisés, une population motivée et informée.

Le projet a été lancé et réalisé en 1993, il consistait à distribuer un jeu de cartes en carton aux citoyens d'une ville de Hollande qui en ont fait la demande, 170 000 ménages ont participé au jeu. Avec ce jeu de cartes, les ménages pouvaient relever quotidiennement leurs compteurs, et transformer la différence chaque jour en Florins et non plus en kWh.

L'idée était de jouer à économiser, et elle semble avoir très bien marché, puis que les coûts du programme (180 000 euros annoncés) ont généré 270 GWh de courant économisé, en tous cas en extrapolant les économies annoncées les premiers jours.

Bien sûr un esprit chagrin, ou féru d'exactitude scientifique, pourrait arguer ici du fait que l'expérience n'a pas été mesurée sur les factures, mais seulement estimée, c'est ce qu'on appelle dans le rapport INDEEP des « engineering data » et non des « billing data ».

3. Le 3^e programme est un programme de la communauté européenne. Fiches **5-04** et **5-06**.

Le programme consiste à envoyer à toutes les municipalités d'Europe un questionnaire assez complet, qui leur permet d'évaluer leurs émissions de CO₂. Pour rendre la réponse attractive, et encourager les municipalités à utiliser cette grille d'analyse, un concours est organisé, appelé european energy award, pour récompenser les meilleures municipalités. Le taux de retour du questionnaire a été de 30%, ce qui est remarquable.

6. Programmes de tarification optimisée

Ce chapitre ne figure pas dans le cahier des charges de cette première étape du travail mais, vu son potentiel prometteur, nous avons voulu aborder quand même le sujet du « smart metering », du « time of use rate » et des « inverted blocks rates ».

6.1 Smart metering

En français la traduction la plus courante est « comptage intelligent ». Il peut permettre de motiver les clients en les informant à tout moment sur leur consommation. C'est un type de comptage de l'électricité qui peut se définir principalement par les caractéristiques suivantes :

- A distance : c'est-à-dire qu'il est possible de lire le compteur à distance pour l'énergie et la puissance, ainsi il n'y a plus de lecture directe sur place, ce qui permet d'éviter l'ensemble des procédures (et des coûts) relatives à la collecte des données.
- Facturation réelle : vu que la lecture est possible à distance en temps réelle, il n'y a plus d'approximation des consommations.
- Structure multi-tarifs : il est ainsi possible d'avoir des tarifs heure par heure avec les périodes « on-peak ».
- Limitation possible de la puissance et coupure possible : il serait ainsi possible de faire une gestion de la demande pour la puissance appelée.

-Document « simple » et clair sur le « smart metering » :

<http://www.leonardo-energy.org/drupal/files/SmartMetering.pdf?download>

Exemples

1) L'exemple le plus important mis en œuvre au niveau mondial est celui d'ENEL (Ente Nazionale per l'Energia Elettrica) avec son projet « Telegestore », données principales :

- Projet lancé en 1999 et pose des compteurs à large échelle dès 2001 avec 150'000 compteurs (2002 : total 13 millions, 2003 total 21 millions).
- Début 2008 : près de 31 millions de compteurs posés, soit la totalité des compteurs substitués !
- Investissement global : 2.1 milliards d'euro sur 6 ans environ 2001-2007. Estimations des gains à hauteur de 500 millions d'euro par ans, soit un payback en quatre ans ! Attention, cette dernière donnée n'a pas été vérifiée par plusieurs sources.
- Suite à ce projet, développement du savoir-faire d'ENEL dans d'autres pays : Espagne, Russie, Arabie Saoudite, Qatar et Iran.

Référence :

<http://www.ieee-isplc.org/2007/docs/keynotes/rogai.pdf>

2) L'Ontario Energy Board (OEB) qui est le régulateur des entreprises électriques et du gaz en Ontario a décidé à fin 2007 le déploiement de l'installation de 800'000 « smart meter » d'ici à fin 2010. L'objectif principal est d'avoir également des prix du type TOU (time of use) qui sont établis de la manière suivante (1 CAD = 0.93 CHF) :

Off-peak 4.0 ¢/kWh

Mid-peak 7.2 ¢/kWh

On-peak 8.8 ¢/kWh

On remarque que le prix « on-peak » est plus du double que le prix « off-peak » ! L'objectif est clairement « d'étaler » les pointes, ceci ne peut être fait que par la mise en œuvre du comptage intelligent chez les particuliers.

Référence

<http://www.oeb.gov.on.ca/OEB/For+Consumers/Your+Energy+Options/Time-of-Use+Pricing+for+Smart+Meters+FAQs>

Recommandations

- Lancer un groupe de travail concernant le comptage intelligent au sein de SIG, afin d'élaborer un business plan.
- Introduire ce type de comptage intelligent de façon massive.
- Prendre contact avec des spécialistes locaux (LEM à Genève, développeur du « Wi-LEM » (Wireless Mesh Sub-Metering), MCRD à Sierre, développeur d'un « WatchBox » qui transmet en temps réel tous les paramètres liés à la consommation d'énergie et affiche la courbe de charge. Ce boîtier combine des mesures détaillées de données, un transfert de données aisé et une gestion efficace de la consommation d'énergie.
- Coupler nécessairement le déploiement des compteurs intelligents avec une nouvelle tarification.
- Utiliser les possibilités offertes pour limiter la puissance souscrite.

6.2 Inverted block rate

Un document intéressant sur les « inverted block rate » :

http://dclh.electricalandcomputerengineering.dal.ca/enen/nspi_ibr/Report.pdf

Remarques principales

- Ne concerne que le secteur résidentiel. Pour SIG cela concernerait les clients captifs en basse tension.
- Cette tarification s'est diffusée récemment, c'est-à-dire dans les dernières années (dès environ 2005).
- Le principe adopté est partout le même : il s'agit de limites en kWh. Afin d'éviter l'effet de seuil, chaque kWh supplémentaire à une limite donnée est facturé avec le tarif du deuxième bloc. Exemple, tiré du premier exemple cité ci-dessous (Pacific Power, Washington) : jusqu'à 600 kWh le tarif est de 0.049 \$/kWh au dessus, c'est 0.078. Si la personne consomme 650 kWh, il faut compter $600 * 0.049 + 50 * 0.078$.
- L'objectif est clair : faire payer plus pour ceux qui consomment plus ! Ce sont des tarifs progressifs destinés à limiter l'augmentation de la consommation.
- Il faut nécessairement avoir une information pour accompagner la mise en place de ces

tarifs.

- Les blocs sont par mois dans tout les cas ! Sauf dans le dernier cas mentionné ci-dessous avec des tarifs dégressifs (?) où il y a également des limites par jour !
- Il y a au minimum 2 blocs au maximum 5 avec le système du « baseline usage » (voir ci-dessous pour Southern California Edison et San Diego Gas and Electric, California). Dans la plupart des cas, il y a 3 blocs (deux limites).
- Qu'il y ait deux ou trois blocs, la première limite est située entre 300 et 600 kWh par mois.

Exemples

Présentation récente, synthétique et intéressante sur le sujet (avec des exemples de TOU avec « critical peak »). Les exemples, ci-dessous sont tirés de cette présentation.

www.nwcouncil.org/energy/dr/meetings/2008-12/Dynamic%20Pricing%20Framework-PNDRP-5%20Dec%202008.ppt

Tous ces distributeurs facturent des charges fixes de 4 à 8 \$ par mois environ.

Tout les tarifs mentionnés sont en \$/kWh

Pacific Power, Washington

0-600 kWh	0.049
>600 kWh	0.078

Arizona Public Service Company, Arizona

	Summer	Winter
0-400 kWh	0.086	
401-800 kWh	0.121	0.083 (pas de blocs)
>800 kWh	0.144	

PacifiCorp, Oregon

0-500 kWh	0.035
501-1000 kWh	0.041
>1000 kWh	0.051

Idaho Power, Idaho

	Summer	Non-summer
0-300 kWh	\$0.058	0.058
>300 kWh	\$0.065	0.058

Avista Power, Idaho

0-600 kWh	0.072
>600 kWh	0.081

Avista Power, Washington

0-600 kWh	0.054
601-1300 kWh	0.063
>1300	0.074

Southern California Edison, California

Baseline Usage	0.117
101% - 130% of Baseline	0.137
131% - 200% of Baseline	0.215
201% - 300% of Baseline	0.252
Over 300% of Baseline	0.288

La « baseline » est définie suivant la région, la saison et si l'électricité est aussi utilisée pour le chauffage, voir document sous :

<http://www.sce.com/NR/rdonlyres/DF137120-E263-459E-96F4-0B4F4BA60520/0/597R0906ResidentialBaseline.pdf>

San Diego Gas and Electric, California

	Summer	Winter
Baseline Usage	0.126	0.126
101% - 130% of Baseline	0.147	0.147
131% - 200% of Baseline	0.259	0.243
Over 200% of Baseline	0.279	0.263

Alliant, Iowa

	Winter	Summer
First 16.438 kWh/day or first 500 kWh/month	0.065	0.079
Next 23.014 kWh/day or next 700 kWh/month	0.048	0.076
Over 39.452 kWh/day or over 1,200 kWh/month	0.026	0.069

Remarque: tarifs dégressifs → ce n'est pas une erreur dans la présentation, vérification a été faite sur le site d'Alliant (à moins qu'il y ait une erreur sur leurs tarifs publiés !)

7. Conclusions, recommandations

Le monde du DSM est étonnant : Dans tous les pays du monde, sauf en Californie, les programmes de DSM ne suffisent pas à enrayer les augmentations de la consommation d'électricité. Comment se fait-il qu'en Californie ça marche ? Certes, les « utilities » là bas investissent des sommes colossales, (1% du chiffre d'affaire annuel, ce qui correspondrait à 8 millions investis annuellement pour SIG), mais cet argent est rentable! Est-ce la seule explication ? Nous croyons que l'aspect psychologique est prépondérant dans tous ces programmes, les démarches doivent être planifiées avec soin.... **Mais on peut obtenir des résultats passionnants avec l'énergie la moins chère et la moins polluante de toutes : les économies d'énergie.**

En septembre, noé21 organise avec Alpiq un séminaire à Berne sur les mesures de DSM en Californie, espérons que ce séminaire servira à faire avancer la cause !

Une recommandation de noé21 à éco21 :

Mettre sur pieds un faisceau d'actions convergentes, à l'instar des projets intégrés de la ville de

Seattle ci-dessus : Une mobilisation du canton de Genève, un suivi quotidien, une campagne publicitaire de sensibilisation, (qui pourrait passer par l'image de la courbe exponentielle croissante, et la personne qui casse la courbe en disant « elle ne passera pas par moi »), une adhésion prioritaire des milieux politiques, et de nombreux auditeurs formés pour intervenir. A propos des auditeurs, Alain Gaumann le dit souvent, Genève n'a pas formé suffisamment d'énergéticiens à compétences larges, (électricité + chauffage, sur le modèle energho). Pour donner au projet toutes les chances de succès, il faudrait en former au moins une vingtaine

Le 6 mars 2009

Co-auteurs de la présente étude :

Chaim Nissim, ing EPFL, coordinateur cnissim@noé21.org

Félix Dalang, Dr en chimie felix.dalang@rousso.ch

Christian Buenzod, économiste, christian.buenzod@bluewin.ch

Annexe :

Exemple de la Californie

La crise pétrolière des années 1970 a fait de la Californie l'état américain le plus proactif pour réaliser des économies d'énergie. La stratégie mise en place utilise les forces du marché pour rentabiliser l'évitement de production de courant électrique. Après que le bénéfice des fournisseurs d'électricité à été découplé du volume de leurs ventes, les investissements dans la gestion de la demande ont véritablement décollé. Les actionnaires ont alors participé aux risques et aux bénéfices liés à cette politique

En 1996, la Californie a encore innové en introduisant la compétition dans le marché de l'électricité. Le présupposé était que la compétition fournirait les incitations nécessaires pour investir dans l'efficacité énergétique et que les réglementations mises en place précédemment n'étaient plus nécessaires, telle que le versement aux actionnaires du tiers des bénéfices réalisés grâce aux économies d'énergie. Les investissements dans la réduction de la demande ont alors chuté, menant à la fameuse crise de la demande de 2000.

L'Etat de Californie a alors dépensé 1 milliard de dollars en mesures incitatives et en programmes de réduction d'urgence de la demande de courant, réalisant un évitement de production de 5000 MW (hors pic de consommation). Pourtant, lorsque la crise a commencé, même les défenseurs des économies d'énergie ne croyaient pas qu'il restait un tel gisement d'évitement de consommation. L'état de Californie était déjà 2e en termes d'efficacité énergétique par habitant.

Le Plan d'action énergie mis en place en 2003 a renforcé les mesures suivantes, qui avaient pour la plupart déjà été mises en place:

- Découplage entre les bénéfices des fournisseurs et le volume de leurs ventes
- Intégration de la gestion de la demande comme première ressource à prendre en compte, avant la production de courant ou l'achat de courant sur le marché.
- Mesures d'évaluation et vérification pour connaître les économies réalisées.
- Mesures incitatives à l'investissement dans la gestion de la demande.
- Réduction des pics de consommation par le biais de tarifs dynamiques.

En Californie, les fournisseurs ont libéré une part de leurs provisions financières prévues précédemment pour l'achat de courant et pour la construction de nouvelles unités productives. Ces réserves financent avantageusement les campagnes de réduction de la demande de courant.

Ceci ne veut pas dire que la construction de centrales y est abandonnée. Les vieilles centrales sont remplacées par des centrales plus efficaces et par une politique volontariste de développement des sources d'énergie renouvelables.

Chaque année, les fournisseurs d'énergie définissent leur budget annuel à venir, toutes dépenses comprises. L'autorité de régulation garantit aux fournisseurs de recouvrer ce budget, quel que soit le volume de vente de courant. Le cas échéant, l'autorité puisera dans un fond de compensation ou pourra augmenter les tarifs. Malgré l'augmentation de tarif, les consommateurs réaliseront une économie, ayant réduit leur consommation.

En Californie, une taxe universelle d'un pourcent sur les factures d'électricité rapporte 420 millions de dollars alloués annuellement à des programmes de gestion de la demande (Demand side management, DSM).

"Grace aux programmes DSM, nous avons pu éviter la demande de 5000 MW, l'équivalent de 10 grosses centrales électriques". Susan Kennedy, Commissaire du California Public Utilities Commission.

Selon Kennedy, pour chaque dollar investi dans la réduction de la demande, les consommateurs épargnent 2 dollars. Une part de ce gain est prélevée pour le fournisseur de courant, et une part d'environ 5% est versée comme dividende aux actionnaires. Le découplage n'engendre pas forcément le least cost planning mais le rend profitable à tous. Allocution de Susan Kennedy au congrès de l'ACEEE, commissaire de l'autorité de régulation des fournisseurs californiens d'électricité, sept. 2005.

Sources :

American Council for an Energy Efficient Economy

www.aceee.org

Regulatory assistance project

www.raonline.org

REEEP

Renewable and energy efficiency partnership

www.reeep.org/index.php?id=2&content=2661

annexe rédigée par Ph de Rougemont, président de noe21, pour le séminaire avec Alpiq