



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral de l'énergie OFEN

Addendum au Rapport final / 25 janvier 2013

Smart metering pour éco-cités

WP 1.3 : Evaluation de l'impact du smart metering sur les consommateurs

Mandant:

Office fédéral de l'énergie OFEN
Programme de recherche «Technologies et utilisations de l'électricité »
CH-3003 Berne
www.bfe.admin.ch

Cofinancement:

BKW FMB Energie AG, CH-3000 Bern
Groupe E SA, CH-1700 Fribourg
L'Energie de Sion-Région SA, CH-1950 Sion
SEIC Service Electrique Intercommunal SA, CH-1904 Vernayaz
Sinergy Infrastructure SA, CH-1920 Martigny
Services industriels de Genève, CH-1214 Vernier

Mandataires:

Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale
Institut Systèmes Industriels (HES-SO ISI)
Route du Rawyl 47
CH-1950 Sion 2

isi.hevs.ch

Centre de Recherches Énergétiques et Municipales (CREM)
Av. du Grand-Saint-Bernard 4
CH-1920 Martigny

www.crem.ch

Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale
Institut Informatique de Gestion (HES-SO IIG)
TechnoArk 3

CH-3960 Sierre

iig.hevs.ch

International Institute in Management of Technology (iimt),
Université de Fribourg
Bd de Pérolles
CH-1700 Fribourg

www.iimt.ch

Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie (IKAÖ)
Université de Berne
Hochschulstrasse 4
CH-3012 Bern

<http://www.ikaoe.unibe.ch>

Auteur:

Fabien Kuchler, CREM, fabien.kuchler@crem.ch

Responsable de domaine de l'OFEN:	Dr. Michael Moser
Chef de programme de l'OFEN:	Roland Brüniger
Numéro du contrat de l'OFEN:	SI/500269-01

L'auteur de ce rapport porte seul la responsabilité de son contenu et de ses conclusions.

Préambule

Le déploiement d'une expérience pilote dans le domaine du smart-metering relève d'une tâche qui se doit d'être parfaitement programmée.

Il avait été prévu, lors du dépôt de projet, d'installer du matériel et d'élaborer une plateforme internet pour consulter la consommation d'énergie afin que quelques dizaines de ménages puissent avoir accès à ces informations.

Divers problèmes ont provoqué un important retard dans la réalisation des travaux prévus dans le workpackage 1. Ceux-ci ont été d'ordre technique d'une part, puisque les compteurs commandés ne correspondaient pas aux caractéristiques demandées au fournisseur ce qui a réduit le nombre de ménages pilotes, et d'ordre administratif d'autre part, du fait du nombre de partenaires qui ont été impliqués dans le projet de manière directe (partenaires du projet) et indirecte (sous-traitants, fournisseurs, diplômants) et dont la coordination a nécessité un important travail.

Finalement, la mise à disposition d'une plateforme internet a pu être fournie pour 9 ménages de la ville de Martigny et l'expérience a pu être menée et analysée entre le mois de mars 2012 et le mois de septembre 2012.

Ce timing a permis de tirer quelques tendances au niveau de l'impact du smart-metering sur les consommateurs mais la dimension réduite du projet ne permet pas de quantifier ces différences de consommation.

Malgré cela, une telle démarche permet aussi de transmettre quelques recommandations à destination de distributeurs d'énergie qui voudraient fournir un tel service à leurs clients.

Cet addendum est donc une analyse quantitative de l'impact du smart-metering sur les consommateurs, et clôt ainsi le projet Smart-Metering pour éco-cités décrit précédemment, comme convenu avec l'Office fédéral de l'énergie.

Partenaires académiques	
CREM	Gaëtan Cherix
	Arnaud De Besombes
	Fabien Kuchler Responsable du WP 1 « Rôle du smart metering dans les éco-cités »
HESS-SO Fribourg - iimt	Hubert Sauvain Responsable du WP 2 « Cadre réglementaire et modèles économiques »
	Beat Steiner
HES-SO Valais Systèmes industriels	Yannick Bischoff
	Cédric Crettaz
	Dominique Gabioud Responsable du WP 5 « Technologie et standardisation » Chef de projet
	Jean-Daniel Marcuard Responsable du WP 4 « Gestion de la charge »
HES-SO Valais Informatique de gestion	Jean-Pierre Rey Responsable du WP 3 « Technologies de l'information et de la communication »
	Sébastien Zufferey
Université de Berne IKAÖ	Maja Fisher
	Dr. Ruth Kaufmann

Sociétés énergétiques partenaires	
BKW FMB Energie	Elvira Kägi (jusqu'en février 2011)
	Daniel Berner (dès mars 2011)
Groupe E SA	Xavier Garcia
	Philippe Gagnebin
L'Energie de Sion Région SA	Georges Darbellay
SEIC Service Electrique Intercommunal SA	Jean-Blaise Brunny
	Pierre-Antoine Fellay
Sinergy Infrastructure SA	Jonathan Carron
Services industriels de Genève	Christelle Gisors

Fabricants de solutions de smart metering partenaires	
Iskraemeco : Iskraemeco Suisse SA Le Voyeboeuf 3 2900 Porrentruy	Noelle Meyer
Kamstrup : Elmecca SA Les Ilettes 1870 Monthey	Gérard Constantin
Landis+Gyr : Landis+Gyr AG Rue du Pré-de-la-Fontaine 19 1217 Meyrin	Jacques Chevalley
Siemens : Siemens Suisse SA Av. des Baumettes 5 1020 Renens	Jean-François Redard

Martigny, le 25 janvier 2013

Fabien Kuchler, responsable du WP 1 « Rôle du smart metering dans les éco-cités »

Table des matières

Préambule.....	3
Table des matières	5
1 WP 1 « Rôle du smart metering dans les éco-cités »	6
1.1 Rappel du contexte	6
1.1.1 Cadre général du projet	6
1.1.2 Cadre.....	6
1.1.3 Smart grid et smart metering.....	6
1.2 Le projet pilote de Martigny.....	7
1.2.1 Préambule	7
1.2.2 Présentation du projet initial.....	7
1.2.3 Dimension du projet final.....	8
1.2.4 Planification du projet final	8
1.2.5 Caractéristiques de la zone pilote	9
1.2.6 Résultats au regard des statistiques de connexion sur la plateforme	10
1.2.7 Résultats des analyses de consommation.....	11
1.3 Conclusion	16
1.4 Références.....	17
Liste des figures.....	17
A. Liste de recommandations.....	18
A.1 Identifier une zone pilote pour le déploiement (à défaut d'un déploiement total)	18
A.2 Informer les personnes concernées par la zone de déploiement du smart-metering.....	18
A.3 Elaborer une fiche de spécifications à destination des fournisseurs de technologies pour respecter des contraintes techniques	18
A.4 Déterminer les caractéristiques liées au rapatriement, au stockage et la mise à disposition des données de consommation aux clients.....	18
A.5 Développer un concept d'animation/de maintenance de la plateforme internet.....	19

1 WP 1 « Rôle du smart metering dans les éco-cités »

1.1 Rappel du contexte

1.1.1 Cadre général du projet

Le déploiement du smart metering concerne un grand nombre de domaines : communication avec les consommateurs, technologie des compteurs, cadre réglementaire, tarification de l'énergie, architecture des systèmes d'information, définition du rôle des entités concernées (client-consommateur, gestionnaire de réseau de distribution, fournisseur) et d'interfaces entre elles. La complexité du déploiement du smart metering provient en grande partie de cet aspect interdisciplinaire.

Le projet Smart metering pour éco-cités a abordé la problématique du smart metering de manière transversale en réunissant des partenaires académiques de différents profils (spécialistes de la planification énergétique, ingénieurs, informaticiens, économistes) et des entreprises énergétiques.

L'approche choisie mêle des réflexions globales et des études de cas concrètes.

1.1.2 Cadre

Dans ce chapitre, les services du smart metering seront conçus comme instruments des politiques énergétiques publiques, qui ont défini des objectifs souvent chiffrés à propos de l'évolution de la consommation d'énergie et de l'impact environnemental engendré pour sa production.

Il s'agit ainsi de définir les objectifs du smart metering vu des citoyens consommateurs, de déterminer le contenu, la forme et les supports d'information appropriés pour communiquer efficacement et de proposer un canevas pour l'évaluation des résultats de pilotes de smart metering. Ce canevas sera mis à disposition des GRD (partenaires du projet et autres).

Le rôle du smart metering est abordé pour toutes les catégories de consommateur (ménages, services, industrie). Par contre, la partie « communication » ne traitera que la catégorie « ménages ».

1.1.3 Smart grid et smart metering

La plateforme européenne SmartGrids définit les smart grids comme « des réseaux électriques qui peuvent intégrer de manière intelligente le comportement et les actions de tous les utilisateurs connectés : producteurs, consommateurs et ceux qui font les deux – dans le but de rendre la fourniture d'électricité durable, économique et sûre »¹.

Les objectifs d'un smart grid en lien avec les consommateurs sont :

- Permettre aux consommateurs de contribuer à l'optimisation du fonctionnement du réseau électrique
- Fournir aux consommateurs plus d'information et de choix à propos de la fourniture de courant.

Certains voient dans les smart grids une manière d'assurer l'approvisionnement en supervisant mieux les flux d'énergie, surtout dans les régions où les capacités de réseaux sont saturées ; d'autres, en revanche, imaginent pouvoir intégrer et gérer une part plus importante d'énergie renouvelable décentralisée ; enfin, il existe aussi des entités qui voient le smart grid comme une opportunité commerciale en influençant les courbes de charge en vue de contracter de la vente d'énergie de réglage. Les applications sont donc multiples.

¹ European technology platform for the electricity networks of the future, <http://www.smartgrids.eu>

Le smart metering fournit aux consommateurs des informations précises et en quasi temps réel à propos de leur propre consommation d'énergie. Cette information inclut des données sur les quantités d'énergie consommées, sur les coûts y relatifs et sur l'impact environnemental engendré par la production de cette énergie.

Le smart metering constitue par conséquent un outil de base nécessaire pour la gestion avancée du réseau telle qu'imaginée dans la vision smart grid.

Grâce aux informations du smart metering, les consommateurs peuvent évaluer leurs résultats par rapport à des objectifs chiffrés et aussi choisir de nouvelles solutions plus efficaces.

1.2 Le projet pilote de Martigny

1.2.1 Préambule

La planification d'un projet de déploiement de smart metering au sein d'un bâtiment, d'un quartier ou d'une ville se doit d'être parfaitement coordonnée entre tous les acteurs impliqués. S'il est une remarque à faire ressortir de l'expérience réalisée à Martigny, elle serait que cette planification a été déficiente. Ceci a mené, d'une part à un retard très important, et d'autre part à une réduction de la zone pilote due à des problèmes techniques ; ces éléments ont conduit à revoir complètement les travaux d'analyse de l'impact du smart metering en se focalisant très précisément sur les données disponibles.

Cette expérience est, cependant, enrichissante dans le sens où elle permettra de communiquer de manière transparente sur les choses à ne pas faire, ou au contraire à prendre en compte impérativement. Un livrable non prévu initialement dans cet addendum est par conséquent une liste de recommandations à destination des distributeurs d'énergie ou autres sociétés fournisseuses de services et matériel de comptage énergétique.

1.2.2 Présentation du projet initial

Dans le projet pilote initial tel qu'il devait être mis en place sur le territoire de Martigny, septante ménages auraient été équipés de compteurs permettant un accès en tout temps aux données de consommation en fonction des contraintes qui avaient été définies auparavant entre le CREM et Sinergy à savoir :

- Une fréquence minimale (quart-horaire)
- Une précision minimale (wattheure)

Le projet pilote de Martigny avait pour objectif de mettre à disposition des ménages une plateforme internet qui leur permette de visualiser leurs consommations d'électricité et de pouvoir mettre en application quelques recommandations en vue de faire diminuer leurs consommations et donc leurs charges. De fait, le feedback était ici considéré comme un feedback indirect dans le sens où les informations sont visualisées via une plateforme internet à une résolution de quelques minutes mais dont les données sont mises à jour une fois par jour.

Pour ce faire, un groupe de travail a travaillé sur ces thèmes. Il était composé de :

- CREM, Centre de Recherches Energétiques et Municipales, Martigny, coordination de projet
- HES-SO Valais, Institut Informatique de Gestion (IIG), Sierre, systèmes d'information, développement informatique
- IKAÖ, Centre interfacultaire pour l'écologie générale, Berne, concept de communication et étude qualitative de l'impact
- Sinergy, Martigny, mise à disposition de l'infrastructure

En plus de conseils et d'évaluations réalisées durant le projet, une analyse qualitative devait être menée en parallèle (quantité et qualité de la consultation du site internet dédié au projet).

Les ménages avaient reçu l'assurance que les différentes données seraient utilisées uniquement à des fins de recherche et ne seraient pas transmises à des tierces personnes. De

plus, les résultats de ce projet pilote seraient publiés de façon à anonymiser les consommateurs.

La Figure 1 illustre le principe – simple – du système mis en place : les données de consommation sont rapatriées sur un serveur informatique et mises à disposition du consommateur à travers une interface web.

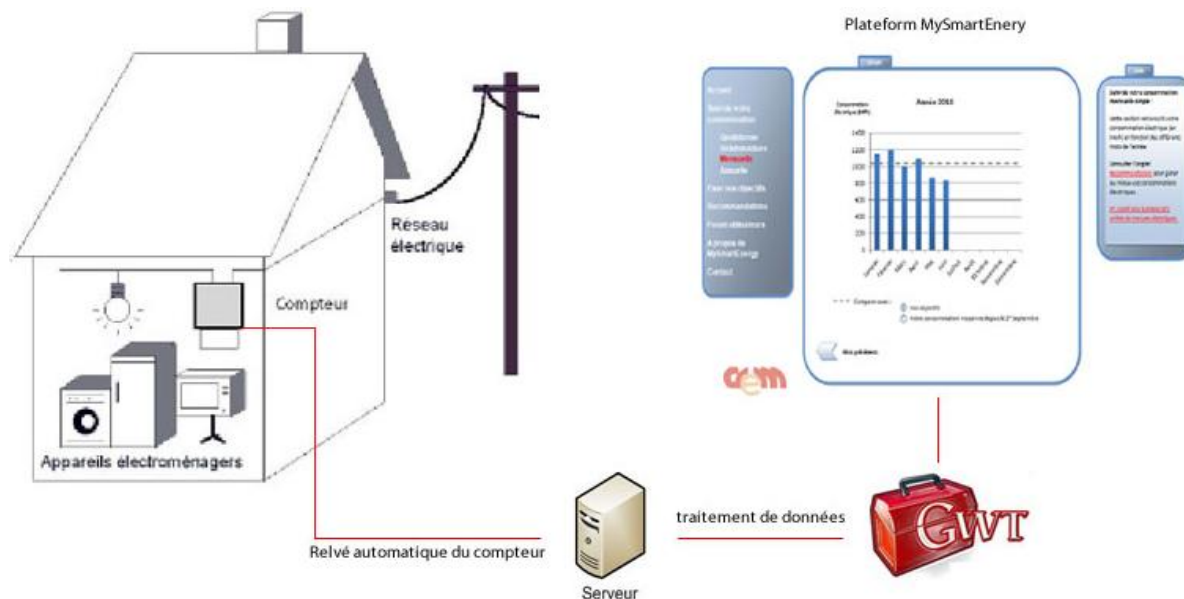


Figure 1 : Smart Metering, projet pilote de Martigny

1.2.3 Dimension du projet final

Tel que décrit dans le paragraphe précédent, une fréquence et précision minimales sont requises pour permettre un feedback qui soit efficace. Il est apparu que sur les septante ménages qui composaient la zone pilote, 20 ménages ont accepté de participer au projet. En effet, l'expérience étant menée sur la base du volontariat, un courrier a été transmis à deux reprises aux septante ménages afin de leur demander de nous retourner un « coupon-réponse » qui avait valeur d'accord de participation. Ce taux peut certainement s'expliquer entre autres à cause d'un désintérêt de certains ménages, une crainte de complexité du système ou simplement un oubli de renvoi de réponse. Ce sont malgré tout 28% des ménages qui ont accepté ce qui représente un résultat satisfaisant. Le fournisseur tiers de compteurs a donc installé, pour ces derniers, des appareils qui devaient répondre aux exigences établies.

Après calibration du matériel, les données d'accès ont été fournies au CREM. Il est apparu que les contraintes liées à la précision et à la fréquence n'étaient pas respectées puisque ces infos ne parvenaient qu'à fréquence horaire et pour une précision au kilowattheure.

Différentes analyses ont été tentées en vain. Le fournisseur a donc été contacté afin qu'il puisse apporter les modifications requises.

Après plusieurs mois, le fournisseur a développé et fourni un module en neuf exemplaires, qui permettait d'atteindre une fréquence de 5 minutes et une précision au déca-watt heure. Ceci a permis de contacter 9 ménages pilotes pour démarrer l'expérience.

La portée du projet a ainsi considérablement diminué en passant de 70 ménages potentiels à 9 ménages qui ont accepté de participer et dont les compteurs ont été installés.

1.2.4 Planification du projet final

Dès lors que la plateforme et le matériel étaient en mesure de fonctionner, il a été décidé de suivre les ménages sur une période de 3 mois consécutifs pour visualiser les effets, comme prévu dans la demande de projet initial.

Peu après le début de la campagne de mesure, le serveur a eu un défaut et les développeurs ont mis plusieurs semaines à rétablir le système. La fin de la période de mesure a ainsi été prolongée.

Tous les éléments du calendrier sont résumés dans le schéma suivant :

	Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre		
Période de mesure																								
Période de fonctionnement																								
Courrier aux utilisateurs																								
Visite des ménages																								

Tableau 1 : Etapes du projet pilote

Les mesures ont été ainsi suivies de mars 2012 à septembre 2012, avec quelques semaines d'interruption entre deux.

1.2.5 Caractéristiques de la zone pilote

Finalement, ce sont 19 habitants qui ont participé au projet pilote, logés dans 9 appartements et qui sont répartis selon les classes d'âge suivantes :

- 11% d'enfants (0-12 ans)
- 0% d'adolescents (13-17 ans)
- 26% d'adultes (18-64 ans)
- 63% de personnes âgées (65 et plus)



Figure 2 : Bâtiment pilote

A noter que la classe d'âge « 65 ans et plus » est intéressante car elle représente des personnes qui passent plus de temps dans leur appartement que les autres catégories.

Suite à l'envoi des infos de connexion pour les différents ménages, le CREM a contacté tous les participants afin de leur proposer une visite qui permettait d'expliquer le but du projet plus en détails, faire une démonstration de l'utilisation de la plateforme et recueillir les premiers feedbacks des utilisateurs.

Sur les 9 ménages, 4 ont répondu favorablement à cette initiative et ont été visités courant avril. Les autres ont décliné l'invitation ou n'ont pas pu être atteints.

Les réactions ont été globalement bonnes de la part des clients qui ont jugé la plateforme comme étant utile et intéressante. Toutes les personnes peuvent être aisément classées dans les catégories identifiées dans baromètre romand du développement durable². Une étude sur un panel plus large permettrait de confirmer ces classes mais certaines ressortent de notre expérience à savoir « Les profils des non-acquis au développement durable » dont :

- les candidats engagés : « Je suis un adepte du développement durable dans ma vie quotidienne sans le savoir car je ne sais pas ce qu'est le développement durable »
- les perméables : « Je ne suis pas clairement opposé-e aux thématiques du développement durable (...). Par contre j'aime le côté « bling bling » et je veux pouvoir montrer ma réussite sociale et professionnelle par mes achats »
- les papys : « Senior sous informé ou non sensibilisé, le développement durable dans ses dimensions environnementales ou sociales ne m'interpelle guère(...)»

1.2.6 Résultats au regard des statistiques de connexion sur la plateforme

Les statistiques de consultation laissent apparaître quelques comportements types des utilisateurs. Il avait été remarqué dans d'autres études que l'intérêt pour de telles plateformes s'estompait rapidement après 3 mois d'utilisation s'il n'y avait pas d'animation constante de la plateforme ou de suivi des clients.

Ce constat semble être presque le même dans notre expérience. En effet, il est facile de remarquer que :

- Le nombre de personnes distinctes (une même personne qui accède plusieurs fois à la plateforme n'est comptée qu'une seule fois) qui accèdent à la plateforme diminue rapidement avec le temps comme le montre le graphique ci-dessous. Les lignes rouges indiquent les dates auxquelles les courriers ont été envoyés aux clients

Distincts visits

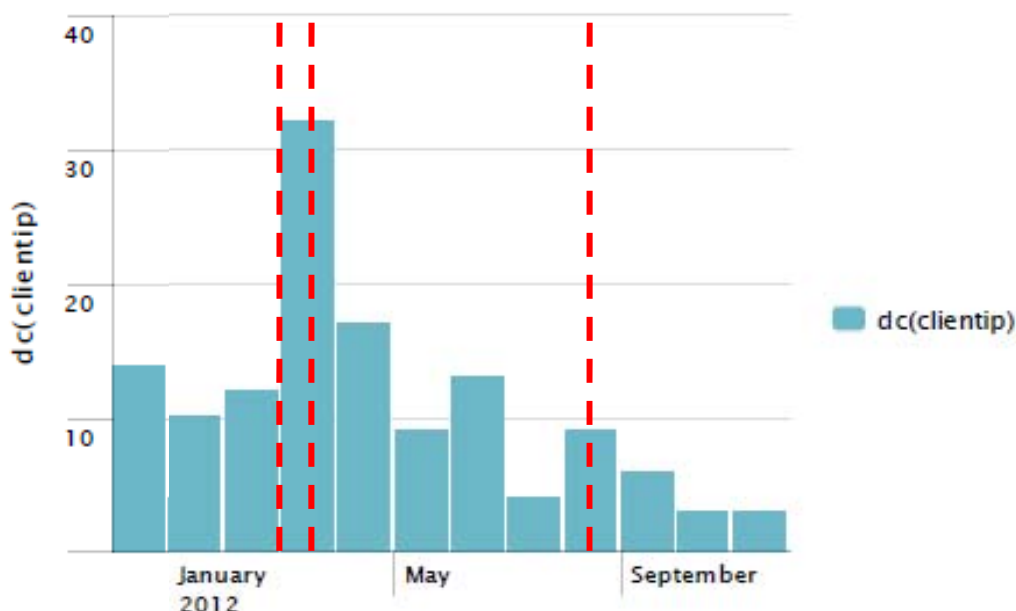


Figure 3 : nombre de visites de clients distincts

² www.swisstainability.org

L'effet des courriers est cependant très clair et l'objectif de susciter l'intérêt chez les clients a fonctionné. Par contre, il semble évident qu'une plateforme statique ne suffit pas à faire revenir les gens.

- Le nombre de visites (tous clients confondus) diminue de façon quasi analogue comme le montre le graphique ci-dessous

Quantity of visits

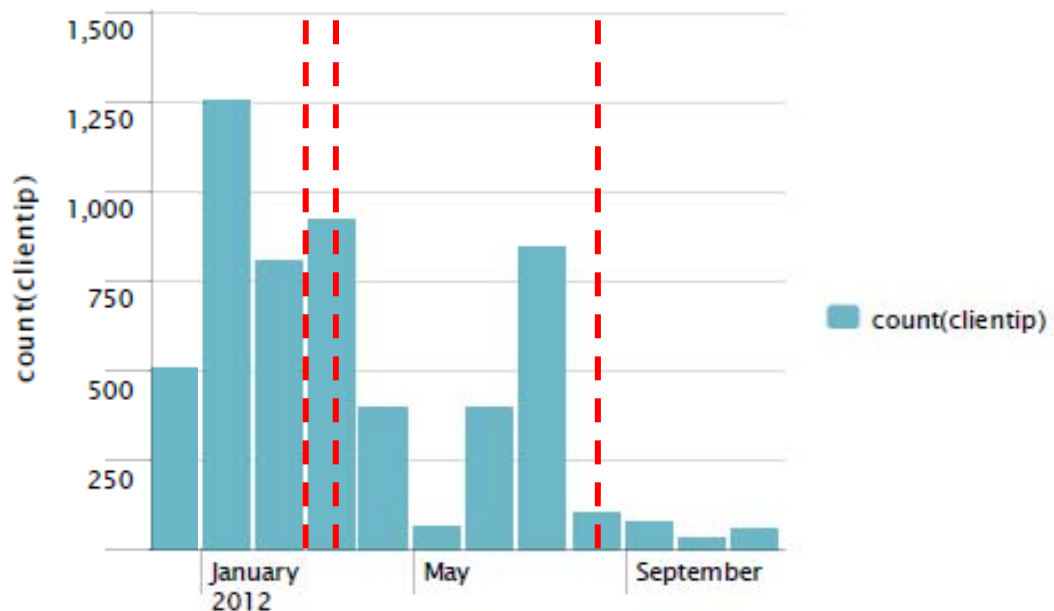


Figure 4 : nombre de visites

Là aussi, l'intérêt de la nouveauté en début de projet se voit facilement au vu de la quantité de clics sur le site internet. Il y a un regain d'intérêt en juillet sans explication puis un déclin dès le courrier d'août qui annonce la fin du projet.

A noter encore que les données avant mars proviennent des tests avant communication avec les clients, ils ne sont donc pas à considérer dans l'analyse.

Il apparaît finalement que, pour analyser l'effet du feedback sur les consommations, seules les données de mars et avril semblent représenter une réelle utilisation du système, elles seront donc analysées et comparées aux autres mois.

1.2.7 Résultats des analyses de consommation

Parmi les impressions récoltées lors des visites chez les clients, tous ont été d'avis qu'une telle plateforme avait un intérêt.

Sur les 4 ménages visités, un a déclaré utiliser le système de manière quotidienne tandis que les 3 autres le faisaient de manière non systématique mais appréciaient les fonctionnalités de la plateforme. Il n'a pas été possible de contacter les autres ménages ce qui nous mène à ne pas savoir s'ils ont utilisé la plateforme durant la période d'analyse.

L'analyse mensuelle des données de consommation est la suivante :

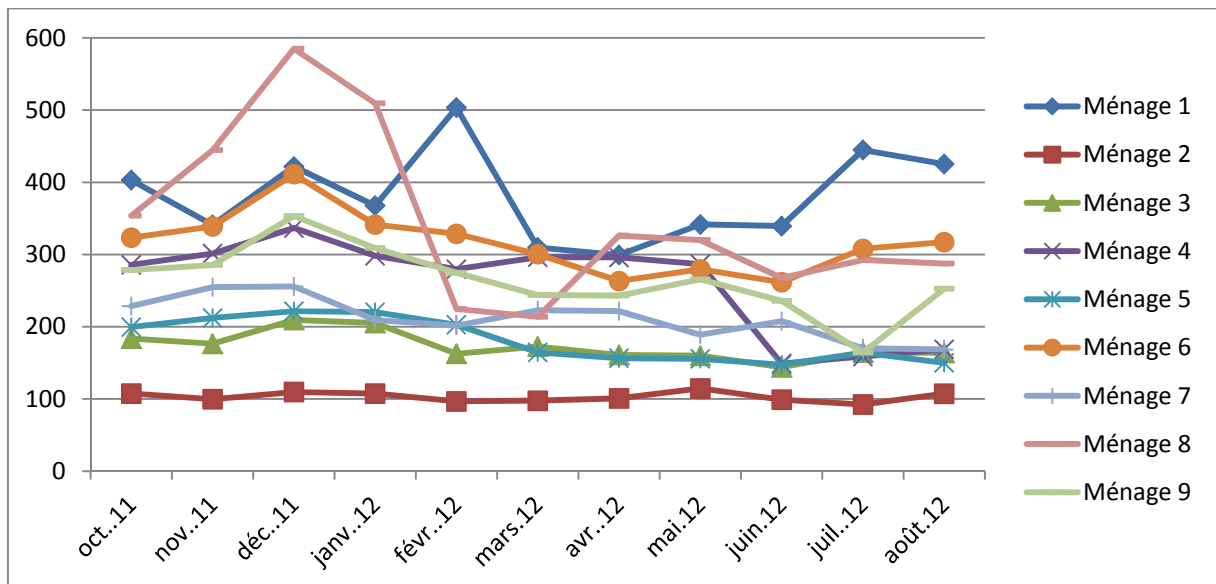


Figure 5 : Consommation mensuelle par ménage, en kWh

Deux constats ressortent en analysant le schéma de manière plus précise. D'une part la plateforme semble avoir un effet sur quelques ménages :

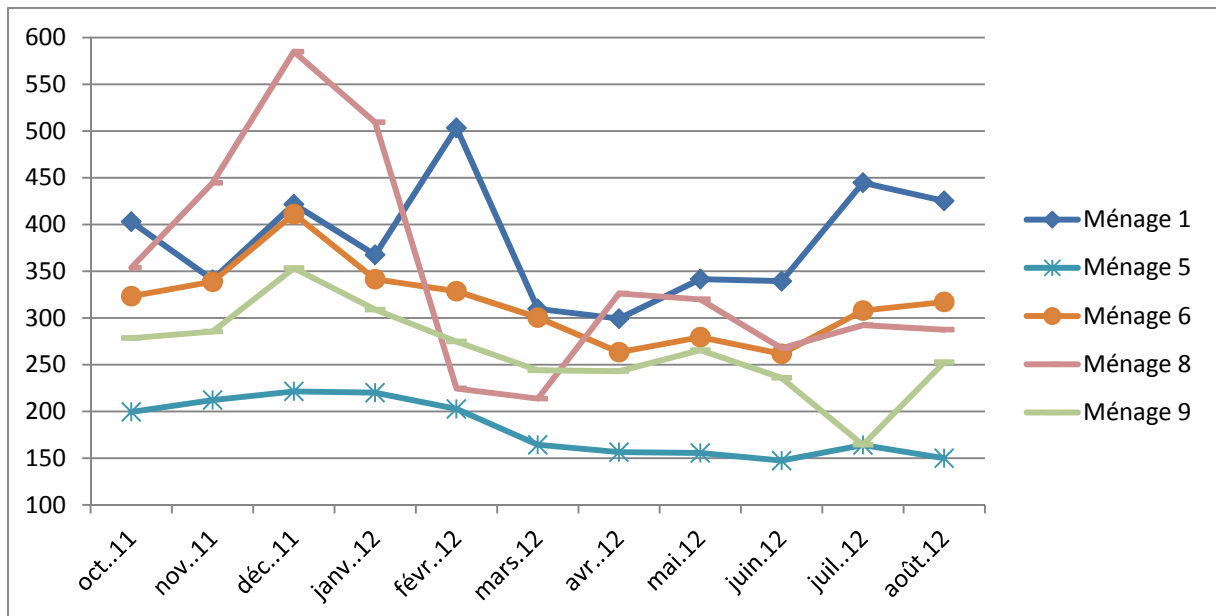


Figure 6 : Consommation mensuelle de ménages particuliers, en kWh

En effet, les niveaux de consommation ont, dans ces cas particuliers, tendance à diminuer dès mars, à savoir la date où la plateforme était disponible. Ces niveaux augmentent ensuite quelques mois plus tard, peut-être face à un désintérêt. Toujours est-il qu'une relation ne peut pas être réfutée.

La tendance est d'ailleurs marquée sur le ménage numéro 1 ayant déclaré utiliser quotidiennement la plateforme. L'effet semble être démontrable pour le cas d'un ménage qui fait l'effort de consulter la plateforme et suivre ses consommations.

En normant ces consommations relativement à leur maximum et en référence au mois de février, la réduction est flagrante pour une partie des ménages :

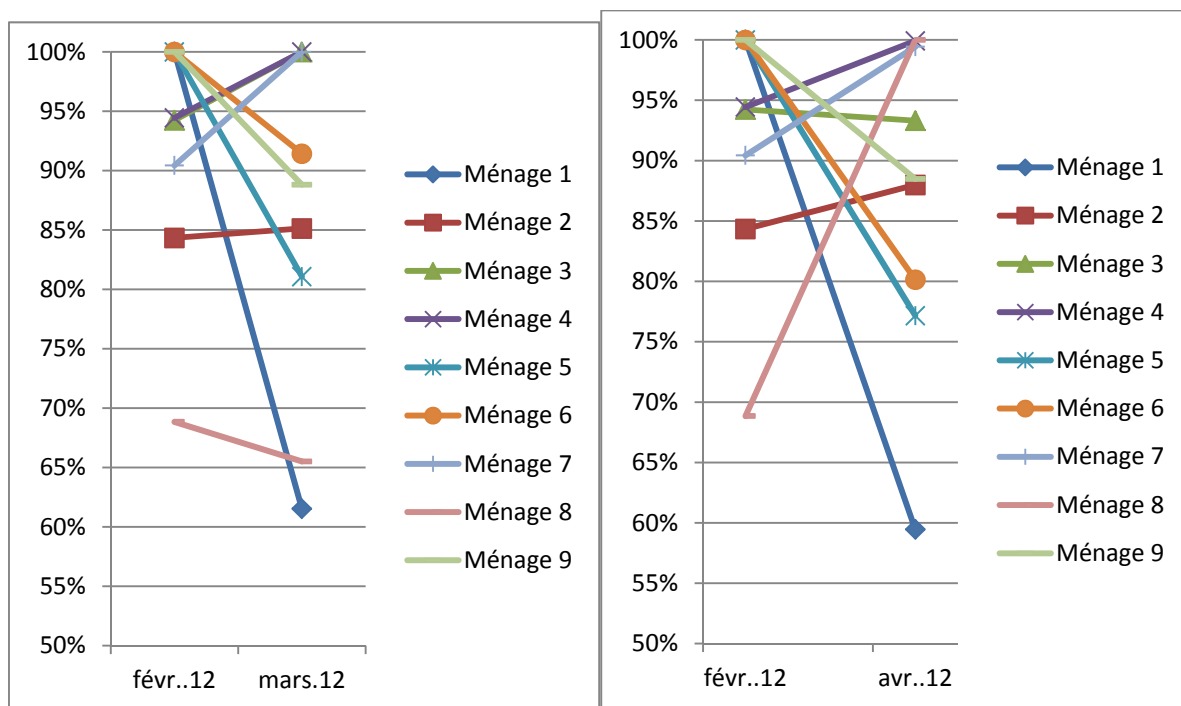


Figure 7 : Consommation normée par rapport au maximum de la période, en %

La très forte pente des ménages 1, 5, 6 et 8 indiquent une grande diminution entre février et mars. Cette diminution est « similaire » entre février et avril pour les ménages 1, 5 et 6.

Au niveau des consommations journalières, les variations entre ménages sont relativement importantes. Il n'est cependant pas possible de faire ressortir des tendances claires liées à l'impact des courriers ou des visites sur site.

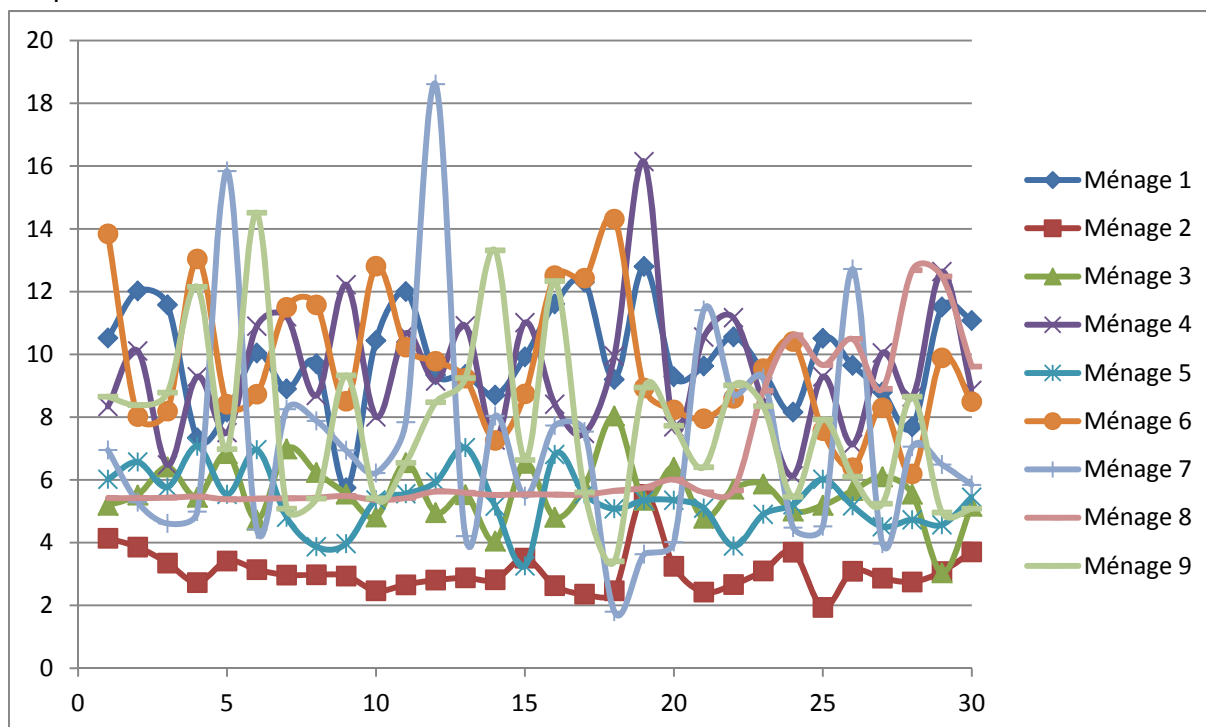


Figure 8 : consommation journalière en mars, en kWh

En revanche, en passant les courbes en monotones croissantes pour les mois de mars et avril, il est possible de noter une certaine constance dans le sens où la différence entre la consommation minimale et la consommation maximale est faible pour les ménages 2, 3 et 5.

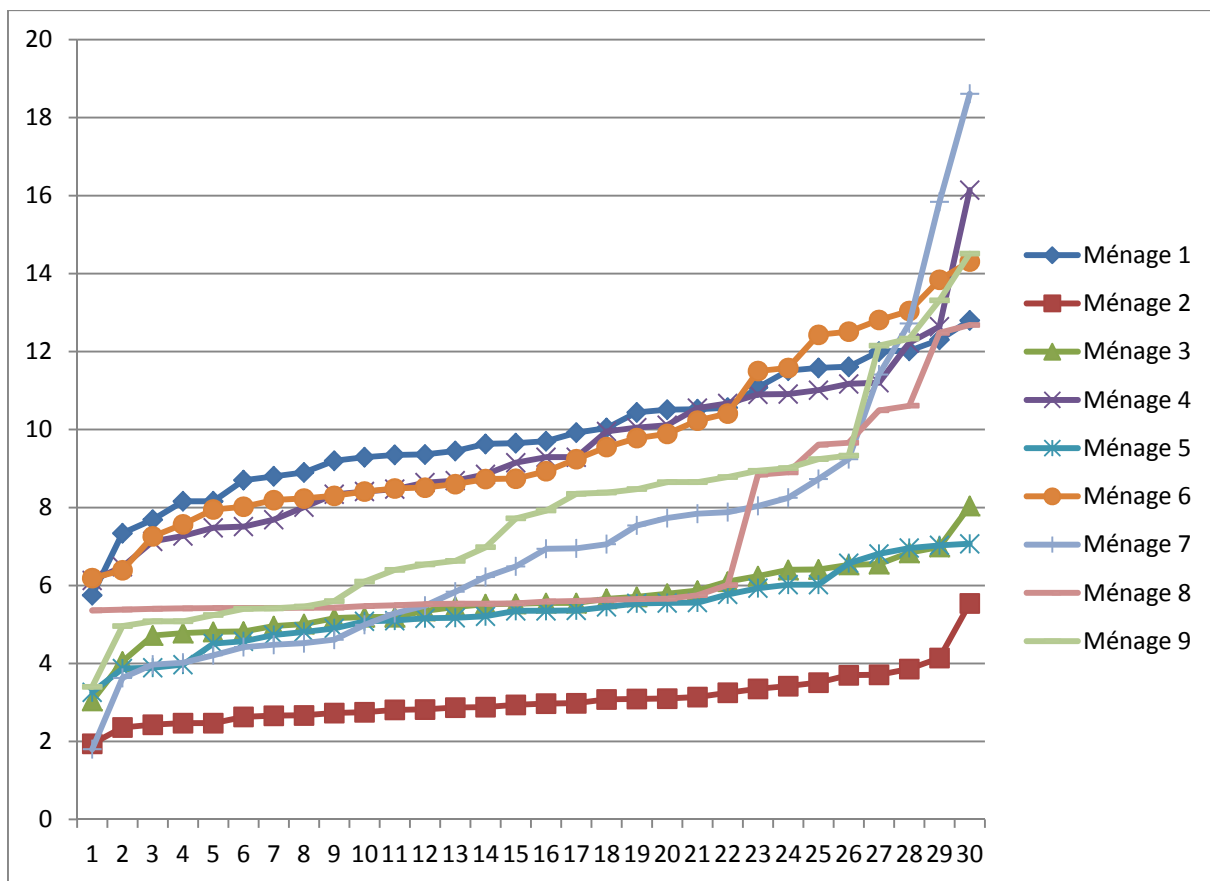


Figure 9 : monotone croissante de consommation en mars, en kWh

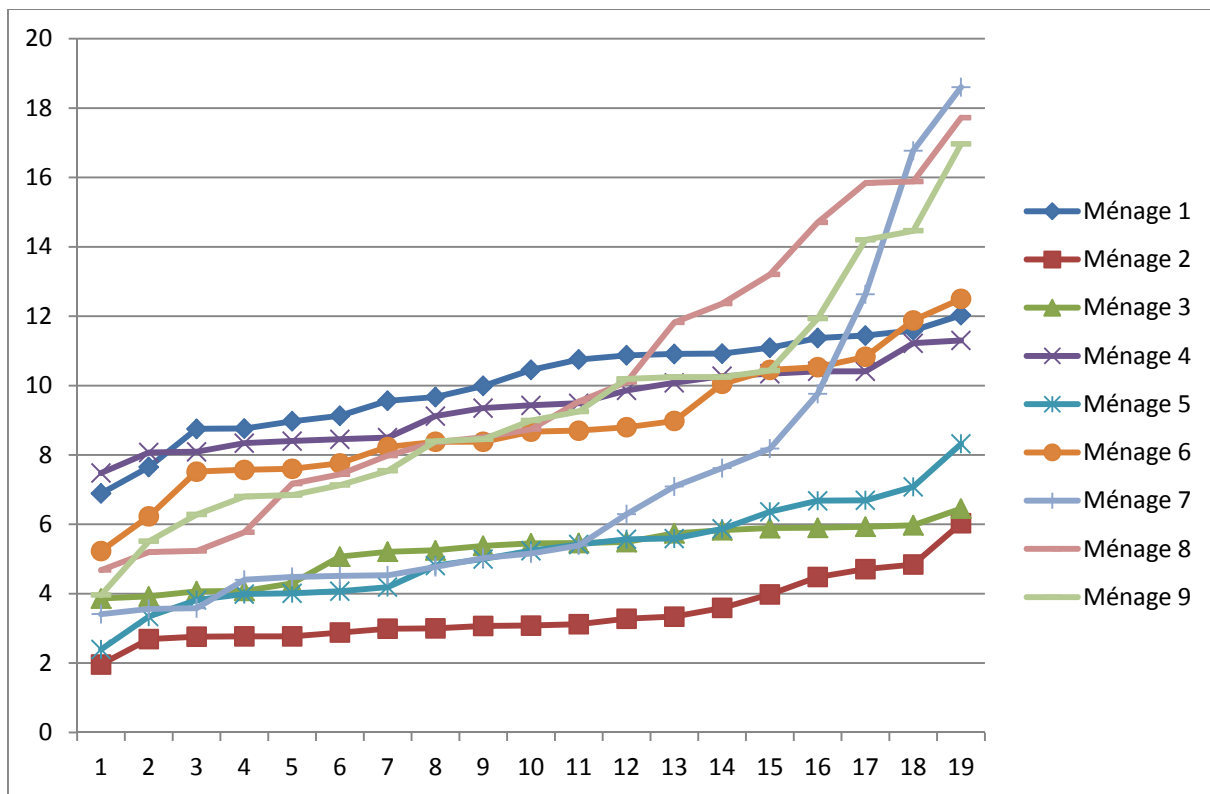


Figure 10 : monotone croissante de consommation en avril, en kWh

Le ménage 7 est celui qui marque la plus grande différence de consommation mais c'est aussi celui qui est composé du plus grand nombre de personnes dont un enfant.

Concernant les données récoltées à fréquence de 5 minutes, il n'est pas possible d'analyser l'effet de la plateforme pour la simple raison que les données étaient rapatriées uniquement une fois par jour sur le serveur pour l'ensemble des 288 valeurs journalières.

Cependant il est aisé de repérer les différences de consommation en fonction des ménages ou des jours de la semaine.

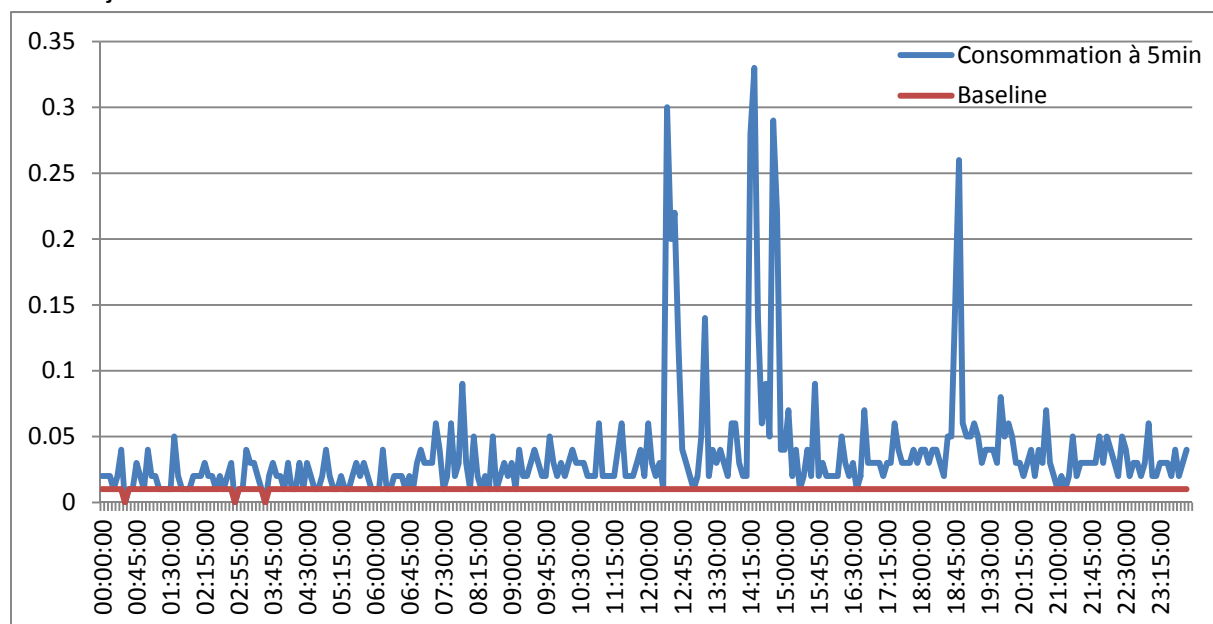


Figure 11 : Courbe de charge d'un ménage avec personnes âgées, consommation en kWh

Ce graphique représente la courbe de charge d'un ménage avec personnes âgées. Y sont présents les pics de consommation du matin (probable utilisation d'appareils entre 7h30 et 8h15), de midi de façon flagrante ainsi qu'en fin de journée sur un laps de temps court (18h45 +/- 5min). La baseline, à savoir la consommation ruban de ce ménage, est de 2.84 kWh pour une journée, qui correspond au quart de sa consommation totale ou encore plus de 1'000 kWh sur l'année. Ce sont des appareils pour une puissance d'environ 120 watts qui sont en permanence enclenchés. A noter encore une utilisation importante d'appareils tout au long de la journée, représentée par une quantité importante de petits pics.

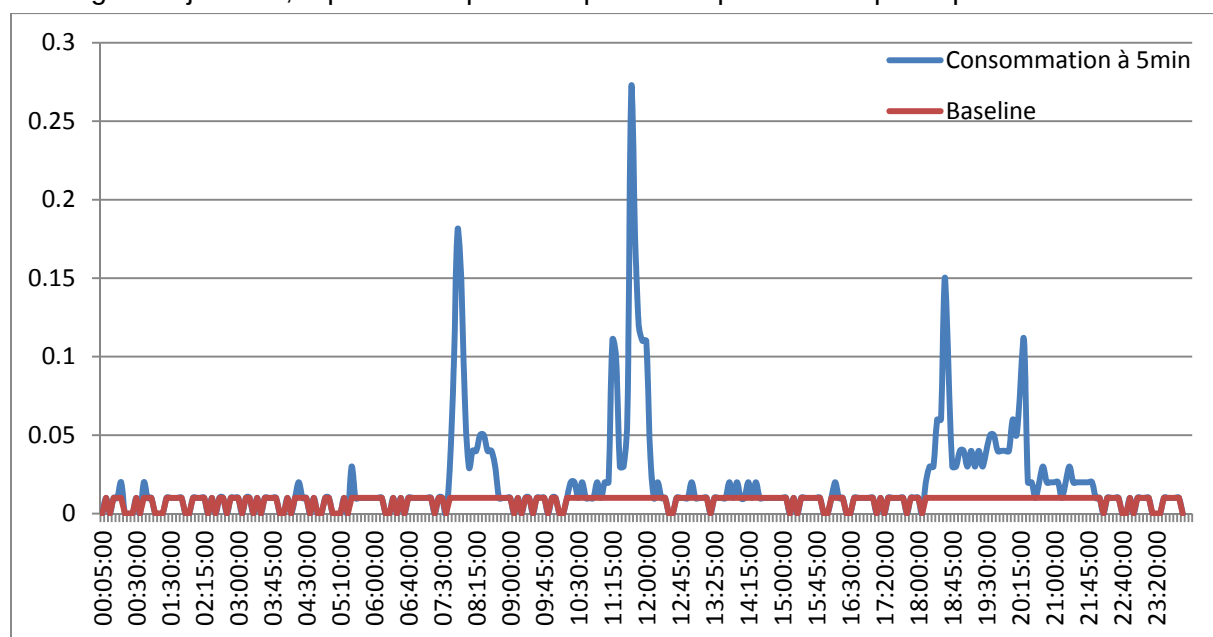


Figure 12 : Courbe de charge d'un ménage avec enfants, consommation en kWh

Dans ce graphique, il s'agit de la courbe de charge d'un ménage avec enfants. Y sont aussi présents les pics de consommation mais de façon plus marquée. La baseline est plus faible mais représente quasi la moitié de la consommation totale. La courbe est cependant beaucoup moins volatile que le précédent ménage, certainement liée à une activité hors maison.

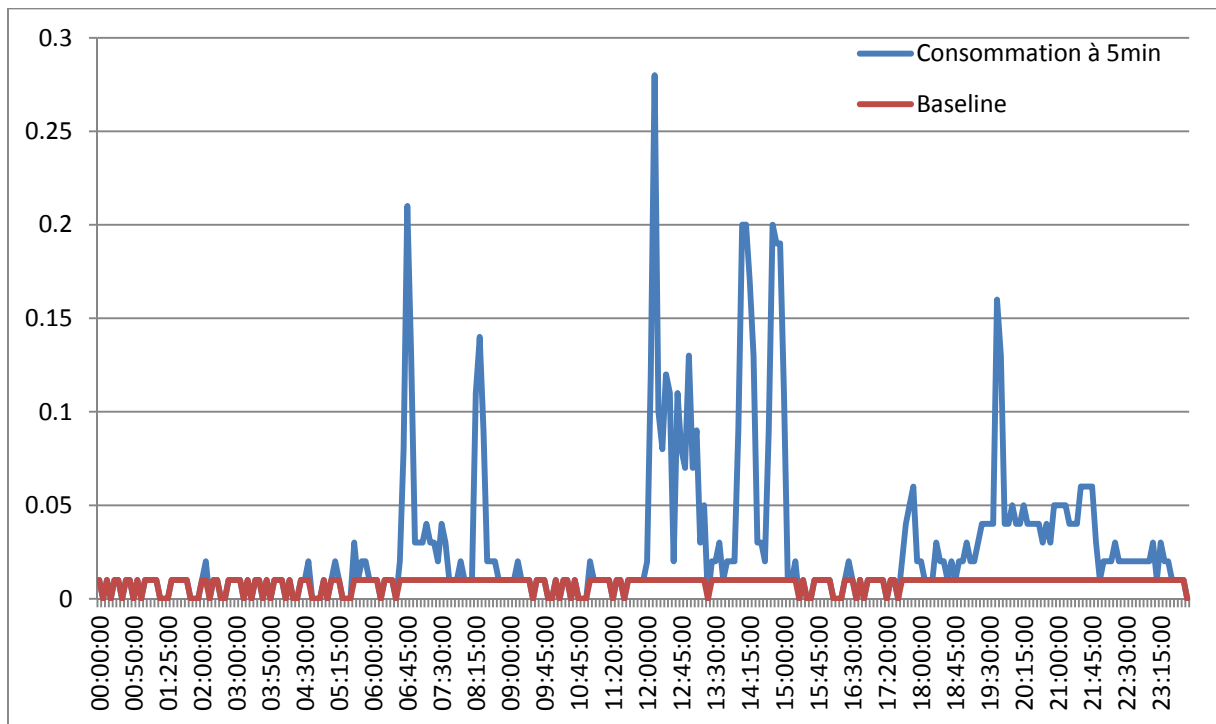


Figure 13 : Courbe de charge d'un ménage avec enfants, un mercredi, consommation en kWh

Cette dernière courbe illustre la consommation du précédent ménage, avec enfants, un mercredi. Y sont toujours présents les pics de consommation mais la consommation est prolongée sur la première moitié de l'après-midi, signe d'une activité à la maison. Lors de ce type de journée, la baseline correspond à nouveau au quart de la consommation totale.

1.3 Conclusion

Les quelques mois de mesure permettent de visualiser les différences de typologie des personnes. Il y a apparemment un effet positif sur les consommations quand les personnes intéressées peuvent avoir un accès à leurs données sous forme de courbes et autres recommandations sur une échéance de temps limitée.

Cependant, pour améliorer et prolonger l'effet bénéfique du smart-metering, il est absolument primordial de fournir du service aux clients, que ce soit sous la forme d'une animation de la plateforme, de visites à différentes fréquences, d'indicateurs en temps réel ou autres. En effet, l'analyse des consommations indique clairement que l'effet induit par la plateforme ne se prolonge pas au-delà de 3 mois et que les consommations semblent retrouver leur niveau initial, passé ce délai.

La dimension de l'expérience pilote restreinte ne permet pas de donner de chiffres clairs concernant cet impact. Idéalement, il aurait fallu un panel de plusieurs dizaines de ménages avec des caractéristiques définies pour pouvoir établir des résultats qui soient représentatifs. Malheureusement, les contraintes techniques ont fait que ce champ s'est réduit.

L'information sur la courbe de charge semble donc supporter une motivation à économiser, mais ne la crée pas. Néanmoins, celui qui est motivé y trouve un moyen utile (cf. ménage 1). Une information de plus grande qualité ne va pas créer de la motivation, mais va peut-être réduire le seuil qui transforme une motivation en action. Reste encore à déterminer ce qu'est une "information de plus grande qualité". D'autres projets s'y attèlent.

Malgré la différence entre le projet tel qu'il avait été imaginé et tel qu'il a effectivement été réalisé, l'équipe de projet a quand même pu engranger une importante connaissance concernant les habitudes de consommation des gens, et a surtout acquis une expérience certaine pour conseiller les distributeurs d'énergie qui souhaiteraient déployer le smart-metering sur leur territoire, avec un accès pour leurs clients.

Dans ce sens, des recommandations sont annexées à ce présent rapport, afin de gagner en efficacité lors de la réalisation d'une telle démarche.

1.4 Références

- [1] « Influencing electricity consumption via consumer feedback: a review of experience », Saving energy – Just do it!, ECEEE 2007 summer study, Dr. Corinna Fischer
- [2] « Smart Metering für die Schweiz – Potentiale, Erfolgsfaktoren und Massnahmen für die Steigerung de Energieeffizienz » (E-concept), OFEN, 2009
- [3] « The Effectiveness of Feedback on Energy Consumption, A Review for DEFRA of the Literature on Metering, Billing and direct Display », Sarah Darby, <http://www.eci.ox.ac.uk/research/energy/downloads/smart-metering-report.pdf>
- [4] « Smart Metering à Lausanne, vision stratégique du projet », Lausanne, 2010

Liste des figures

Figure 1 : Smart Metering, projet pilote de Martigny	8
Figure 2 : Bâtiment pilote	9
Figure 3 : nombre de visites de clients distincts.....	10
Figure 4 : nombre de visites	11
Figure 5 : Consommation mensuelle par ménage, en kWh.....	12
Figure 6 : Consommation mensuelle de ménages particuliers, en kWh.....	12
Figure 7 : Consommation normée par rapport au maximum de la période, en %.....	13
Figure 8 : consommation journalière en mars, en kWh.....	13
Figure 9 : monotone croissante de consommation en mars, en kWh.....	14
Figure 10 : monotone croissante de consommation en avril, en kWh	14
Figure 11 : Courbe de charge d'un ménage avec personnes âgées, consommation en kWh	15
Figure 12 : Courbe de charge d'un ménage avec enfants, consommation en kWh	15
Figure 13 : Courbe de charge d'un ménage avec enfants, un mercredi, consommation en kWh	16

A. Liste de recommandations

A.1 Identifier une zone pilote pour le déploiement (à défaut d'un déploiement total)

Le déploiement d'une zone peut avoir deux objectifs distincts : d'une part l'analyse de l'impact dans un but d'étude, d'autre part simplement la mise à disposition de ces données aux clients dans un but d'information pour améliorer l'efficacité comportementale.

Dans ce dernier cas, il n'y a pas de recommandation à proprement parler concernant le choix de la zone sur laquelle les compteurs seront déployés. Les prochaines recommandations seront par contre utiles.

Dans le cas d'un déploiement qui devra permettre de faire des analyses d'impact de consommation, il est recommandé de :

- Choisir un nombre conséquent de foyers pour chaque catégorie d'âge (adolescents, adultes, personnes âgées)
- Choisir un nombre égal de foyers similaires qui n'auront pas accès à la plateforme et qui seront là comme référence (baseline)
- Proposer un questionnaire à ces foyers afin de connaître leurs motivations et déterminer leur profil en lien avec le baromètre du développement durable

Un minimum de 50 ménages semble être nécessaire pour une première représentativité des résultats.

A.2 Informer les personnes concernées par la zone de déploiement du smart-metering

Le smart-metering est un thème qui peut avoir une connotation négative dans le sens de l'utilisation abusive des données de consommation. Il est absolument primordial d'assurer une transparence totale et une communication entière avec les ménages qui seront dotés de ce genre de technologie.

En outre, il est recommandé de :

- Informer la population du déploiement de ces compteurs
- Expliquer le but du smart-metering et comment les ménages peuvent devenir acteurs
- Assurer les ménages que leurs données restent confidentielles et non-transmises à des tiers sans leur autorisation

A.3 Elaborer une fiche de spécifications à destination des fournisseurs de technologies pour respecter des contraintes techniques

Ces dernières années, tous les fournisseurs ont fait du smart-metering leur produit innovant. Il est apparu cependant que les compteurs utilisés dans différentes expériences ne répondaient pas au cahier des charges des spécifications minimales nécessaire pour leur bon fonctionnement. Dès lors, il est recommandé de :

- Définir la fréquence minimale de transmission de données du compteur (en min./sec.)
- Définir la précision minimale de transmission de données du compteur (en Wh)
- Définir les caractéristiques de communication nécessaires (ports, protocole, débit)
- Etablir un contrat de garantie de ces spécifications

A.4 Déterminer les caractéristiques liées au rapatriement, au stockage et la mise à disposition des données de consommation aux clients

Le stockage et la mise à disposition des informations est un élément central du smart-metering. La sécurité de ces données et la transmission des informations doivent être garanties. Dans ce sens, il est recommandé de :

- Informer les ménages de l'entité qui sera en charge du stockage des données et des moyens mis en œuvre pour assurer la sécurité des données
- S'il y a lieu, informer quelles entités auront un accès à ces données et dans quel but

- Garantir un accès aux données de consommation en temps quasi réel vers les clients via des technologies tiers (écran déporté, accès internet, autre) prises en charge par les distributeurs ou les clients

A.5 Développer un concept d'animation/de maintenance de la plateforme internet

La diminution de consommation sur un temps prolongé ne peut être garantie qu'avec un suivi des clients. Il est bien entendu difficilement imaginable de visiter chaque ménage 1 fois par semaine, surtout pour les villes ou communes de grande taille, qui parallèlement sont celles qui consomment proportionnellement plus d'énergie.

Différents projets ont pour but de proposer du conseil global ou ciblé en fonction du type de consommateur, et l'effet des réseaux sociaux n'est plus à démontrer. Il est ainsi possible d'élaborer un concept d'animation qui pourra améliorer les résultats. Pour ce faire, il est recommandé de :

- Définir un concept clair d'animation avec un objectif. Celui-ci peut être sous forme
 - o De recommandations générales pour tous les ménages
 - o De recommandations ciblées (conseil fourni par des tiers)
 - o De visites des plus grands consommateurs
 - o D'une animation/gestion par un responsable de bâtiment/quartier
 - o Atteinte d'un objectif de réduction réaliste
- Animer la plateforme web comme un réseau social
 - o Créer un forum de partage d'expérience
 - o Donner des conseils fréquemment
 - o Se comparer avec des moyennes suisses/communes/bâtiments
- Utiliser des incitations financières
 - o Concours sur un laps de temps défini
 - o Bonus de négawatts

Avec ou sans plateforme de visualisation des consommations, les meilleures expériences sont celles qui ont été les mieux animées, avec des recommandations ciblées, et ont permis d'économiser jusqu'à 20% d'énergie.

Il semble donc primordial de donner de l'importance à ce concept d'animation lors du déploiement du smart-metering. Il s'agit d'un thème où les sciences techniques et sociales doivent être unies pour garantir le meilleur résultat.