Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 104 (2013)
Heft: 9

Artikel: Consommations électriques dans les bâtiments
Autor: Tassaux, Thierry / Gourio, Charles / Tourin-Lebret, Dorian
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-856519

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BRANCHE **SMART METERING**

Consommations électriques dans les bâtiments

Nouvelle solution de comptage intelligent

Pour réduire la consommation d'électricité dans les bâtiments, il faut d'abord en connaître l'origine afin de savoir quels leviers d'efficacité énergétique actionner. Une nouvelle solution de comptage basée sur le traitement mathématique des signaux électriques permet de connaître la répartition des consommations. Cette technologie représente une véritable rupture technologique dans la mesure où elle permet d'accélérer la mise en œuvre d'actions de maîtrise des consommations sur le terrain et de les suivre dans la durée.

Thierry Tassaux, Charles Gourio, Dorian Tourin-Lebret

Les besoins en électricité continuent de croître alors que les États s'engagent dans des démarches vertueuses pour certains, intenables pour d'autres, de réduction de l'utilisation de l'énergie nucléaire avec des objectifs à court ou moyen terme. Parallèlement, le déploiement massif de production à partir d'énergies renouvelables se heurte à des oppositions locales, ainsi qu'à des difficultés techniques ou financières. En outre, si les démarches de réduction des consommations d'énergies fossiles dans le bâtiment sont déjà bien engagées, via des outils tels que le Programme Bâtiments de la Confédération, la volonté de maîtrise et de baisse des consommations électriques est confrontée à la difficulté de mesurer les consommations par usage. Comment connaître avec suffisamment de détail les consommations des équipements pour entamer une démarche d'efficacité énergétique et pour connaître les retours sur investissement des mesures mises en œuvre ?

Les limites des méthodes traditionnelles

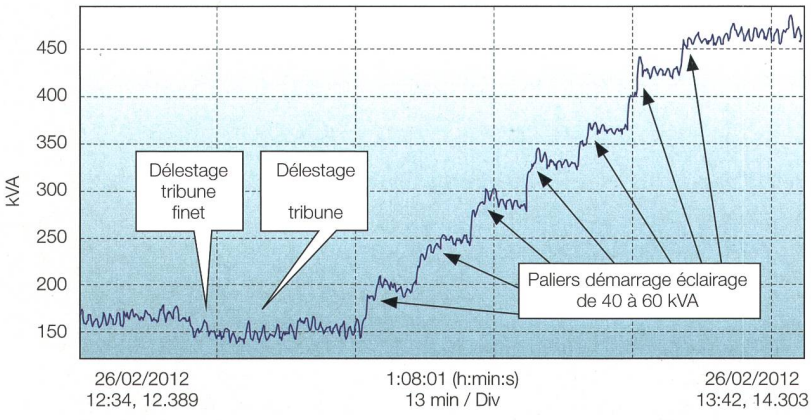
Le coût de mise en place de dizaines de sous-compteurs sur les équipements de bâtiments d'importance est tout simplement prohibitif pour imaginer un déploiement à grande échelle. En outre, une telle instrumentation exige une parfaite maîtrise des schémas électriques qui, au fil des décennies, n'ont peut-être pas intégré toutes les modifications dans l'alimentation des équipements. Enfin, ce type de solution implique souvent des travaux à la fois importants sur l'installation électrique et intrusifs pour l'occupant du bâtiment.

Une autre possibilité consiste à réaliser une analyse des courbes de charges mises à disposition par les distributeurs (E-profil+ des SIL par exemple) lorsque les bâtiments sont équipés de compteurs permettant la télé-relève des données. L'exploitation de ces données est riche d'enseignements mais les conclusions qu'on en tire dépendent d'un tel nombre de variables (caractéristiques des équipements, scénarios d'usages, inventaire des équipements, connaissance des comportements des usagers, mesures ponctuelles, etc.) qu'il est illusoire d'atteindre une bonne précision dans la connaissance des consommations pour chaque usage (**figure 1**; stade Lesdiguières de Grenoble, France).

Le cahier des charges de la solution recherchée

Dans le cadre de ses activités d'audit des consommations énergétiques, Eneos, société d'ingénierie dans le domaine de l'efficacité opérant en France et en Suisse, a donc cherché à intégrer dans son offre une solution de mesures des consommations électriques offrant :

- L'exhaustivité des mesures pour s'assurer que toutes les consommations sont prises en compte par l'équipement de mesure.
- La fiabilité comparable à celle des compteurs des distributeurs.
- La possibilité d'accéder aux courbes de charges rapidement pour visualiser et chiffrer en quelques jours l'impact d'une modification de l'exploitation du bâtiment (journée de sensibilisation, modification d'une programmation horaire, remplacement d'un équipement, etc.).
- Une mise en place rapide sans coupure de l'alimentation du site ou de ses équipements.
- La possibilité de déplacer l'équipement de comptage pour zoomer sur une zone précise (tableau divisionnaire d'un plateau de bureaux par exemple).
- Un retour sur investissement rapide de quelques mois à quelques années par



Eneos

Figure 1 Analyse des courbes de charges mises à disposition par les distributeurs.

BRANCHE **SMART METERING**

Smart Impulse

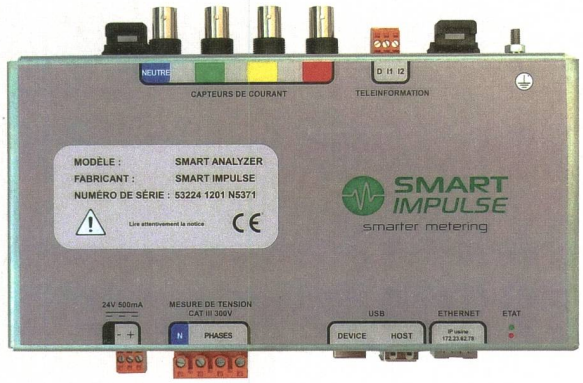


Figure 2 Le compteur électrique développé par Smart Impulse réalise une mesure très fine de la forme des signaux électriques (courant et tension).

Smart Impulse

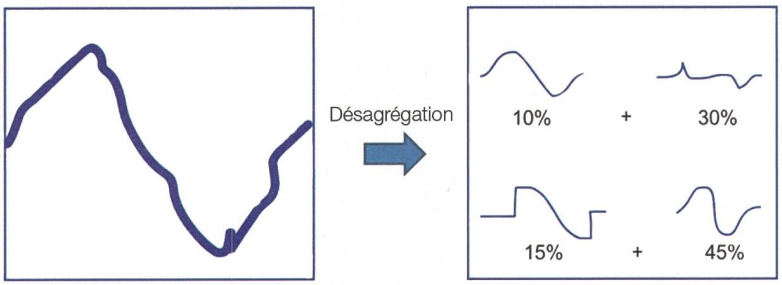


Figure 3 Les algorithmes mis en oeuvre par Smart Impulse permettent de retrouver la part des consommations propre à chaque type d'appareil.

la détection rapide d'actions peu coûteuses à mettre en œuvre dans le bâtiment.

La solution (quasi) idéale

La solution intégrant les fonctionnalités recherchées existe et a été mise au point par la jeune société française Smart Impulse, fondée par des ingénieurs de l'Ecole Centrale Paris. Elle permet de déterminer à partir d'un unique point de comptage placé dans le tableau électrique général basse tension du bâtiment les consommations électriques par usage. Les grandeurs enregistrées par le compteur sont analysées par les serveurs de Smart Impulse et sont restituées sous forme de courbe de charge par usage : éclairage, ventilation, pompes de circulation, chauffage électrique, pompes à chaleur, bureautique, ascenseurs, électroménager, groupes froids, etc. En quelques semaines, cette solution offre donc la possibilité de connaître la répartition des consommations électriques pour ces usages classiques dans les bâtiments administratifs et de bureaux, les bâtiments d'enseignement et dans l'hôtellerie-restauration. En outre, elle permet de s'assurer de la cohérence des consommations facturées par le fournisseur.

La Technologie de la solution Smart Impulse

En développement depuis plus de 5 ans par ses fondateurs, Smart Impulse se base sur le fait que lorsqu'un appareil est connecté à un réseau électrique, il subit une tension quasi-sinusoïdale délivrée par le fournisseur d'énergie. En réponse à ce stimulus, un courant est absorbé, menant à une consommation d'énergie. Les appareils électriques absorbent un courant dont la forme est particulière. Il s'agit de véritables signatures. Smart Impulse a donc construit une base de données constituée de centaines de signatures des équipements que l'on trouve dans les bâtiments tertiaires et qui est complétée dans le temps.

Le Smart Analyzer (figure 2), le compteur électrique développé par Smart Impulse, réalise une mesure très fine de la forme des signaux électriques (courant et tension). Le courant électrique mesuré par Smart Impulse est la somme des courants consommés sur le réseau électrique. À partir de techniques avancées de traitement du signal et de séparation de sources, les algorithmes mis en œuvre par Smart Impulse permettent à partir de cette somme de retrouver la part des consommations propre à chaque type d'appareil (figure 3). Par analogie, l'algorithme est similaire au fait que l'oreille humaine parvient à différencier les sons des différents instruments qui jouent ensemble dans un orchestre si le son individuel de chaque type d'instrument est connu. Des traitements temporels sont également réalisés pour pouvoir affiner l'analyse.

Des exemples concrets

Smart Impulse a par exemple mis en place le Smart Analyzer sur un bâtiment de 8000 m² dans l'ouest de la France. Il est immédiatement possible de constater (figure 4) que les consommations la nuit et le week-end, causées par les centrales de traitement de l'air (CTA), les pompes de circulation et le chauffage terminal ainsi que par la pompe à chaleur représentent une part importante de la

Smart Impulse

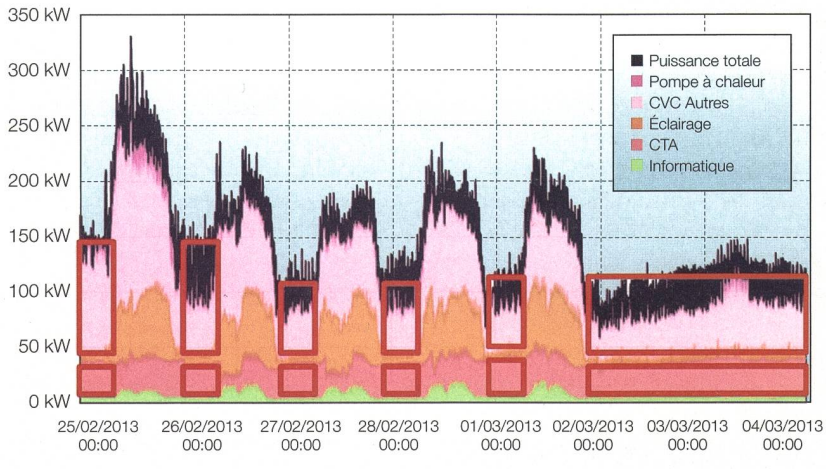


Figure 4 Une régulation des centrales de traitement de l'air et des autres équipements de chauffage, ventilation, climatisation (CVC) la nuit et le week-end permettrait d'obtenir un gain de 25 % sur les consommations.

BRANCHE **SMART METERING**

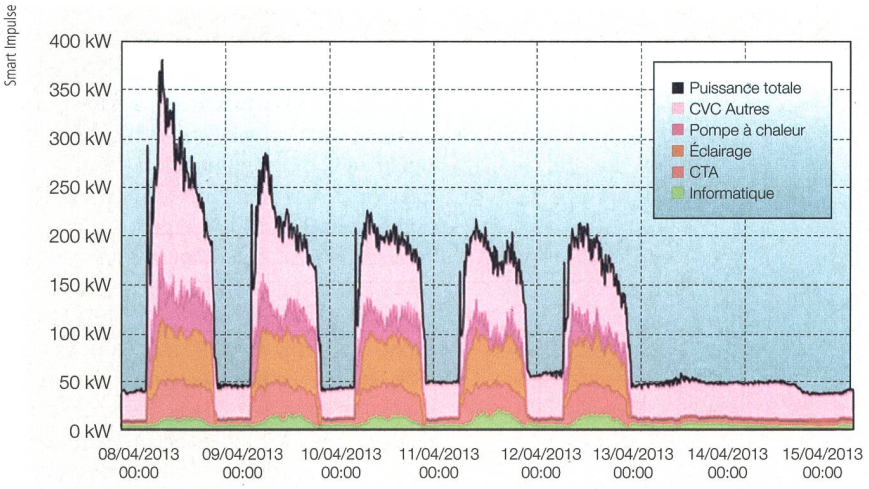


Figure 5 Courbe de charge sur une semaine après modification des paramètres de consignes des systèmes de gestion des équipements.

consommation et sont inutiles. Le ruban de consommation correspondant est de 150 kW.

Après modification des paramètres de consignes des systèmes de gestion des équipements, on constate (figure 5) que le ruban de consommation a été divisé par trois (baisse de 150 à 50 kW), la consommation totale ayant été réduite de 33 % (consommation par semaine passant de 30 MWh à 20 MWh). Ces gains ont été réalisés sans investissements lourds et ont permis des économies significatives en agissant uniquement sur le pilotage des équipements.

Sur d'autres projets, la solution a permis de sensibiliser les utilisateurs sur leurs consommations d'éclairage ou d'informatique. La solution permet également d'évaluer les retours sur investissement basés sur les consommations réelles en cas d'investissement dans des solutions plus efficaces en énergie, par exemple sur l'éclairage ou les équipements de chauffage, ventilation et climatisation (CVC).

Performance dans la durée

Ce nouveau type d'approche permet de travailler de façon pragmatique sur les leviers d'économies d'énergies les plus efficaces en évaluant les gains potentiels basés sur une mesure réelle. Cela permet de simplifier le travail des spécialistes de l'efficacité énergétique, aujourd'hui confrontés à la complexité des bâtiments et des systèmes sans toujours disposer des bonnes informations pour travailler efficacement.

Ce type d'approche permet également de s'inscrire dans une démarche de pérennisation de la performance énergétique dans la durée. En effet, une fois un plan d'action de réduction des consommations mis en place, il est essentiel par la suite de quantifier son efficacité réelle. Par ailleurs, le profil de consommation du bâtiment peut être différent en fonction de la saisonnalité et les actions de performance énergétique peuvent donc être ajustées en fonction de la saison. Enfin, un suivi des consommations détaillées dans la durée permet d'identifier immédiatement les dérives de consommation.

Ce type de solution permet donc une meilleure compréhension des leviers de l'efficacité énergétique tout en conciliant une approche économique cohérente avec les enjeux et sans travaux lourds à effectuer sur les bâtiments existants.

Liens

- www.eneos-suisse.ch
- www.smart-impulse.com

Références

Statistiques fédérales sur la production et la consommation d'électricité, OFEN

Informations sur les auteurs

Thierry Tassaux est ingénieur et docteur en physico-chimie des matériaux (CNRS, Elf-Atochem, 1994). Bénéficiant d'une solide expérience dans l'industrie, il a récemment créé Eneos en Suisse en association avec Eneos (Chambéry, France), l'un des objectifs étant de proposer des solutions innovantes sur le marché suisse de l'efficacité énergétique.

Eneos sàrl, CH-1066 Epalinges
thierry.tassaux@eneos.pro

Charles Gourio est co-fondateur et Directeur Développement de Smart Impulse (Paris, France). Ingénieur de l'Ecole Centrale Paris, il dispose également d'une expérience solide en conseil en innovation, en marketing de l'innovation et en financement de l'innovation.

Smart Impulse, F-75006 Paris
charles.gourio@smart-impulse.com

Dorian Tourin-Lebret est co-fondateur et Directeur Technique de Smart Impulse. Ingénieur de l'Ecole Centrale Paris, il est expert en électronique, génie électrique et traitement du signal.

Smart Impulse, F-75006 Paris
dtl@smart-impulse.com

Zusammenfassung **Intelligente Stromverbrauchsmessung in Gebäuden**

Neue Lösung

Bei der Stromproduktion tendiert die Politik in der Schweiz und in Europa zu einer Verringerung des Atomenergieanteils. Gleichzeitig steigt aber der Stromverbrauch in allen Tätigkeitsbereichen regelmässig. Zahlreiche Installationen sollen Unternehmen und Bauherren dabei unterstützen, ihren Verbrauch zu senken. Hier besteht die Herausforderung darin, den Ursprung des Stromverbrauchs zu kennen, um zu wissen, welche Hebel bei der Energieeffizienz betätigt werden müssen. Doch die Arten der Stromnutzung im Gebäude sind vielfältig und diffus. In den allermeisten Fällen ist ein einziger Zähler – derjenige des Anbieters – vorhanden und ermöglicht eine erste Analyse. Dank einer neuen Messlösung, die auf der mathematischen Aufschlüsselung der elektrischen Signale basiert, kann die Verbrauchsverteilung pro Nutzung jederzeit ermittelt werden. Es handelt sich um einen einzigen Zähler, der vor der elektrischen Anlage platziert wird. Diese Technologie stellt eine echte Technologiewende dar, da sie die Umsetzung von Massnahmen zur Überwachung des Verbrauchs vor Ort beschleunigt und deren dauerhafte Überwachung ermöglicht. Cr

Anzeige

Die Beiträge dieser Ausgabe finden Sie auch unter www.bulletin-online.ch

electrosuisse VSE AES