

2 stages proposés par WATTGO et portant sur les séries de consommation électrique

La connaissance des diverses dimensions de la consommation électrique dans l'habitat individuel est incomplète. Bien que présentant de forts enjeux, ses évolutions sont difficiles à estimer, à l'échelle de l'heure comme à celle de l'année, et plus encore sur le long terme. Ni les fournisseurs et distributeurs d'énergie, ni le ménage-client ne disposent en standard de l'information qui permettrait d'identifier les usages spécifiques de l'électricité résidentielle pour en faire des analyses économétriques avec toute la précision nécessaire. La périodicité temporelle des relevés du compteur est faible au regard de l'éclairage qu'il faut apporter sur la dépendance saisonnière, et très en deçà de la fréquence d'échantillonnage qui rend distincts les différents équipements du foyer.

Or, dans les perspectives contemporaines de maîtrise et de transition énergétique, l'ensemble des acteurs convient du fort intérêt qu'il y aurait à « désagréger » la courbe de charge, et ceci à bas coûts, c'est-à-dire sans instrumenter spécialement chaque appareil électrique. Il s'agit dès lors du problème inverse visant à inférer l'activité électrique du domicile à partir de la série temporelle de la puissance consommée dans le logement, mesurée au compteur (voir les publications dédiées au *nonintrusive appliance load monitoring*, NIALM, comme par exemple http://jack-kelly.com/academic_writing). Cette opération représente l'un des principaux verrous pour nombre des enjeux évoqués plus haut.

Dans ce contexte, la société WATTGO (wattgo.com) a engagé, avec son programme Powermetrix (powermetrix.fr), des travaux de recherche et de développement ayant cette désagrégation pour objectif. Les données sont collectées via Internet après avoir été acquises par de petits capteurs additionnels installés sur le compteur réglementaire. Une archive est ainsi constituée en temps réel. Pour la valoriser au mieux, les chaînes de traitement devront analyser ce flux de data au fil de l'eau. Les algorithmes considérés consolident d'abord la série, puis la décomposent en courts tronçons de profils temporels qui sont ensuite réassemblés en signatures d'équipement pour constituer des séquences « déchiffrées ».

La consolidation consiste en la restauration des plages d'enregistrement rendues douteuses par d'éventuelles défaillances du capteur ou de la chaîne de transmission de l'information. La puissance consommée apparaît alors nulle. L'exploitation d'*a priori* doit permettre de discerner entre ces défauts et les possibles suspensions réelles de la consommation. La correction comporte une étape de détection suivie d'une interpolation ou d'une greffe déduite des jours précédents équivalents. Un premier stage s'intéressera à l'amélioration de l'actuelle méthode de consolidation et à l'étude de son effet sur l'algorithmique aval. Elles pourront résulter de l'exploration de l'espace de ses paramètres et d'une approche bayésienne de la détection.

La désagrégation pour sa part est rendue possible par une phase préalable d'apprentissage au cours de laquelle les occurrences récurrentes d'un même équipement sont identifiées comme telles et codées pour en faire des signatures. Cette phase repose sur un partitionnement semi-supervisé dont l'amélioration et l'étalonnage font l'objet d'une deuxième offre de stage. Celui-ci pourra amener l'étudiant à perfectionner la métrique de similarité entre séries temporelles brèves (e.g., *dynamic time warping*) et leur classification (*k-medoids*, *fuzzy clustering*) aux fins de désagrégation pour le NIALM.

Les stagiaires travailleront dans les locaux de WATTGO à Clichy-La-Garenne (92) ou à Aix-en-Provence (13). Ils percevront une indemnité dont le montant mensuel s'élève à 413 €/mois net.

Les questions relatives à ces offres de stages peuvent être adressées à jean-francois.hochedez@wattgo.com (06 99 70 40 57)