

<b>Titre de la thèse</b>	« Optimisation des flux de production et d'autoconsommation d'énergie par intelligence artificielle au sein de communautés d'énergies intelligentes » "Optimization of production flows and self-consumption of energy by artificial intelligence within intelligent energy communities."
<b>Partenaire académique</b>	<b>LIS, UMR 7020, Université de Toulon, Université Aix-Marseille, CNRS</b>
<b>Partenaire industriel</b>	<b>INDEWATT, projet Sunleavs</b>
<b>Encadrants</b>	<b>Eric BUSVELLE, Sébastien PARIS</b>

## 1. CONTEXTE

Le projet Sunleavs de l'entreprise Indewatt vise à fournir une solution d'autoconsommation et d'autoconsommation électrique à l'échelle de quelques foyers répartis dans une même zone d'habitation. La mutualisation permet d'envisager l'optimisation de l'utilisation de l'énergie produite et d'éviter de recourir au réseau national.

La solution étudiée est peu intrusive, elle consiste à équiper chaque foyer de la communauté d'un capteur unique mais intelligent et communicant.

Le premier problème soulevé est donc la mesure non intrusive (NILM, non-intrusive load monitoring), seule approche pleinement compatible avec un usage domestique. La caractérisation des équipements en fonction de leur consommation a déjà été très étudiée mais surtout à l'échelle d'un foyer unique. Dans notre cas, nous aurons accès à plusieurs mesures issues de capteurs connectés, reliés à un cloud, et pourvus de moyens de calculs. Ces capteurs sont en phase de test dans l'entreprise et sont donc encore adaptables à des solutions qu'il reste à préciser.

Il s'agira ensuite de réfléchir à l'optimisation de la consommation à l'échelle de la communauté d'utilisateurs, en évitant les pics de consommation qui dépasseraient les moyens de production locale. C'est surtout dans cette partie que le regroupement de plusieurs foyers peut permettre une meilleure optimisation. Bien que de nombreuses publications étudient déjà ce type de problème, l'intérêt du projet présent réside dans le regroupement en petite communauté de personnes très volontaires, et la possibilité d'expérimenter avec l'aide d'un réseau de clients de l'entreprise déjà existant.

## 2. MÉTHODES MISES EN ŒUVRE

La désagrégation d'énergie est essentiellement un problème d'identification et de classification. Cette étude fera appel à des compétences en électricité, en traitement du signal et en intelligence artificielle. La mise en oeuvre nécessitera en outre un savoir-faire en électronique (pour l'adaptation du capteur) et en informatique (programmation embarquée, cloud computing, apprentissage).

L'optimisation fera appel aux mêmes compétences, ainsi qu'à l'automatique et l'optimisation. Il faudra aussi prévoir un aspect IHM, car les stratégies optimales seront finalement appliquées par les utilisateurs usagers via la transmission d'informations pertinentes et incitatives.

Le candidat devra avoir un minimum de compétences en EEA et en IA, qu'il approfondira avec ses encadrants académiques et en entreprise, et surtout une solide motivation, un grand sens de la rigueur, et l'objectif de devenir un chercheur autonome.

Contact : E. Busvelle, [busvelle@lis-lab.fr](mailto:busvelle@lis-lab.fr), 04 94 14 67 66.

Le lieu de la thèse sera le LIS et l'entreprise Indewatt à Toulon.

La thèse pourrait débuter en septembre 2021.