

Prévision des périodes favorables à la consommation dans le cadre de l'autoconsommation collective

Haicheng LING, Enogrid - Grenoble

Haicheng LING, Enogrid - Grenoble

Pierre-Yves MASSÉ, Enogrid - Grenoble

Thibault RHIET, Enogrid - Grenoble

Dans cet exposé, nous abordons la question de la prévision des flux énergétiques dans un contexte d'autoconsommation collective, avec pour objectif d'améliorer le taux d'autoconsommation.

La décentralisation des systèmes énergétiques et le développement des Communautés d'Énergie Renouvelable (CER) modifient les schémas traditionnels de production et de consommation. L'Autoconsommation Collective (ACC), qui consiste à partager localement l'énergie solaire, s'inscrit dans cette évolution vers des modèles plus locaux et coopératifs. Elle nécessite toutefois des outils de prévision adaptés pour assurer une gestion efficace des ressources [1].

Nous avons étudié plusieurs stratégies de prévision dans le cadre de l'autoconsommation collective. Dans un premier temps, nous avons utilisé deux prédicteurs séparés pour estimer la consommation et la production solaire, afin de calculer l'excédent énergétique et d'identifier les périodes favorables à la consommation — appelées « périodes vertes » — comme celles où cet excédent est significatif, selon la méthode proposée dans [2]. D'autres approches ont également été testées, dans le but d'améliorer ou de simplifier la méthode initiale. La première consistait à supprimer les données nocturnes, en partant de l'hypothèse que ces périodes — sans production solaire — n'apportaient pas d'information utile et pouvaient introduire du bruit dans l'apprentissage. La seconde visait à prédire directement l'excédent énergétique, avec l'idée de contourner la modélisation séparée de la production et de la consommation.

Nous avons utilisé des modèles comme Random Forest et XGBoost, précédés d'un travail de feature selection (SHAP¹, corrélation de Spearman²) et de feature engineering (encodage temporel). L'objectif est d'anticiper les périodes vertes pour la semaine suivante, dans le but d'optimiser la consommation locale. Des indicateurs d'évaluation spécifiques à l'autoconsommation ont également été mis en place pour mieux interpréter les résultats. L'évaluation a été réalisée sur trois sites d'autoconsommation collective, en comparant les résultats de prédiction hebdomadaires sur une année complète.

Théorème 1. *L'approche fondée sur la prévision des périodes vertes, identifiées à partir de la consommation et de la production prévues, permet de maintenir l'erreur relative entre 23% et 28%. Deux autres approches, testées dans le but d'améliorer les performances, n'ont pas donné de meilleurs résultats : la suppression des données nocturnes entraîne une perte de la composante saisonnière journalière dans les données, tandis que la prédiction directe de l'excédent souffre d'une confusion entre les dynamiques de production et de consommation.*

- [1] H. Ling. *Methods and tools for an online service infrastructure for energy communities in the context of collective self-consumption*. Theses, Université Grenoble Alpes [2020-....], 2024.
- [2] H. Ling, P.-Y. Massé, T. Rihet, F. Wurtz. *Realistic nudging through ict pipelines to help improve energy self-consumption for management in energy communities*. *Energies*, **16(13)**, 2023. doi : 10.3390/en16135105.

Contact : haicheng@enogrid.com

1. SHAP (SHapley Additive exPlanations) est une méthode d'explicabilité qui attribue à chaque variable sa contribution à la prédiction.

2. La corrélation de Spearman mesure la relation monotone entre deux variables.