

---

# L'Intelligence Artificielle au service de la gestion des systèmes énergétiques

*Extrait de notre dossier complet "Nos Convictions : réflexions sur 9 grands thèmes de la transition énergétique à l'occasion de nos 10 ans", disponible fin juin 2020.*

L'Intelligence Artificielle est aujourd'hui envisagée dans plusieurs domaines du secteur énergétique, comme par exemple les prévisions de production et de consommation, la maintenance prédictive ou encore la gestion des systèmes énergétiques.

## Des systèmes énergétiques de plus en plus complexes à gérer

Les objectifs ambitieux en matière de transition énergétique et les opportunités offertes par les nouvelles technologies du numérique rendront de plus en plus complexe la gestion des futurs systèmes énergétiques, avec notamment :

- Des **flux bidirectionnels d'énergie**, amenés par la production décentralisée
- Une **multitude de points d'injection** (unités de production d'énergies renouvelables)
- **Divers leviers de flexibilité à activer** (pour différents vecteurs énergétiques, à différents horizons de temps)
- L'émergence de **nouveaux usages** (e.g. mobilité électrique, mobilité gaz, autoconsommation)
- L'apparition de **nouveaux acteurs** (e.g. agrégateurs, industriels, ...) et donc de **nouvelles interactions** entre eux
- **Des interactions** de plus en plus nombreuses **entre vecteurs énergétiques**

Cette complexité amène les acteurs des systèmes énergétiques (e.g. gestionnaires de réseaux, producteurs, grands consommateurs) à relever plusieurs défis. Les règles « classiques » des systèmes d'aide à la décision, que ces acteurs utilisent actuellement, pourraient s'avérer insuffisantes pour adresser ces défis dans un environnement complexe. L'Intelligence Artificielle pourrait apporter de nouvelles solutions pour une gestion optimale des systèmes énergétiques.

## L'apprentissage par renforcement, une solution prometteuse pour gérer la complexité

L'apprentissage par renforcement est l'une des méthodes d'apprentissage du « Machine Learning », lui-même l'une des approches de l'Intelligence Artificielle. L'opérateur n'explique plus les règles qui sont appliquées par la machine, mais la méthode et le signal de récompenses qui permettront à la machine d'apprendre ses propres règles. **Avec l'apprentissage par renforcement, un « agent autonome » interagit avec un environnement et apprend les meilleures actions à prendre à partir de ses expériences et d'un signal de récompense.** Cet agent autonome évolue grâce à un processus

---

d'apprentissage, au fur et à mesure des essais, et se trouve ainsi performant à partir d'un certain temps passé à analyser et à résoudre les problèmes.

L'apprentissage par renforcement semble particulièrement adapté car il permet, par opposition à l'apprentissage supervisé par exemple :

- **La prise en compte du caractère évolutif des systèmes énergétiques** (alors que l'apprentissage supervisé permet d'apprendre à partir de données existantes)
- **La recherche d'une « nouvelle » solution optimale** (alors que l'apprentissage supervisé cherche à reproduire un comportement passé ou actuel)

Des expérimentations doivent être menées pour évaluer la faisabilité technique de l'apprentissage par renforcement, à échelle réduite puis à grande échelle. Si la faisabilité technique est avérée, les opérateurs énergétiques devront s'approprier cette méthode, qui introduit de nouvelles approches, un nouvel « état d'esprit » nécessaire à l'analyse des règles de gestion proposées par la machine.

**Nos référents « Intelligence Artificielle »**

**Thomas Mouly** : [thomas.mouly@yele.fr](mailto:thomas.mouly@yele.fr)

**Filipe Afonso** : [filipe.afonso@yele.fr](mailto:filipe.afonso@yele.fr)