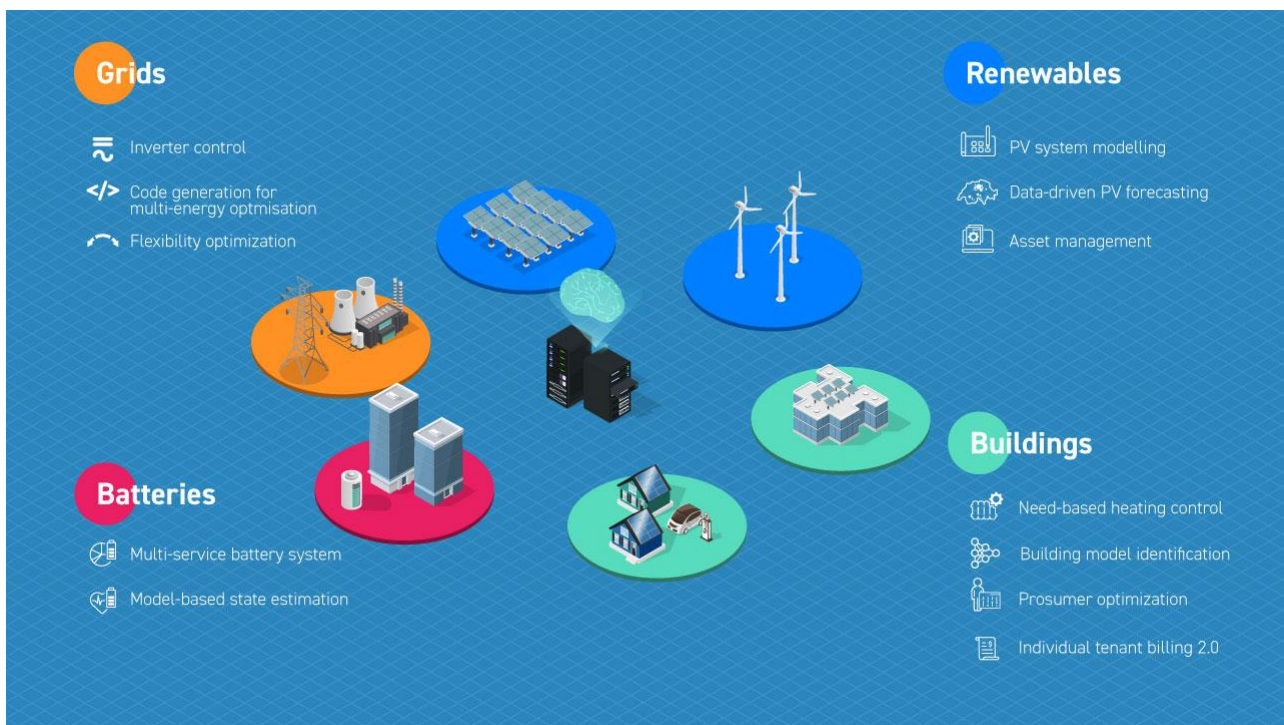


Quatre questions à Pierre-Jean Alet: intelligence artificielle et transition énergétique

Pierre-Jean Alet dirige le groupe « Solutions numériques pour l'énergie » ([Digital energy solutions](#)) du CSEM depuis sa création en 2021. Il ouvre notre nouveau format d'avis d'expert : un interview en quatre questions pour plonger directement dans le vif du sujet ! Digitalisation, énergies renouvelables, intelligence artificielle, IoT, transition énergétique, technologie, outils, solutions : il évoque de nombreux sujets régulièrement diffusés sur le Smart Energy Portal.



Principales solutions « smart energy » développées au CSEM

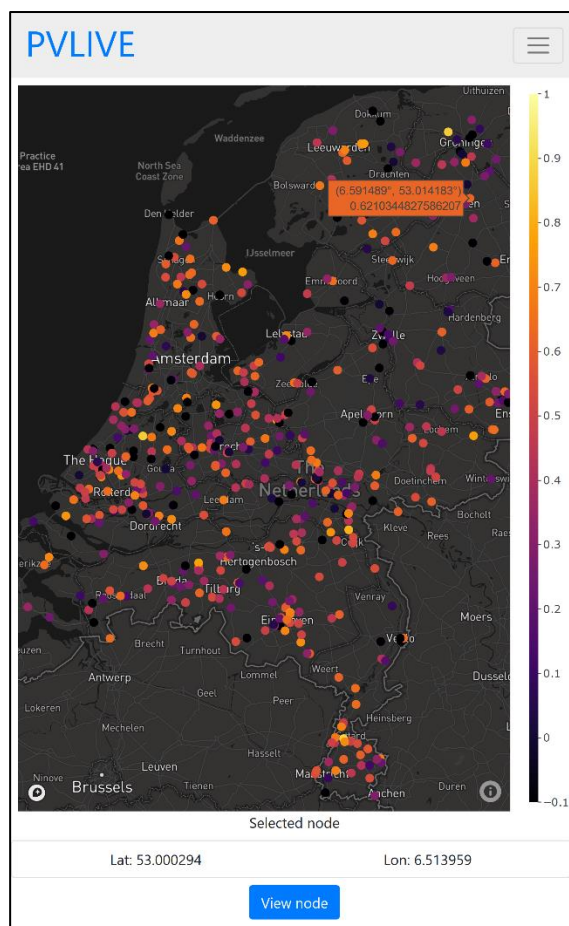
Smart Energy Portal : Quelles sont les dernières recherches du CSEM dans le domaine Smart Energy ?

Pierre-Jean Alet : Nos activités partent de la recherche de pointe en science des données et intelligence artificielle (IA) pour développer des solutions concrètes pour la transition énergétique. Souvent, nous partons de concepts et de structures informatiques qui ont été développés pour des applications complètement différentes, des réseaux sociaux à la traduction automatique, et nous les transformons pour répondre aux défis spécifiques du monde de l'énergie. Les solutions que nous développons permettent de prévoir et d'agir.

Par exemple, nous avons créé des algorithmes qui apprennent implicitement les tendances météorologiques à l'échelle d'un pays pour prédire directement, à partir des données de production électrique de systèmes photovoltaïques (PV), leur production dans la journée qui vient. Une question en cours d'investigation est comment rendre cet outil plus dynamique, pour faciliter l'ajout ou le retrait de systèmes PV. Avec plusieurs de nos clients, nous travaillons aussi à l'utilisation de l'IA pour la détection d'anomalie, le diagnostic et la maintenance sur des objets comme les éoliennes ou les circuits de réfrigération.

Quand on est capable d'anticiper l'état du réseau électrique ou de bâtiments, on peut vouloir exploiter cette information pour mieux agir. C'est ce que le CSEM fait avec l'apprentissage automatique pour le contrôle commande. Notre application phare dans ce domaine est la

flexibilisation de la demande électrique, pour lui permettre de s'adapter aux conditions du réseau et aux fluctuations de production des énergies renouvelables.



Service web de visualisation et prévision de la production photovoltaïque (aux Pays-Bas)
<http://portal.csem.ch:9107/>

SEP : Quel est le rôle de l'IA pour la transition énergétique ?

P-J A : La transition énergétique à la fois permet et nécessite l'utilisation de l'IA. Elle la permet parce qu'elle passe par une grande électrification (par exemple des transports et du chauffage) et par la production d'électricité avec du photovoltaïque et de l'éolien. Tous ces systèmes électroniques produisent des données, qui peuvent alimenter l'apprentissage automatique pour l'IA.

De l'autre côté, la transition énergétique a besoin de l'IA parce que le système devient beaucoup plus distribué et complexe. Par exemple en Suisse nous avons déjà plus de 130'000 systèmes photovoltaïques connectés au réseau électrique. Ensemble, ils ont la même puissance nominale que les quatre réacteurs nucléaires en activité. Même si les systèmes photovoltaïques sont très fiables, automatiser l'analyse et le contrôle est nécessaire pour assurer la performance du réseau électrique dans son ensemble.

Enfin, améliorer l'efficacité énergétique est un pilier essentiel de la transition. En informant ou en automatisant mieux, l'IA permet de réduire les gaspillages d'énergie, souvent par 10% à 20%.

SEP : Quel est le plus grand défi autour de la transition énergétique ?

P-J A : Il y en a tellement ! Si je devais en choisir un, ce serait comment concilier les différentes échelles de temps. La date que tout le monde a en tête est 2050, où l'objectif est d'avoir des émissions nettes de gaz à effet de serre à zéro. La plupart des équipements (production électrique, réseaux, technique du bâtiment, etc.) qui sont installés aujourd'hui seront encore en fonctionnement à cette date : ils doivent donc être compatibles avec l'objectif « net zéro ». Même les voitures individuelles ont une durée de vie médiane de plus de 15 ans, et Infras estime qu'environ 10% des voitures vendues cette année seront encore en circulation en Suisse en 2050.

En même temps, si les grandes lignes d'un système énergétique « net zéro » sont connues, il reste de nombreuses questions sur les technologies et le fonctionnement. Par exemple, à quel point pourra-t-on exploiter l'hydrogène comme vecteur de remplacement du gaz fossile ?

Le résultat est que l'on doit installer dès maintenant des équipements compatibles avec un système inconnu. Sur certains aspects, la numérisation est une aide : elle permet de faire évoluer la logique de comportement des équipements au cours du temps. Elle est aussi un défi, puisqu'il faudra assurer la maintenance de programmes informatiques interdépendants pendant des décennies.

SEP : La technologie est un point primordial... qu'en est-il du comportement des citoyens ?

P-J A : Le comportement individuel peut grandement faciliter la transition énergétique, la rendre plus économique et plus vertueuse environnementalement parlant. Par exemple pour la mobilité : un véhicule électrique léger et compact nécessitera moins de ressources minérales, notamment pour ses batteries, moins d'énergie et une moindre puissance de recharge (donc une infrastructure électrique plus légère) qu'un véhicule de deux tonnes. Sans parler de l'absurdité que je vois à dépenser de l'argent aujourd'hui pour mettre un SUV thermique sur les routes pour 15 ans.

Les particuliers ont aussi la chance de pouvoir participer positivement à la transition : un système photovoltaïque pour une villa est maintenant dans le même ordre de prix qu'une cuisine équipée standard en Suisse, ce qui le met à la portée de beaucoup de ménages.

Cependant, des questions sont hors de portée des choix individuels de consommation : il est bien difficile, par exemple, de s'assurer en tant qu'utilisateur final que l'on n'utilise que des centres de données économes en énergie. C'est là où le rôle des personnes en tant que citoyens intervient, pour soutenir des conditions cadres et des politiques publiques qui accélèrent la transition énergétique.

Pierre-Jean Alet



Pierre-Jean Alet dirige le groupe « Solutions numériques pour l'énergie » ([Digital energy solutions](#)) du CSEM depuis sa création en 2021. Depuis sa formation en ingénierie mathématique et son doctorat en physique sur l'énergie photovoltaïque, il se consacre à la transition énergétique sous ses aspects technologiques et industriels. Il a travaillé en France, au Royaume-Uni et en Suisse.