



L'apport d'électricité d'origine renouvelable est géré au sein des agences de conduite régionales (ici celle de Mérignac). Le recours à l'intelligence artificielle permettra d'utiliser au mieux cette production par nature variable.

rester dans les nuages, mais finalement sans finesse. Surtout, lorsqu'il y a trop de productions d'ENR, nous ne savons plus trouver une tension de consigne applicable toute l'année. D'où l'idée de passer d'une tension de consigne fixe à une tension dynamique, qui s'adapterait plusieurs fois par jour à l'état réel de la consommation et de la production. » Enedis a donc entrepris des actions R&D afin de mettre au point un algorithme capable de réaliser une telle tâche. Pour cela, un élément clé consiste à disposer en temps réel d'une image de la tension sur le réseau.

« Nous sommes partis d'un algorithme bien connu, un estimateur d'état, explique Dominique Croteau. Il a fallu l'adapter, car il est utilisé sur le réseau transport, qui est en boucle, et comporte de nombreux capteurs de tension et de puissance. Du fait de ces boucles, il y a de nombreuses redondances qui permettent à l'estimateur d'être très précis. Davantage même que les capteurs, dont il corrige les erreurs de mesure. » Il faut en effet bien distinguer le réseau de transport, à très haute tension, qui part des centrales vers les postes sources

où se trouvent les transformateurs HT-HTA, et le réseau distribution qui part de ces postes et va jusqu'au client. Cette configuration est en antenne en quelque sorte, avec un émetteur, le poste source et les récepteurs: les clients. « Dans ce cas, il n'y a pas de boucles, et donc moins de redondances, reprend Dominique Croteau. L'estimateur d'état n'a pas grand-chose à se mettre sous la dent. Notre but était donc de trouver des indicateurs de tension sur le réseau, sans multiplier les capteurs, ce qui coûterait trop cher. »

OPTIMISATION DE LA DISTRIBUTION

La solution est venue des fameux postes « HTA-BT ». On en compte près de 800 000 sur tout le territoire. De parfaits « indices », pourvu que l'on sache s'en servir... « En modélisant la courbe de charge d'un poste HTA-BT tout au long de l'année, nous nous sommes rendu compte que nous obtenions une très bonne estimation de la tension à ce nœud du réseau, raconte Dominique Croteau. Chaque poste constitue donc un point de mesure supplémentaire

pour nourrir l'estimateur d'état. Nous avons également ajouté des capteurs, en nombres limités. Au final, nous avons un profil de tension en chaque nœud du réseau à 1 % près de la réalité, remis à jour toutes les 10 minutes! »

Cette image est la clé d'une gestion dynamique du réseau. Sitôt qu'une anomalie en tension est détectée quelque part, par exemple un apport d'énergie dû à des panneaux photovoltaïques, un second algorithme se met en route pour recalculer instantanément la nouvelle tension de consigne à appliquer au poste source. « Grâce à cette optimisation de la distribution, reprend Benoît Bouzigon, nous gérons l'arrivée de nouveaux producteurs d'ENR en limitant le développement du réseau physique. Auparavant, nous pouvions être amenés à créer un départ depuis le poste source vers ce nouveau producteur, de façon à l'isoler du reste du réseau. Ce ne sera plus nécessairement le cas avec cette gestion dynamique ; l'intérêt économique est évident. »

Deux brevets ont déjà été déposés. La phase de test a commencé, dans deux postes sources situés dans les Pays de la Loire, un autre en Côte d'Azur et un quatrième en cours d'installation en région Bretagne. « Nous attendrons le retour d'expérience de ces quatre postes avant de décider un déploiement plus large, conclut Benoît Bouzigon. Par ailleurs, cette gestion dynamique n'a vocation à être utilisée que sur 10 à 30 % du territoire, là où les ENR sont très présentes. » Les leçons de ces expérimentations devraient être tirées à la fin de 2021. ●

La gestion dynamique du réseau permet de gérer l'arrivée des producteurs d'ENR en limitant le besoin d'infrastructures physiques