

## L'Invité

# L'APPORT DES DOCTORANTS CIFRE À EDF, VISION D'UN ÉNERGÉTICIEN ACTEUR MAJEUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

*Par Laurent Billet, délégué scientifique, Direction scientifique EDF R&D*

**Le groupe EDF, avec plus de 160 000 salariés, compte parmi les acteurs majeurs du secteur de l'énergie, en France et dans le monde. EDF est en particulier le premier producteur d'électricité européen avec une électricité très bas carbone<sup>1</sup>. Son ambition est de jouer un rôle de tout premier plan pour atteindre la neutralité carbone en 2050, en produisant et en distribuant une électricité à très faible émission de CO<sub>2</sub> et en travaillant à la décarbonation profonde de l'économie. Cette ambition est sous tendue par un ambitieux programme de recherche et de développement.**

EDF emploie directement ou indirectement de nombreux doctorants pour contribuer à ce programme. De l'ordre de 150<sup>2</sup> doctorants Cifre sont intégrés dans ses équipes de recherche et en complément environ 50 doctorants travaillent sous la responsabilité directe de laboratoires académiques, en France ou à l'étranger dans le cadre de partenariats de recherche financés par EDF.

Un plan scientifique pluriannuel a été élaboré pour identifier les grandes ambitions de recherche d'EDF à moyen et long terme et pour en caractériser les principaux verrous à lever. Ce plan scientifique constitue un instrument particu-

lièrement efficace pour piloter le lancement des thèses qui ont pour objectif de s'attaquer à ces



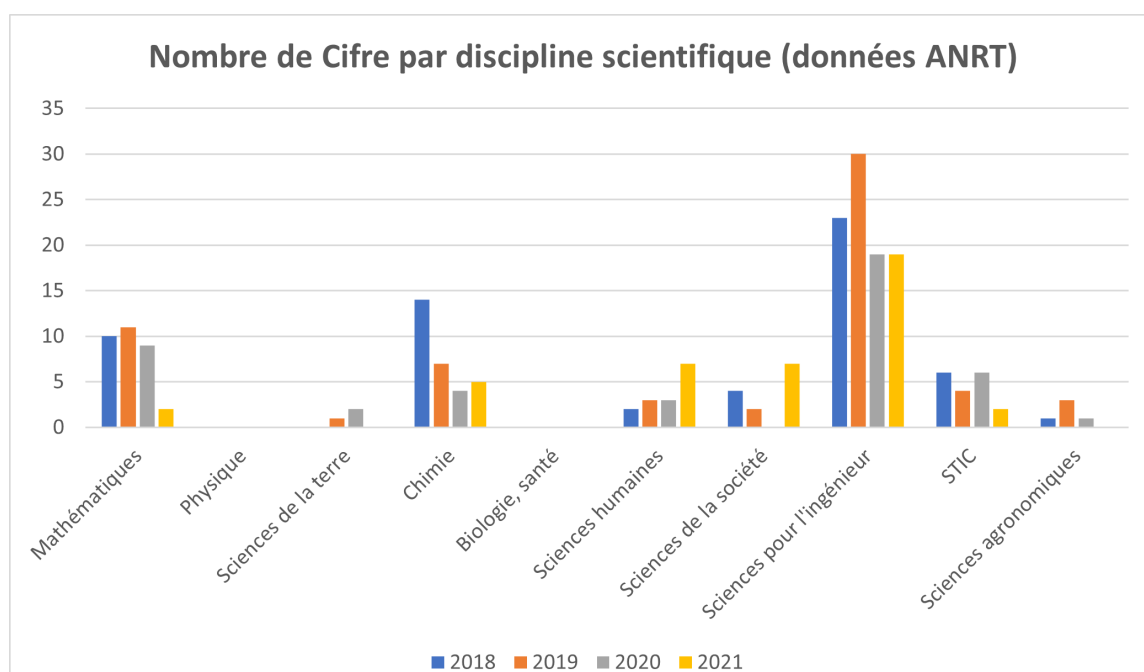
*Laurent BILLET, délégué scientifique,  
Direction scientifique EDF R&D*

verrous. Les thèmes de recherche privilégiés sont l'utilisation de l'électricité pour décarboner les usages énergétiques et pour produire des vecteurs énergétiques de substitution bas carbone, le développement de moyens de production d'électricité bas carbone à faible impact sur l'environnement, la stabilité, la régulation et le développement du système électrique, les nouvelles technologies du numérique et enfin l'analyse des transitions sociétales.

Logiquement reliées à la résolution des questions sur les grands systèmes énergétiques, les thèses Cifre d'EDF (voir figure ci-dessous) sont, dans une large mesure, orientées sur les sciences de l'ingénieur, la chimie et les mathématiques (par exemple pour le traitement des incertitudes ou pour les études d'optimisation du système électrique). Une partie significative des thèses est rattachée aux nouvelles technologies du numérique ainsi qu'aux sciences humaines et sociales (études prospectives sociétales liées à la transition énergétique).

Avec le dispositif Cifre, qui constitue un label de qualité pour la recherche industrielle française, et grâce à un processus de sélection interne exigeant ayant reçu l'agrément d'expertise de l'ANRT, EDF peut accueillir dans ses centres de recherche des doctorants du meilleur niveau. L'excellence scientifique de ces doctorants est d'ailleurs attestée par de nombreux prix scientifiques. L'Académie des technologies et EDF ont en particulier créé en 2012 le Prix Paul Caseau<sup>3</sup>, prix soutenu par le Programme Science et Enseignement mis en place par EDF, l'Institut de France et l'Académie des sciences.

En tant qu'industriel responsable, EDF est attentif à ce que ses doctorants Cifre tirent le meilleur parti de leur passage au sein de ses centres de recherche. Un parcours d'accompagnement a été mis en place dans cette optique avec l'Association Bernard Grégory (ABG) sous la forme d'un stage d'accueil, d'écoles doctorales et d'une préparation à la recherche d'emploi au cours de la dernière année. Ce processus a fait



ses preuves puisque de 20 à 30% des thésards intègrent le groupe EDF à la fin de leur doctorat, les autres trouvant rapidement un emploi dans le monde socio-industriel (55 à 65%) ou académique (15%)<sup>4</sup>.

La crise COVID a mis à rude épreuve les conditions de réalisation des thèses, à EDF comme dans les autres entreprises : difficultés pour certains doctorants à accéder aux plateformes expérimentales et aux moyens de calculs nécessaires à leurs travaux, éloignement physique des équipes de recherche et des autres doctorants. Heureusement, de nombreuses actions palliatives ont été mises en place pour leur permettre de poursuivre leurs recherches dans des conditions satisfaisantes. Des prolongations subventionnées de thèses CIFRE ont été accordées par l'ANRT pour les doctorants dont les travaux avaient été les plus impactés par la pandémie. Un suivi attentif des doctorants a été réalisé par les managers des équipes de recherche d'EDF et par les directeurs des thèses. Un réseau de doctorants référents, préexistant à EDF R&D, a également permis de mener des actions de lien social pour rompre l'isolement. Enfin, le parcours d'accompagnement décrit précédemment a été maintenu grâce à l'utilisation d'outils de communication numérique tels que TEAMS. Le doctorat est devenu un sésame recherché pour intégrer les équipes de recherche d'EDF. En effet, suivant les années, de 50 à 70% des chercheurs recrutés sont titulaires de ce diplôme qui permet d'envisager de beaux parcours au sein du Groupe, à la R&D ou dans les autres entités d'EDF. Les statistiques montrent qu'un titulaire d'un doctorat a deux fois plus de chances de parvenir à un poste hiérarchique ou

de la filière expertise qu'un titulaire d'un diplôme BAC+5. Pour les carrières à l'international détenir un PhD est un atout supplémentaire, par la forte reconnaissance que ce diplôme apporte hors de nos frontières, un aspect à ne pas négliger quand on envisage d'intégrer un groupe comme EDF, ayant une partie significative de son activité à l'international.

Enfin on ne peut pas évoquer la recherche à EDF sans parler des nombreux partenariats qui l'irriguent. Près d'une vingtaine de laboratoires communs associent les équipes de recherche d'EDF à celles du monde académique. Au sein de ces partenariats, les doctorants jouent un rôle clé : défricheurs de nouveaux sujets, à la pointe des connaissances scientifiques, mais aussi acteurs du transfert des connaissances et des techniques entre le monde académique et le monde industriel. A ce titre, les thèses CIFRE sont des modèles de contrat de recherche particulièrement adaptés pour réussir ces actions de transfert. .

## Notes

**1** En 2020, l'électricité produite par EDF représente 51 gCO<sub>2</sub>/kWh au périmètre du groupe et 10 gCO<sub>2</sub>/kWh en France alors que la moyenne du secteur est de 231 gCO<sub>2</sub>/kWh en Europe

**2** Avec plus de 50 thèses CIFRE lancées par an en moyenne sur les 4 dernières années, EDF est le deuxième allocataire de l'ANRT et a maintenu un volume conséquent de thèses malgré la crise sanitaire de ces deux dernières années

**3** <https://www.academie-technologies.fr/blog/categories/actualites/posts/prix-de-these-paul-caseau-2019>

**4** Enquête ABG 2020