



La course d'obstacles du « nouveau nucléaire »

DOSSIER

L'annonce de Microsoft a lancé la tendance. En Pennsylvanie (Etats-Unis), le réacteur numéro 1 de la centrale de Three Mile Island était hors service depuis 2019 – faute de rentabilité. A son passif également, le plus grave accident nucléaire de l'histoire des Etats-Unis, quarante ans plus tôt, en 1979, qui avait frappé le réacteur numéro 2. Pourtant, en septembre 2024, son propriétaire, Constellation Energy, a reçu une commande massive du géant informatique pour la totalité de l'électricité du réacteur 1 resté intact et a prévu sa remise en marche dès 2028.

A l'origine de la décision de la firme de Redmond, son anticipation des besoins en électricité des centres de données nécessaires au développement de l'intelligence artificielle (IA). Elle a rapidement fait des émules : d'autres multinationales du numérique ont depuis opéré des incursions fracassantes dans le domaine du nucléaire. N'ayant pas toutes à disposition une vieille centrale à ressusciter, elles choisissent l'innovation. A savoir la création de petits réacteurs modulaires à puissance réduite (entre 10 et 300 mégawatts contre 900 à 1600 pour les réacteurs en service) – en anglais *small modular reactor* (SMR).

En octobre 2024, Google a passé un contrat avec Kairos Power pour l'énergie de multiples réacteurs de nouvelle génération, au déploiement prévu à partir de 2030. Quand, deux jours plus tard, Amazon s'engageait auprès du consortium Energy Northwest pour mettre au point quatre réacteurs à fission.

MOBILISER LES ACTEURS HISTORIQUES

A l'heure où, en France, EDF traverse une turbulence avec le débarquement surprise, vendredi 21 mars, de son PDG, Luc Rémond, le nucléaire retrouve grâce aux Etats-Unis, avec l'injection de milliards de dollars dans des projets de SMR. Un domaine sur lequel, dès les années 2010, Chine, Canada, Royaume-Uni et Europe se sont positionnés. Avec un objectif : être les premiers à industrialiser en série ces petits réacteurs en vue de produire de l'électricité, de la chaleur, de l'hydrogène ou même de dessaliniser de l'eau de mer.

Ce défi a fait surgir près de 70 concepts et une kyrielle de start-up. « Il y a de l'émulation comme dans les années 1950-1960, rappelle Valérie Faudon, vice-présidente de la Société nucléaire européenne. A l'époque, au début cela partait dans tous les sens puis, pour des

L'appétit des Gafam et le contexte géopolitique ont relancé les recherches sur les petites centrales dans le monde. Mais les difficultés sont nombreuses

raisons économiques, les choix se sont portés sur les grands réacteurs à eau pressurisée. »

La Commission européenne a lancé en février 2024 une « alliance » industrielle pour les SMR. En France, Emmanuel Macron, tout en prônant la construction de nouveaux EPR2, avait appelé, dès 2022, à la compétition de start-up dans ce nouveau nucléaire, avec un investissement de 1 milliard d'euros. Trois ans plus tard, douze porteurs de projets de maturités très différentes sont sur la ligne de départ – même si tous savent que l'écrémage sera sévère et que seul un ou deux voire trois resteront en lice d'ici aux deux prochaines années lors de la dernière étape.

Classées parmi les plus matures, selon l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASN), certaines entreprises comme Nuward (filiale d'EDF) et Calogena (filiale du Groupe Gorgé) ont repris des technologies existantes proches des réacteurs à eau légère, ce qui diminue les risques dans la disponibilité du combustible. D'autres ont opté pour des concepts innovants, comme les réacteurs à haute température (Jimmy, Blue

Capsule) ou à neutrons rapides utilisant pour leur refroidissement du sodium (Hexana et Otrera), du plomb (Newcleo) ou des sels fondus (Naarea, Thorizon, Stellaria). Mais elles n'en maîtrisent pas forcément toutes les compétences industrielles.

« Les réacteurs à neutrons rapides permettraient de régler le problème de la fermeture du cycle du combustible en recyclant de manière plus complète le combustible usé, détaille David Corchia, cofondateur d'EREN, un groupe industriel qui a investi dans les start-up Jimmy, Blue Capsule, Hexana et Naarea. C'est un élément-clé de notre souveraineté énergétique et une solution à trois problématiques : l'énergie, la gestion des déchets à durée de vie longue et la valorisation des combustibles usés du nucléaire. »

A l'occasion du conseil de politique nucléaire qui s'est tenu lundi 17 mars, l'Elysée a cependant affiché sa volonté d'atteindre cette fermeture du cycle du combustible dans la « deuxième moitié du siècle » en mobilisant tous les acteurs historiques de la filière. S'agissant des seules start-up, la priorité sera

EN FRANCE, NAVAL GROUP ET TECHNICATOME ONT RÉALISÉ UN CERTAIN NOMBRE DE PETITS RÉACTEURS DEPUIS LES ANNÉES 1960

LENTEUR DE L'ÉTAT FRANÇAIS

« Ces blocages seraient solubles, mais à quel prix et dans quels délais ? C'est la question », interpelle Hervé Macheaud. En 2015, cet ancien directeur en Asie-Pacifique d'EDF a fait faire une étude pour savoir quelle était la taille optimale pour un réacteur économique, et la réponse était « plus c'est gros, moins c'est cher ». Dans le cas de ces modèles réduits : « Il va falloir en fabriquer plusieurs par mois pour avoir un coût économique de production d'électricité au kilowatt installé comparable avec ce qui est sur les réseaux. »

« Des start-up peuvent-elles vraiment faire mieux qu'EDF ? », s'interroge Mycle Schneider. Coordinateur d'un rapport annuel qui dresse un état des lieux du parc mondial, il estime que rien dans l'histoire ne laisse à penser que ces chercheurs feront des avancées dans les temps indispensables : « L'EPR n'était pas en rupture technologique mais en développement évolutif, et il a commencé en 1989 pour une première connexion au réseau en Europe, en 2023, en Finlande. » En Chine et en Russie, les échéances ne seraient pas non plus si raccourcies. « En Chine, ce sont les deux SMR qui devaient être les plus faciles et rapides à construire qui ont mis le plus de temps : on est à environ dix ans de durée de construction et à 12,7 ans pour les Russes. »

Les investisseurs auront-ils la patience d'attendre au minimum une dizaine d'an-

Des petits réacteurs pour chauffer les villes et décarboner l'industrie

EN FINLANDE, HELSINKI POURRAIT être la première ville européenne à se chauffer au nucléaire. Au cours des prochaines semaines, la capitale finlandaise devrait lancer un appel d'offres afin d'alimenter son réseau de chauffage urbain, le deuxième au monde, à l'aide d'une quinzaine de petits réacteurs modulaires (SMR).

« Helsinki a décidé d'arrêter de brûler quoi que ce soit, y compris le bois, pour se chauffer. Ils ont fait une étude pendant trois ans et sont arrivés à la conclusion qu'ils ont besoin de nucléaire, seule solution décarbonée déployable à grande échelle », explique Raphaël Gorgé, patron de la start-up Calogena, en lice pour remporter ce marché également convoité par le finlandais

Steady Energy. « Un contrat de 1,5 milliard d'euros transformerait Calogena. On parle d'un montant similaire aux Rafale vendus à la Serbie », s'enthousiasme-t-il. Et surtout cela validerait le fait que « se chauffer au nucléaire est une bonne idée, et qu'une grande ville a déjà décidé de le faire ».

« Commencer en 2026 »

Car cet homme d'affaires en a bien conscience : si le projet de sa start-up est considéré comme l'un des plus matures parmi les 12 SMR en lice dans l'Hexagone – elle va exploiter un réacteur à eau pressurisé déjà connu –, son défi sera celui de l'acceptabilité du public. « On sera le premier dossier SMR, et il faudra convaincre toutes les parties

prenantes », admet-il, alors que sa première décision a été d'embaucher une agence de relations publiques.

Raison pour laquelle c'est le site déjà nucléarisé de Cadarache (Bouches-du-Rhône) qui devrait accueillir la première tête de série que le groupe prévoit d'achever en 2030. Au total, ce bâtiment, réacteur et zone de sécurité comprise, occupera le tiers d'un terrain de football. « La situation idéale pour l'installer, c'est à quelques kilomètres des villes dans des zones industrielles périurbaines », explique M. Gorgé.

Egalement dans la production de chaleur, la start-up Jimmy se retrouve dans cette même problématique. Le groupe a déposé une demande d'autorisation en 2024 auprès de

l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASN) en vue d'installer son réacteur à haute température dans la distillerie de la sucrerie Cristal Union, localisée à Bazancourt (Marne). Ce réacteur de 20 mégawatts est l'équivalent de ce que la Chine a construit il y a vingt ans.

« Nous nous mettons en capacité de commencer en 2026, mais tout dépendra de la durée d'instruction de l'ASN », rapporte son cofondateur Antoine Guyot. Celle-ci peut s'échelonner sur trois ans et comprend des temps de consultation. « Si une seule de nos démonstrations ne paraît pas cohérente à l'ASN, on ne mettra jamais rien en service », assure-t-il. ■

MARJORIE CESSAC