

Bienvenue dans l'ère du centre de données à énergie nucléaire

À mesure que le secteur des centres de données évolue, le besoin de solutions énergétiques durables augmente également. Bill Kleyman considère l'énergie nucléaire comme un potentiel révolutionnaire qui gagne de plus en plus de faveur.

Bill Kleyman | 08 mai 2024

J'avais hâte d'écrire cet article. Au cours des dernières années, le débat autour de la consommation d'énergie dans le secteur des centres de données n'a cessé de s'intensifier. Cependant, au cours de l'année écoulée, des changements technologiques substantiels ont eu lieu, ce qui a accru l'urgence du débat sur les énergies renouvelables et propres.

Commençons par l'énoncé de la thèse : le rythme de notre évolution technologique devient rapidement insoutenable .

Considérez cette statistique du cabinet de recherche **Omdia**.

Au deuxième trimestre 2023, Omdia a estimé que **Nvidia** avait expédié plus de 900 tonnes (1,8 million de livres) de GPU de calcul H100 pour les cas d'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) et du calcul haute performance (HPC). Vous avez bien lu : nous mesurons désormais les expéditions de GPU en fonction du poids plutôt que des unités vendues. Pour l'anecdote, lors d'une récente conférence, Chris Crosby, PDG de **Compass Data Centers**, a fait quelques calculs improvisés à ce sujet. Si vous mettez tous ces GPU en ligne en même temps, cela consommerait plus de 30 GW d'énergie.

Comment pouvons-nous gérer une telle consommation d'énergie ? À l'heure actuelle, quel marché peut revenir et dire que nous avons autant d'énergie propre à fournir pour les cas d'utilisation de l'IA ? Au cours d'une récente conversation, les fournisseurs de services publics ont déclaré qu'ils devraient mettre en place des centrales énergétiques alimentées au charbon pour prendre en charge ces nouveaux cas d'utilisation. C'est un peu ridicule de constater que nous devons exploiter les combustibles fossiles pour alimenter certaines des technologies les plus avancées au monde.

Avant de continuer, je ne veux pas en faire un article sur l'IA générative. Alors, mettons quelques points de côté. Nous savons que cette technologie ne mènera nulle part. Ce que nous vivons actuellement est moins un changement technologique qu'un changement humain. Nous avons complètement changé la façon dont nous interagissons avec les données, car nous pouvons interroger un ensemble de données pour la première fois dans l'histoire de l'humanité et obtenir une réponse « consciente ». Même si vous n'avez pas utilisé ChatGPT, vous êtes un utilisateur de l'IA générative si vous avez simplement utilisé Google ou Bing au cours des derniers mois. C'est la rapidité avec laquelle cette évolution s'est produite au cours de la dernière année.

Cela étant dit, parlons du gorille de 500 livres généré par GPT dans la pièce. Autrement dit, comment pouvons-nous alimenter tous ces écosystèmes d'IA avides de densité ? Dans le rapport AFCOM sur l'état des centres de données 2024, la plupart des personnes interrogées (53 %) pensent que les nouvelles charges de travail d'IA (IA

généraliste) augmenteront les besoins en capacité du secteur de la colocation. En conséquence, les besoins en énergie changeront également.

La quantité d'énergie consommée par l'IA générative peut être assez stupéfiante. Une seule recherche sur Google peut alimenter une ampoule de 100 watts pendant environ 11 secondes. Les instances de type GPT peuvent être de 600 à 800 fois plus puissantes qu'une simple recherche Google.

Se tourner vers une nouvelle source d'énergie : l'énergie nucléaire

Aussi rapidement que l'IA générative a pris le marché, de nouvelles conversations autour des sources d'énergie ont eu lieu depuis un certain temps. Plus précisément, l'énergie nucléaire. « Nous imaginons un monde où il n'y a pas de limite en matière d'énergie », déclare **Bret Kugelmass, PDG de Last Energy**, un développeur de petits réacteurs modulaires (SMR) pour des entités du secteur privé, notamment des centres de données. « Nous voulons que les gens mènent une vie pleine d'énergie. Pour que cela se produise, la production d'énergie doit être découplée de l'impact environnemental et, par conséquent, l'énergie propre doit être abondante et peu coûteuse.

J'ai discuté de ce sujet avec **Bret** et il a évoqué plusieurs points clés sur ce que le secteur nucléaire doit faire pour répondre à la demande énergétique croissante des centres de données. Premièrement, elle doit maintenir l'accent sur la délivrabilité, à commencer par la technologie. Il existe de nombreux nouveaux modèles de réacteurs, tous convaincants d'un point de vue technique. Toutefois, les conceptions gagnantes tireront parti de technologies éprouvées pour servir ce marché et connaître un succès commercial. Last Energy utilise une conception éprouvée de réacteur à eau légère modernisée à grande échelle. En productisant la conception et en l'adaptant à des utilisations commerciales telles que les centres de données, ils peuvent livrer plus rapidement, de manière plus rentable et minimiser les risques de financement et de réalisation des projets. **Les SMR de Last Energy** sont pré-assemblés jusqu'à 95 %, livrés sur des camions et assemblés sur site. Bien que chaque unité soit un SMR de 20 MW, ils peuvent répondre à la demande en installant autant que le client en a besoin plutôt que de construire (et d'obtenir une licence) une conception d'usine personnalisée. La formule trouve du terrain et la société a conclu des contrats pour plusieurs unités de sa centrale électrique PWR-20.

Selon Kugelmass, le nucléaire n'est pas seulement la meilleure voie à suivre pour le secteur – c'est peut-être la seule : « Le secteur des centres de données est une application idéale pour l'énergie nucléaire sur site. Vous disposez d'une industrie qui croît aussi vite que les calendriers de développement et les chaînes d'approvisionnement le permettent et qui est de plus en plus confrontée à des contraintes d'approvisionnement en électricité. L'industrie s'est engagée à se procurer de l'électricité sans carbone, mais a besoin de l'énergie de base traditionnellement fournie par les centrales au gaz ou au charbon. Le nucléaire est la réponse, et l'industrie l'a rapidement compris. »

Last Energy n'est pas le seul à vouloir soutenir davantage le nucléaire pour notre industrie. La Commission de réglementation nucléaire a déjà approuvé une autre conception de petit réacteur modulaire (SMR) aux États-Unis : le SMR avancé « à eau légère » de NuScale, qui génère plus de 400 MWe.

En octobre 2023, le fournisseur d'hébergement **Standard Power** a annoncé son intention d'utiliser les SMR de **NuScale** pour construire deux centrales nucléaires dans l'Ohio et en Pennsylvanie afin de fournir près de 2 GW d'énergie aux centres de données à proximité d'ici 2029. Et si l'on regarde le marché de la Virginie du Nord, en avril En 2023, **Green Energy Partners**, une société de développement immobilier et de projets, a acheté 641 acres pour un projet qui comprend l'utilisation de quatre à six SMR pour alimenter 20 à 30 centres de données, générer de l'hydrogène et fournir une alimentation de secours au réseau de Virginie.

Et si l'on regarde les développements les plus récents, on voit déjà des exploitants de centres de données payer des millions de dollars pour avoir accès à l'énergie nucléaire. Equinix vient d'effectuer un prépaiement de 25 millions de dollars à la société de réacteurs nucléaires Oklo pour acquérir jusqu'à 500 MW d'énergie nucléaire.

Intérêt grandissant

Les systèmes nucléaires dans le domaine des centres de données suscitent un intérêt croissant. Entre cette année et l'année dernière, selon le rapport de l'**AFCOM** sur l'état des centres de données, les personnes interrogées ayant déclaré qu'elles utiliseraient ou à tout le moins envisageraient d'utiliser l'énergie nucléaire ont plus que doublé pour atteindre près d'un quart des personnes interrogées (21 %, contre 10 %). % l'année dernière).

Cette année, lors de l'événement **AFCOM Data Center World**, le Dr Rian Bahran, qui est actuellement directeur adjoint pour la technologie et la stratégie nucléaires au Bureau de la politique scientifique et technologique (OSTP) de la Maison Blanche, a exploré les changements dynamiques dans l'utilisation de l'énergie propre. et les politiques qui remodelent notre monde.

Dans son discours d'ouverture, le Dr Bahran a abordé le rôle essentiel des technologies nucléaires dans le renforcement des réseaux énergétiques, en fournissant une source d'énergie stable et efficace qui complète les énergies renouvelables intermittentes comme l'énergie solaire et éolienne. L'un des points forts de sa conférence a été la discussion sur l'intersection de l'énergie nucléaire et de l'infrastructure numérique.

« En octobre dernier seulement, l'administration a publié un décret historique pour garantir que les États-Unis soient à la pointe en saisissant les promesses et en gérant les risques de l'intelligence artificielle, notamment en ouvrant la voie en matière d'innovation et de concurrence », a déclaré le Dr Bahran.

« En effet, le marché du travail lié à l'IA connaît une croissance rapide, représentant actuellement 2 % de tous les emplois créés aux États-Unis. Tous ces progrès technologiques ajoutent une charge supplémentaire à notre infrastructure de production d'électricité et pourraient avoir un impact considérable sur les secteurs de l'énergie et de l'électricité.

Le Dr Bahran a ajouté : « Nos meilleures estimations suggèrent que les centres de données consomment actuellement environ un à deux pour cent de la consommation annuelle d'électricité aux États-Unis, le secteur informatique au sens large représentant environ cinq pour cent de la consommation totale des États-Unis. Dans les hotspots informatiques comme Atlanta, la Virginie du Nord, Phoenix et certaines parties du Texas et de la Californie, les centres de données représentent des

proportions beaucoup plus élevées de charges régionales, ce qui exerce de fortes pressions sur les réseaux et les services publics qui leur fournissent de l'électricité. De nombreuses estimations nationales suggèrent que la charge des centres de données pourrait doubler d'ici 2030. »

Concernant l'IA générative et les nouvelles applications autour des données, le Dr Bahran s'est penché sur l'énergie nucléaire et son impact potentiel sur l'infrastructure numérique. « L'IA représente environ 40 % de la charge des centres de données et constitue le principal moteur de la croissance future. Bien qu'il existe clairement une incertitude dans ces prévisions en raison de facteurs tels que le rythme d'adoption de l'IA, la forme des modèles commerciaux de l'IA et le potentiel d'efficacité future, nous savons que l'association de centres de données avec des réacteurs nucléaires qui apportent des solutions de haute qualité et bien rémunérées des emplois pendant des décennies est une excellente idée.

C'est une question de « **qui vient en premier, la poule ou l'œuf** », explique **Andrew Bochman, chercheur principal non-résident au Global Energy Center** et stratège principal du réseau et défenseur des infrastructures au Laboratoire national de l'Idaho (INL). « Nous sommes au milieu de l'année 2024 et entrons dans ce que certains appellent le « défi de l'électrification ». Il s'agit d'un vieux réseau électrique grinçant sur le point d'être sollicité pour prendre en charge une multitude de nouvelles charges de travail destinées à contribuer à la décarbonisation et au renforcement de l'économie.

Bochman souligne toutefois que cette modernisation de l'électrification ne sera pas facile. "Et pour rendre les choses encore plus difficiles, nous devons y parvenir sans ajouter plus de CO2 ou de méthane à l'atmosphère", a-t-il déclaré.

Il a ajouté quelques bonnes nouvelles : « La réponse réside peut-être dans un domaine de la physique que nous avons exploité au milieu du siècle dernier. Et malgré les nombreux défis auxquels elle a été confrontée en termes de perception du public et de coûts, une chose que je dis depuis longtemps est que lorsque les préoccupations climatiques éclipsent les préoccupations liées à l'énergie nucléaire, tout le monde en voudra un [un SMR ou un microréacteur]. »

Pour enfoncer le clou, Bochman a proposé quelques exemples de l'impact de ces ressources nucléaires sur les contraintes actuelles de puissance de l'IA. « S'ils étaient approuvés par le CNRC et capables d'être construits à grande échelle aujourd'hui, notamment pour soutenir le boom de la GenAI, ils s'envoleraient des étagères. Malheureusement, il y a un certain décalage. Mais les gens de mon laboratoire national dans l'Idaho, dans l'industrie et ailleurs travaillent 24 heures sur 24 pour concrétiser les nouvelles conceptions aussi rapidement et en toute sécurité que possible.

Quelques réflexions finales – Bill Kleyman

Je suis vraiment enthousiasmé par ces derniers développements. Les programmes émergents et les initiatives gouvernementales soutiennent les PRM et les systèmes nucléaires avancés. Ces programmes sont à la pointe de la technologie nucléaire, offrant des solutions plus sûres, plus flexibles et plus rentables qui correspondent à nos besoins énergétiques modernes.

Même si j'aimerais discuter de ce sujet plus en détail, je suis limité dans la quantité que je peux intégrer dans un seul article. Je voudrais cependant aborder brièvement la sécurité. Lorsque j'ai parlé à Bret de Last Energy, il a clairement déclaré : « Les réacteurs à eau, même les plus anciens, ne présentent pas le profil de risque

inhérent que les gens pensent. » De plus, les conceptions modernes ont rendu les technologies nucléaires bien plus sûres que jamais.

Enfin, pour dynamiser l'IA, nous devons faire preuve de créativité. Nous demandons aux responsables des centres de données de déployer une infrastructure physique dont la consommation d'énergie est bien supérieure à celle d'il y a à peine un an ou deux. La simple réalité est que nous devons rechercher de nouvelles sources d'énergie cohérentes et propres qui peuvent compléter les énergies renouvelables intermittentes. Je pense que l'essor de l'IA entraînera également l'émergence rapide de solutions énergétiques nouvelles et innovantes pour prendre en charge l'infrastructure numérique moderne.

Annexe 1 :

Passer au nucléaire : un guide sur les SMR et les centres de données alimentés par l'énergie nucléaire

Les petits réacteurs nucléaires pourraient un jour alimenter les centres de données avec de l'énergie propre, mais des défis demeurent.

Wylie Wong | 29 novembre 2023

Les opérateurs de centres de données sont confrontés à deux défis liés à l'énergie dans leur quête pour accroître la capacité des centres de données afin de répondre à la demande : une pénurie d'énergie disponible pour alimenter les centres de données et la nécessité de réduire les émissions de carbone. Mais une technologie nucléaire émergente, les petits réacteurs modulaires (SMR), pourrait résoudre ces deux problèmes à la fois.

Les startups et les entreprises établies se précipitent pour construire des réacteurs nucléaires à petite échelle pour alimenter les centres de données et répondre à d'autres besoins industriels et grand public. Ils affirment que ces réacteurs nucléaires de nouvelle génération sont sûrs et, contrairement aux combustibles fossiles, n'émettent pas de carbone ou d'autres polluants atmosphériques pendant le processus de production d'électricité, ce qui aidera les opérateurs de centres de données à atteindre leurs principaux objectifs de durabilité.

Bien que les fournisseurs de SMR prévoient de lancer des SMR disponibles dans le commerce entre la fin des années 2020 et le début des années 2030, de nombreux obstacles demeurent : du perfectionnement de la technologie et de l'obtention de l'approbation réglementaire au développement de modèles commerciaux viables. Néanmoins, les analystes des centres de données affirment que les SMR sont prometteurs.

« Il y a un intérêt croissant pour le nucléaire en tant que solution potentielle pour les marchés à faible consommation d'énergie auxquels l'industrie des centres de données a été confrontée », a déclaré Alan Howard, analyste principal d'Omdia qui se concentre sur les centres de données et les services de colocation. "C'est vraiment de l'énergie propre. Pour parvenir à une économie nette zéro, le nucléaire va devoir jouer un rôle important.

Que sont les petits réacteurs modulaires (PRM) ?

Les PRM sont des réacteurs nucléaires avancés d'une capacité de puissance allant jusqu'à 300 mégawatts électriques (MWe), soit environ un tiers de la capacité des grands réacteurs nucléaires traditionnels, selon l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Un type encore plus petit de SMR, appelé microréacteur, génère jusqu'à 20 MWe, selon le Laboratoire national de l'Idaho (INL).

Comme leur nom l'indique, les PRM sont petits et modulaires. Ces unités préfabriquées peuvent être transportées et installées sur place et, par conséquent, sont plus abordables et plus faciles et plus rapides à construire que les grands réacteurs qui ont souvent des conceptions personnalisées, a déclaré l'AIEA.

"Il ne s'agit pas seulement de construire un grand réacteur. Vous pouvez placer plusieurs unités sur un seul site pour passer à l'échelle. Considérez-les comme des blocs Lego », a déclaré Brian Gitt, responsable du développement commercial chez Oklo, une startup qui construit des SMR de 15 MWe et 50 MWe.

Les PRM en cours d'utilisation et en développement

La Russie a été la première à déployer des SMR en 2020 lorsqu'elle a créé une centrale électrique flottante appelée Akademik Lomonosov, qui comprend deux SMR de 35 MWe dans la ville portuaire de Pevek, en Extrême-Orient russe.

Au total, environ 80 conceptions commerciales de PRM sont en cours de développement, selon l'AIEA. D'autres SMR sont en cours d'autorisation ou en construction en Argentine, au Canada, en Chine, en Corée du Sud et aux États-Unis, a déclaré l'organisation.

Le gouvernement américain est un grand partisan de l'énergie nucléaire. Depuis 2014, le ministère de l'Énergie a fourni plus de 600 millions de dollars aux entreprises pour soutenir leurs efforts de développement des PRM.

En fait, depuis 2016, le Gateway for Accelerated Innovation in Nuclear (GAIN) du ministère de l'Énergie a accordé 31,8 millions de dollars de subventions financières à 52 entreprises privées, a déclaré Christopher Lohse, responsable de l'innovation et de la technologie de GAIN à l'INL

Les subventions se présentent sous la forme de bons qui permettent aux petites entreprises de réacteurs modulaires d'accéder aux ressources et à l'expertise scientifique des laboratoires nationaux du ministère de l'Énergie, notamment INL, Argonne, Oak Ridge et Sandia, a-t-il déclaré. L'objectif est d'aider les entreprises privées à tester et à démontrer la technologie pour accélérer la commercialisation.

Le rôle principal de **GAIN** est d'aider les développeurs d'énergie nucléaire à accéder aux actifs et aux capacités uniques des laboratoires nationaux », a déclaré M. Lohse. « Les laboratoires construisent des bancs d'essai et soutiennent des projets de démonstration de réacteurs avancés. »

Outre Oklo, d'autres sociétés basées aux États-Unis développent de petits réacteurs modulaires, notamment BWX Technologies, Kairos Power, NuScale Power et X-energy. Au Royaume-Uni, Rolls-Royce développe également la technologie SMR.

Voici quelques développements récents en matière de PRM en 2023 :

- La Nuclear Regulatory Commission (NRC) a approuvé la première conception de PRM aux États-Unis : le PRM avancé à « eau légère » de NuScale, qui peut générer 77 MWe. En octobre, le fournisseur d'hébergement Standard Power a annoncé son intention d'utiliser les SMR de NuScale pour construire deux

centrales nucléaires en Ohio et en Pennsylvanie afin de fournir près de 2 GW d'énergie aux centres de données voisins d'ici 2029.

- En avril, Green Energy Partners, une société de développement immobilier et de projets, a acheté 641 acres pour un projet qui comprend l'utilisation de quatre à six SMR pour alimenter 20 à 30 centres de données, générer de l'hydrogène et fournir une alimentation de secours au réseau de Virginie.
- La société américaine de gestion d'infrastructures Standard Power a dévoilé son intention de développer deux petites installations modulaires alimentées par des réacteurs aux États-Unis qui alimenteront ensemble des centres de données dans l'Ohio et la Pennsylvanie.
- Le ministère américain de la Défense, qui investit dans le développement de microréacteurs pour alimenter des opérations critiques dans des environnements éloignés et austères, a annoncé en juin qu'il avait sélectionné BWX pour construire et tester un prototype de microréacteur à l'INL.
- En septembre, Microsoft a publié une offre d'emploi pour un expert en technologie nucléaire afin de diriger ses efforts pour utiliser des SMR et des microréacteurs pour alimenter les centres de données du géant de la technologie

Avantages des PRM : plus sûrs et plus propres

En raison de l'impact durable des catastrophes nucléaires de Tchernobyl, de Three Mile Island et de Fukushima, le public peut percevoir la production d'énergie nucléaire comme un risque important. Cependant, les SMR ont été repensés pour être beaucoup plus sûrs, a écrit Howard d'Omdia dans un rapport. Ils présentent beaucoup moins de risques en raison de leur taille plus petite, de leur conception plus simple et de leurs caractéristiques de sécurité inhérentes, a-t-il écrit

En raison de l'impact durable des catastrophes nucléaires de Tchernobyl, de Three Mile Island et de Fukushima, le public peut percevoir la production d'énergie nucléaire comme un risque important. Cependant, les SMR ont été repensés pour être beaucoup plus sûrs, a écrit Howard d'Omdia dans un rapport. Ils présentent beaucoup moins de risques en raison de leur taille plus petite, de leur conception plus simple et de leurs caractéristiques de sécurité inhérentes, a-t-il écrit.

Contrairement aux grands réacteurs nucléaires traditionnels, les petits réacteurs modulaires ne nécessitent pas d'intervention humaine ou d'alimentation ou de force externe pour être arrêtés, a déclaré l'AIEA. Les SMR sont des systèmes passifs qui peuvent s'arrêter d'eux-mêmes par des phénomènes physiques, tels que la circulation naturelle, la convection, la gravité et l'auto-pressurisation, a déclaré l'organisation. En cas d'accident, les dispositifs de sûreté des PRM éliminent ou réduisent considérablement le rejet potentiel de matières radioactives dangereuses dans l'environnement, a déclaré l'AIEA

Le problème qui s'est produit avec Three Mile Island, Tchernobyl et Fukushima est que le carburant s'est réchauffé. Ils ont perdu la capacité d'évacuer la chaleur, alors ils ont surchauffé et le combustible a fondu", a déclaré Gitt d'Oklo. « Ces conceptions [SMR] sont auto-refroidies, sans électricité, sans intervention humaine ou tout type de système mécanique actif. »

Les PRM produisent également beaucoup moins de déchets nucléaires. Alors que les grandes centrales nucléaires conventionnelles doivent être rechargées tous les un ou deux ans, les PRM sont conçus pour être rechargés tous les trois à sept ans. Certains sont même conçus pour fonctionner jusqu'à 40 ans sans ravitaillement, selon le rapport d'Omdia.

Un autre avantage des PRM est qu'ils peuvent être placés dans plus d'endroits que les grandes centrales nucléaires traditionnelles. Les centrales nucléaires alimentées par des PRM peuvent surmonter le problème des contraintes du réseau car elles peuvent être installées plus près des consommateurs d'énergie et même sur site avec des centres de données, a déclaré Howard.

L'une des contraintes est le réseau de transport d'électricité. L'un des avantages des PRM est de pouvoir rapprocher la production d'électricité de la source du besoin, sur site ou à une distance raisonnable », a déclaré Howard à Data Center Knowledge dans une interview.

Le principal avantage pour les opérateurs de centres de données est que les SMR produiront une électricité fiable et sans carbone, a déclaré Jay Dietrich, directeur de recherche sur le développement durable de l'Uptime Institute.

Le nucléaire est une source d'énergie propre qui peut augmenter l'utilisation des énergies renouvelables, telles que l'énergie éolienne et solaire, pour aider les centres de données à devenir plus durables. Le problème est que les sources d'énergie renouvelables, telles que la production d'énergie éolienne et solaire, peuvent être saisonnières et intermittentes, a-t-il déclaré.

Il est difficile d'obtenir une énergie sans carbone et fiable. Le nucléaire fait deux choses pour vous : l'une est une énergie fiable et la seconde est qu'elle est sans carbone, ce qui vous permet d'atteindre vos objectifs de zéro émission de carbone et de zéro émission nette », a déclaré M. Dietrich.

Défis liés à l'adoption des PRM

Bien que les SMR offrent de nombreux avantages potentiels à l'industrie des centres de données, il faudra du temps pour que le marché se développe. Il s'agit d'un voyage de 10 ans avec de nombreux obstacles à franchir, de l'accélération de la fabrication, à l'obtention des permis de conception et des approbations de site, et à l'obtention de l'autorisation de se connecter au réseau s'ils ne sont pas spécifiquement construits sur place avec des centres de données, a déclaré Dietrich.

Le coût de construction des centrales nucléaires initiales utilisant des SMR peut être élevé, mais avec le temps, les coûts diminueront, a déclaré Lohse de l'INL.

Je ne pense pas que quiconque s'attende à ce que les deux premières constructions soient les moins chères, mais lorsque vous lancez la chaîne d'approvisionnement, la courbe des coûts diminue et vous obtenez des économies d'échelle », a-t-il déclaré.

En fait, dans un revers pour le marché émergent, le plan de NuScale de lancer un projet de six réacteurs de 462 MW avec Utah Associated Municipal Power Systems s'est effondré début novembre lorsque plusieurs villes se sont retirées du projet après la hausse des coûts.

Un autre défi est que les PRM produiront toujours des déchets nucléaires, même si c'est beaucoup moins que les grandes centrales nucléaires traditionnelles, a déclaré Lohse. Certaines entreprises de PRM envisagent d'utiliser des déchets nucléaires recyclés pour minimiser les déchets, a-t-il ajouté

Par exemple, Oklo, qui prévoit de mettre en service un réacteur commercial pour alimenter l'INL en 2027, prévoit de construire une installation de recyclage de combustible nucléaire à grande échelle et d'utiliser du combustible nucléaire recyclé pour ses SMR, a déclaré Gitt.

Un autre défi d'adoption est d'obtenir l'adhésion de la communauté pour construire de petits réacteurs nucléaires dans les zones rurales et urbaines. Les fournisseurs et les développeurs de SMR pourraient faire face à une certaine réticence, ils doivent donc être prêts à démontrer que la technologie nucléaire est sûre et offre des avantages économiques, ont déclaré les analystes.

C'est un effort de communication majeur et beaucoup d'écoute et de travail pour répondre positivement aux préoccupations », a déclaré Dietrich.

Comment le marché des PRM va-t-il évoluer à l'avenir ?

Le marché émergent des PRM a pris de l'ampleur ces dernières années. C'est une confluence de facteurs, des entreprises privées qui font des progrès technologiques, de l'augmentation du financement gouvernemental et du soutien à la recherche des laboratoires nationaux à la La NRC rationalise son processus d'approbation, a déclaré Howard

Au niveau politique, les gouvernements fédéral, étatiques et locaux accordent plus d'attention au besoin de production d'électricité, a-t-il déclaré.

Dietrich de l'Uptime Institute est d'accord, affirmant que les services publics, les grands opérateurs de centres de données, les régulateurs, les législatures des États, les militants pour le climat et d'autres se rendent compte que le réseau ne peut pas rester viable sans une production d'électricité sans carbone de base et distribuable. La seule technologie démontrée disponible pour combler ce créneau est le nucléaire, a-t-il déclaré.

« Vous avez vu un changement de « il n'y a aucun moyen d'utiliser le nucléaire » à une voix assez forte selon laquelle le nucléaire doit jouer un rôle », dit Dietrich. « Avec cette prise de conscience, les clients commerciaux et industriels considèrent la production nucléaire et les PRM comme un élément important de l'infrastructure d'énergie électrique. »

Le marché des PRM se développera étape par étape. Premièrement, il y aura des efforts d'obtention de permis et des projets de démonstration. Ensuite, les premières unités entreront en service et, à mesure que les gens se familiariseront avec la technologie, les communautés seront plus disposées à soutenir l'adoption des PRM, explique M. Dietrich.

Les fournisseurs de SMR peuvent poursuivre différents modèles commerciaux, a déclaré Lohse. Ils peuvent vendre des PRM aux services publics, qui à leur tour posséderaient et exploiteraient les centrales nucléaires pour fournir de l'électricité aux centres de données et à d'autres industries. Ils pourraient également

devenir leur propre producteur d'énergie et vendre eux-mêmes l'électricité aux centres de données. Veulent-ils l'associer à d'autres énergies renouvelables et être connectés au réseau, ou simplement le colocaliser à côté de centres de données en un seul endroit et être une île ? C'est une toile vierge pour ces entreprises de déterminer le modèle commercial qu'elles veulent », a déclaré Lohse.

Les centres de données préféreront très probablement un tiers pour exploiter les centrales alimentées par SMR plutôt que de posséder et d'exploiter eux-mêmes les SMR, a ajouté M. Lohse.

Dans l'ensemble, l'énergie nucléaire fait partie de l'équation pour que les centres de données deviennent entièrement alimentés par de l'énergie sans carbone, mais cela prendra du temps, dit Dietrich.

Cependant, il est maintenant temps pour les opérateurs de centres de données de prendre en compte les petits réacteurs nucléaires lorsqu'ils planifient les futurs centres de données, a déclaré Howard.

Il est important que les personnes occupant des postes de planification pour le développement de centres de données comprennent où en est l'industrie des PRM et regardent dans cinq, six ou sept ans, afin qu'elles comprennent où se trouvera l'alimentation électrique et comment cela pourrait affecter leurs choix de sites. »

Annexe : Bibliographie

- <https://www.datacenterknowledge.com/power-and-cooling/welcome-era-nuclear-powered-data-center>
- <https://www.datacenterknowledge.com/energy/going-nuclear-guide-smrs-and-nuclear-powered-data-centers>