Pourquoi l'Europe a encore besoin de la Russie pour garder les lumières allumées

Par Frank , 13 juillet 2026

Pourquoi l'Europe a encore besoin de la Russie pour garder les lumières allumées



La centrale nucléaire belge de Doel

Par Frank Dumon

L'UE veut bannir Moscou de son secteur nucléaire, tout comme elle l'a fait avec le gaz naturel et le GNL, mais ses réacteurs restent indissociablement liés au combustible, à la technologie et à la capacité russes. Alors que Bruxelles rêve d'indépendance énergétique, la réalité de l'approvisionnement énergétique européen repose encore largement sur l'expertise russe. La semaine dernière, le chargement du combustible a commencé dans la dernière unité de la centrale nucléaire slovaque de Mochovce. C'est la dernière étape avant que la centrale ne devienne commercialement opérationnelle plus tard cet été. Le projet, dont la construction a été lancée par l'Union soviétique en 1987, dans un monde qui a depuis longtemps disparu, propulsera la Slovaquie vers une position de leader pour l'énergie nucléaire dans l'UE.

Mais cette étape, aussi positive qu'elle puisse paraître pour le secteur énergétique européen éprouvé, ne se fait pas sans une controverse entièrement prévisible. Le combustible nucléaire pour le nouveau réacteur est fourni exclusivement par TVEL Fuel Company, une filiale de l'entreprise publique russe **Rosatom**. Cela se produit alors que la Commission européenne a proposé de mettre fin à la dépendance au combustible nucléaire russe au début des années 2030 au plus tard, dans le cadre d'un plan visant à se détacher complètement de l'énergie russe.

Les produits d'uranium sont essentiels au fonctionnement des réacteurs nucléaires qui génèrent près d'un quart de l'électricité dans l'Union européenne. L'énergie nucléaire devrait croître dans les années à venir. La Russie est un géant dans l'industrie nucléaire mondiale. Un réacteur nucléaire sur quatre dans le monde est connecté à la Russie. Le pays représente environ 45 % de la capacité mondiale d'enrichissement d'uranium, 20 % de la capacité de conversion et 10 % de la capacité de fabrication de combustible nucléaire.

L'illusion de l'indépendance

L'UE importe actuellement un peu moins d'un quart de son combustible nucléaire de Russie. Par le biais de Rosatom, Moscou contrôle une part importante de la chaîne d'approvisionnement mondiale en combustible nucléaire. L'Europe est dépendante de la Russie à plusieurs étapes du processus. Les discussions sur la dépendance de l'Europe au combustible nucléaire russe traitent souvent ce qui est en réalité une série de processus industriels spécifiques comme une seule catégorie. Pour comprendre pourquoi le découplage est si difficile, nous devons examiner le cycle du combustible uranium : comment le combustible nucléaire est extrait, traité, utilisé et éliminé.

Le processus se déroule comme suit : L'uranium est extrait, converti en gaz, enrichi, puis fabriqué en ce qu'on appelle des assemblages combustibles : le produit final qui entre effectivement dans le réacteur. Ce sont ces assemblages combustibles qui sont capables de maintenir une réaction de fission nucléaire. L'UE est dépendante de la Russie à chaque étape de ce processus.

Matière première : Uranium brut

L'uranium est extrait dans de nombreux pays et est largement distribué dans le monde entier. Cependant, l'Europe est complètement dépendante de l'uranium importé. Bien que l'origine de l'uranium entrant dans l'UE soit relativement diversifiée, environ 40 % des importations d'uranium de l'UE provenaient encore des pays de la Communauté des États indépendants (CEI), principalement le Kazakhstan

(25 %) et la Russie (15 %). Remplacer l'approvisionnement en minerai d'uranium russe ne poserait pas nécessairement un défi majeur pour l'UE, étant donné que la Russie ne fournit qu'une petite partie de l'approvisionnement primaire mondial. Le vrai problème se situe plus en aval dans la chaîne de traitement.

Services de conversion : Un goulot d'étranglement spécialisé

La conversion est le processus par lequel l'uranium est transformé en hexafluorure d'uranium, la forme chimique nécessaire à l'enrichissement. Le marché des services de conversion est concentré, avec seulement une poignée de grands fournisseurs dans le monde. La Russie occupe une position forte dans ce segment. L'UE satisfait environ 20 % de ses besoins en services de conversion au niveau national. Les services de conversion provenant de Russie représentent une part similaire, bien que ce chiffre ait quelque peu diminué ces dernières années. Historiquement, les services de conversion russes étaient moins chers que les alternatives occidentales. L'expansion de la capacité est un objectif déclaré pour l'Europe, mais la conversion est une activité industrielle hautement spécialisée nécessitant des installations dédiées et des investissements en capitaux importants. Cela ne peut pas être réalisé rapidement.

Enrichissement : Où réside le pouvoir

L'uranium naturel, tel qu'il se présente dans la croûte terrestre, se compose principalement d'un mélange de deux isotopes principaux : U-238 et U-235. Le premier est beaucoup plus abondant, mais c'est l'U-235 qui maintient réellement une réaction en chaîne nucléaire contrôlée qui libère d'énormes quantités d'énergie. Le problème est que l'U-235 ne représente qu'environ 0,7 % de l'uranium extrait, tandis que la plupart des réacteurs pour la production d'électricité ont besoin de combustible dans lequel la proportion d'U-235 est d'environ 3 à 5 %. Le processus d'augmentation de la concentration s'appelle l'enrichissement. L'enrichissement se fait par centrifugeuses, des tubes tournant ultra-rapidement qui exploitent le fait que l'U-238 est légèrement plus lourd que l'U-235. Lorsqu'ils tournent des milliers de fois, l'isotope plus lourd se déplace légèrement plus vers l'extérieur que le plus léger. Ce processus est répété dans de longues cascades de machines jusqu'à ce que la concentration souhaitée soit atteinte.

La capacité d'enrichissement est là où se situe généralement le goulot d'étranglement. Seuls quelques pays peuvent effectuer l'enrichissement à l'échelle industrielle, y compris l'Iran, et encore moins peuvent le faire à moindre coût et de manière cohérente. La Russie peut faire les deux. Les services publics européens, y compris les exploitants de réacteurs conçus à l'occidentale, achètent de l'uranium enrichi russe parce qu'il est disponible, compétitif et fiable. L'uranium enrichi russe

est parfois même acheté pour des réacteurs non russes. Cela est possible car cela ne fait aucune différence pour les réacteurs d'où provient l'uranium enrichi. Le combustible doit simplement répondre aux spécifications requises.

Remplacer la capacité russe nécessiterait l'expansion des infrastructures existantes, ainsi que de nouveaux projets actuellement envisagés en Europe. Selon les données d'Eurostat publiées en juin, les exportations d'uranium enrichi russe vers l'UE ont fortement augmenté au début de 2026, atteignant 163,5 millions d'euros (185,9 millions de dollars) pour la période de janvier à fin avril, contre 20,7 millions d'euros pour la même période l'année précédente. Il est largement reconnu que la Russie restera un fournisseur important pour le moment.

Assemblages combustibles : La dépendance la plus aiguë

Contrairement à l'enrichissement, les assemblages combustibles—les barres de combustible effectivement chargées dans le réacteur—sont un produit hautement spécialisé adapté à des types spécifiques de réacteurs. C'est aussi la dépendance la plus aiguë et la plus enracinée de l'UE. Actuellement, il y a 101 réacteurs nucléaires en service dans l'UE, dont 19 sont des réacteurs à eau sous pression (VVER) de conception russe. La Russie est le principal fournisseur de types de réacteurs VVER dans le monde, y compris ceux en Europe. Il existe deux types de réacteurs fabriqués en Russie : le VVER-440 plus ancien, développé dans les années 1960 et 1970 par l'Union soviétique, et le VVER-1000 plus récent.

Le **VVER-440** a une puissance électrique d'environ 440 MW par réacteur (d'où son nom) et utilise un assemblage combustible hexagonal caractéristique. Des VVER-440 sont toujours en service en Slovaquie, en Hongrie, en République tchèque et en Finlande.

Le **VVER-1000** est la génération ultérieure. Développé à la fin de la période soviétique, le VVER-1000 est plus grand et plus efficace. Il utilise également du combustible hexagonal, mais les assemblages ne sont pas interchangeables avec ceux du VVER-440. Le VVER-1000 est de loin la conception de réacteur russe la plus courante internationalement.

La distinction est importante car la diversification s'est produite à différentes phases. La mise sur le marché d'assemblages combustibles alternatifs pour le VVER-440 s'est avérée être un processus plus lent que pour le VVER-1000, notamment parce que moins de réacteurs VVER-440 sont encore en service, ce qui rend le cas commercial pour le développement de combustible alternatif moins attractif.

L'entreprise nord-américaine Westinghouse a commencé à développer du combustible alternatif pour le VVER-1000 il y a des années, mais seulement récemment pour le VVER-440. Elle a développé des conceptions de combustible alternatif et signé des contrats avec divers opérateurs européens, mais la capacité de production reste insuffisante pour répondre à la demande régionale complète si les approvisionnements russes étaient soudainement interrompus.

En Slovaquie, les réacteurs VVER-440 génèrent 62 % de la production électrique du pays (le nouveau réacteur de Mochovce est un VVER-440). En Hongrie, ce chiffre est de 42 %. Comme discuté ci-dessus, les alternatives pour l'approvisionnement en combustible pour ce type de réacteur sont extrêmement limitées et la capacité de production est contrainte. Bien que les pays aient tendance à constituer des stocks de combustible nucléaire pour servir de tampon, toute cessation prolongée des livraisons de combustible russe risquerait donc de graves pénuries d'électricité dans la région.

La voie vers l'indépendance passe... par la Russie ?

L'autre entreprise occidentale impliquée dans la fourniture de combustible VVER est la française Framatome. Mais elle n'est pas encore prête à produire du combustible VVER entièrement indépendant et le fait plutôt sous licence de TVEL. Les deux entreprises ont convenu d'un partenariat à long terme en 2021 pour fabriquer du combustible nucléaire et ont également créé une coentreprise en France.

Ce fait seul est révélateur. Si une entreprise expérimentée comme Framatome est encore dépendante de la technologie russe plutôt que d'attendre que sa propre conception soit achevée, cela montre que la transition technologique est assez complexe. Framatome poursuit un plan visant à fabriquer des barres et assemblages de combustible nucléaire dans une installation à Lingen, en Allemagne, pour les réacteurs VVER-1000. L'entreprise soutient que le projet est crucial pour la sécurité énergétique de l'UE. Mais il serait basé sur la coentreprise franco-russe susmentionnée avec des composants russes fournis par TVEL, bien que l'entreprise russe ne soit pas directement impliquée dans l'exploitation de l'usine.

Framatome a intensément fait du lobbying auprès de l'Allemagne pour approuver le projet. Lionel Gaiffe, vice-président senior chez Framatome, a déclaré à *Politico* que le projet conduirait à "une véritable solution européenne qui est 100 % souveraine", ajoutant : "Seul Framatome peut le faire." Ce n'est pas une vision de "souveraineté à 100 %" partagée par tous. Le ministère de l'Environnement de Basse-Saxe, où l'autorisation doit finalement être accordée, n'est pas impressionné : "Il ne nous est pas clair comment la fabrication sous licence et la production avec la Russie, avec

des machines russes, l'expertise et les assemblages combustibles finis de Russie, peuvent conduire à une réduction de la dépendance aux assemblages combustibles russes."

Comment la Russie a conquis sa position sur le marché

Pendant la période de l'Union soviétique, d'énormes ressources ont été allouées aux industries stratégiques sans stratégies de rentabilité à court terme, la redondance et l'échelle étant prioritaires pour des raisons de sécurité nationale. Cela a conduit à des systèmes nucléaires verticalement intégrés, un héritage que la Russie post-soviétique a préservé et□□□□ . Rosatom a été le dernier ministère de l'ère soviétique à être réorganisé en multinationale, ce qui s'est produit entre 2006 et 2008. Il a consolidé la plupart des entreprises industrielles et de nombreux centres de recherche dans le secteur nucléaire, tant militaires que civils, sous une même parapluie. Il a également été chargé de devenir un leader à l'exportation, un mandat qu'il a réussi à remplir.

Rosatom est inhabituellement intégré verticalement selon les normes occidentales et peut livrer des projets avec une plus grande facilité de coordination. Les projets nucléaires occidentaux, en revanche, sont souvent livrés par des consortiums complexes. Ceux-ci peuvent impliquer plusieurs entrepreneurs, services publics, institutions de financement et sous-traitants. Cette fragmentation peut sérieusement compliquer la coordination, surtout lorsque les projets subissent des retards ou des dépassements de coûts. La centrale nucléaire d'Olkiluoto 3 en Finlande illustre de tels risques. Elle a connu un retard de 14 ans, de très importants dépassements de coûts et une arbitrage étendu entre les entreprises en raison de litiges contractuels.

Qu'est-ce que cela signifie pour l'Europe ?

Plusieurs pays de l'UE ajoutent des réacteurs nucléaires pour renforcer la sécurité énergétique sans brûler de combustibles fossiles et ainsi compromettre les objectifs climatiques. Cela complique naturellement l'objectif politique de mettre complètement la Russie à l'écart. La technologie pour se détacher de la Russie existe, mais la capacité n'existe pas. Elle peut être construite, mais à des coûts élevés et sur une période de plusieurs années. Cela nécessitera des engagements à long terme, une volonté politique soutenue et l'acceptation de coûts plus élevés pour l'énergie nucléaire. Il convient également de garder à l'esprit que les systèmes techniques de cette nature évoluent lentement, tandis que les récits géopolitiques évoluent rapidement.



La centrale nucléaire de Tihange en Belgique

Néanmoins, l'Institut de La Haye conclut : "Malgré ces défis formidables... l'indépendance complète des services de combustible nucléaire russes est techniquement faisable dans un délai de 2030-2035, mais le succès nécessitera un engagement politique soutenu, un soutien et des investissements financiers importants. La recherche de combustibles alternatifs ne donnera probablement pas de résultats par des moyens concurrentiels seuls, et un engagement public considérable est requis."

Ces derniers mots sont importants. Cela signifie que le contribuable paie finalement la facture. L'UE est une bureaucratie administrative étendue avec des canaux sophistiqués pour redistribuer les coûts, ce qui entraîne toujours une montagne de dettes croissante. Les coûts plus élevés ne sont pas absorbés à un seul endroit mais répartis dans tout le système pour obscurcir la vérité. L'Europe pourrait éventuellement atteindre son objectif de se détacher de la chaîne d'approvisionnement en combustible nucléaire russe. Reste à savoir si les Européens récolteront des avantages de cette victoire durement acquise.

> Pour l'instant, les lumières à Bruxelles, Paris et Berlin continuent de briller grâce à la technologie et au combustible de l'Est. Un destin ironique pour une UE qui se voit comme la boussole morale du monde, tandis que pratiquement parlant, elle reste coincée dans l'infrastructure de ses rivaux supposés.

Sources

- Autorité slovaque de réglementation nucléaire (UJDSR) - Permis de mise en service Mochovce Unité 3, mai 2026
- World Nuclear News - Chargement du combustible terminé à la centrale nucléaire de Mochovce Unité 3, juillet 2026
- POLITICO Europe - "Le plus récent réacteur d'Europe se prépare à démarrer après 39 ans d'attente", juin 2026
- Haneklaus et al. - "Dépendances de l'Union européenne et du monde envers les services russes du cycle du combustible nucléaire", ScienceDirect, 2025
- Commission européenne - REPowerEU : 4 ans après, 2025
- Enstrat - "Au-delà de la politique : L'UE peut-elle vraiment éliminer progressivement le combustible nucléaire russe ?", 2024-2025

- Thundersaid Energy - Enrichissement d'uranium par pays, entreprise, installation
- Enerdata - Enrichissement mondial de l'uranium et avenir de l'énergie nucléaire mondiale
- Institut finlandais des affaires internationales (FIIA) - "La Russie et le Kazakhstan dans le secteur nucléaire mondial"
- World Nuclear News - Framatome signe un accord de combustible VVER-440 avec les services publics de l'UE
- NucNet - Framatome signe un accord avec la Slovaquie pour du combustible alternatif
- Westinghouse Nuclear - Solutions de combustible nucléaire VVER
- L'Institut de La Haye pour la justice mondiale - "L'UE est dépendante du combustible nucléaire russe – mais pas pour longtemps"
- Big News Network - "Pourquoi l'Europe a encore besoin de la Russie pour garder les lumières allumées"