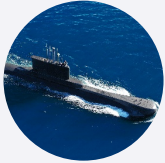


## Investir dans la souveraineté des capacités

La recherche canadienne de pointe dans le domaine des faisceaux de neutrons fait progresser la réalisation des priorités de renforcement de la nation.



### DÉFENSE

Le stockage d'énergie plus durable pour les forces mobiles, les satellites résistants aux rayonnements, les communications quantiques sécurisées et la prolongation de la durée de vie de nos flottes navales peuvent tous être améliorés grâce à la recherche à double impact.



### MINÉRAUX CRITIQUES

L'extraction des minéraux critiques des minerais primaires permet de sécuriser les chaînes d'approvisionnement. La conception de nouveaux matériaux qui réduisent ou éliminent les minéraux critiques dans les technologies clés atténue la dépendance du Canada.



### SÛRETÉ ÉNERGÉTIQUE

Le développement et la mise à l'essai des combustibles et des matériaux destinés aux petits réacteurs modulaires garantissent la sécurité et la fiabilité de ces matériaux grâce à une connaissance précise de leur comportement dans un réacteur et dans des installations de stockage à long terme.



### LEADERSHIP TECHNOLOGIQUE

La recherche sur les matériaux quantiques a permis le développement des ordinateurs quantiques, des capteurs, de la cryptographie et d'autres technologies quantiques de pointe.

*Neutrons Canada peut contribuer à la réalisation des priorités de renforcement de la nation en orientant les investissements vers les infrastructures de recherche essentielles, la recherche et le développement, ainsi que les chercheurs de premier plan.*

La capacité du Canada à soutenir ces priorités de recherche est remise en question par la fermeture, en 2018, de la principale source de neutrons du pays, alors que les autres pays du G7 investissaient dans des sources de neutrons et dans des programmes de recherche utilisant des faisceaux de neutrons (voir le tableau 1). Depuis 2018, plus de 90 % des utilisateurs canadiens de neutrons ont été confrontés à de sérieux obstacles d'accès à d'autres sources de neutrons dans d'autres pays. Aujourd'hui, les chercheurs canadiens sont de plus en plus nombreux à éviter les recherches qui requièrent des faisceaux de neutrons. La disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée est menacée.

Tableau 1 – Investissements des pays du G7 (en milliards de dollars canadiens) dans l'énergie nucléaire, la modernisation des installations de neutrons et les coûts d'exploitation au 21<sup>e</sup> siècle.

Pays	Principales sources de neutrons	Taille du secteur nucléaire	Modernisation des installations de neutrons	Coûts d'exploitation des installations de neutrons
États-Unis	SNS, NCNR, HFIR	109	3,1	0,40
Japon	J-PARC, JRR-3	38	3,4	0,19
Allemagne	FRM-II, BENSC (Berlin); contributions à ILL, ESS	20 (jusqu'en 2011)	1,4	0,14
Royaume-Uni	ISIS, contributions à ILL, ESS	10	0,7	0,10
France	Institut Laue-Langevin (ILL); Laboratoire Léon Brillouin (LLB); contribution à ESS	66	0,6	0,08
Italie	Contributions à ILL, ESS, ISIS	0	0,2	0,01
Canada	NRU jusqu'en 2018	20	0,0	0,02

S'appuyant sur plusieurs années de consultations menées à travers le Canada et à l'échelle internationale, la communauté de la recherche a présenté sa vision nationale pour reconstituer les capacités canadiennes et saisir les nouvelles occasions dans le *Plan à long terme des neutrons canadiens pour la période 2025-2035* (PLT). Le PLT s'articule autour d'un programme complet qui permettra aux étudiants, aux scientifiques et aux ingénieurs canadiens de relever les défis scientifiques, sociaux, environnementaux et économiques en leur donnant accès à des outils de recherche à faisceaux de neutrons polyvalents et irremplaçables. L'investissement dans ce programme démontrera l'engagement du Canada à donner aux Canadiens les moyens de mener des recherches de pointe et de classe mondiale sur les matériaux grâce à une trousse complète d'outils, y compris des méthodes utilisant des faisceaux de neutrons. Cela contribuera également à renforcer les capacités humaines et l'expérience dont le Canada a besoin pour maximiser les résultats d'un futur investissement de 2 milliards de dollars dans un réacteur de recherche polyvalent qui produira également des isotopes médicaux et effectuera des essais de matériaux essentiels pour le secteur de l'énergie nucléaire.

En attendant, le PLT demande au gouvernement du Canada d'allouer 95 millions de dollars sur une période de 6 ans, et un soutien de base permanent de 25 millions de dollars par an, pour la création d'un programme national de faisceaux de neutrons qui comprend trois missions :

1. faciliter le partenariat du Canada avec les sources de neutrons les plus importantes du monde (47 %);
2. renforcer et exploiter les capacités nationales, notamment le laboratoire de faisceaux de neutrons de McMaster (42 %); et
3. développer de nouvelles sources de neutrons à long terme au Canada (11 %).

Pour régir et gérer ce programme, les universités canadiennes ont créé Neutrons Canada en 2022, une société à but non lucratif dont les membres sont 16 instituts de recherche répartis dans tout le pays. Neutrons Canada possède la perspective nationale et les connaissances spécialisées dans le domaine des faisceaux de neutrons pour canaliser les investissements demandés de manière à obtenir un effet maximal dans le cadre des trois missions.

Son portefeuille complet d'activités comprend des investissements dans les immobilisations et l'exploitation d'infrastructures de faisceaux de neutrons, la création de partenariats avec des installations européennes et

américaines, le développement de méthodes innovantes utilisant des faisceaux de neutrons et l'augmentation du nombre de personnes qualifiées pour la recherche sur les matériaux à l'aide de faisceaux de neutrons.

Neutrons Canada agira en tant que client payant des sources de neutrons et veillera à ce que les grandes installations de faisceaux de neutrons internationales et la modeste installation de faisceaux de neutrons du réacteur nucléaire de McMaster soient accessibles à tous les chercheurs canadiens et répondent aux besoins du Canada. Neutrons Canada restera de plus attentive aux besoins des chercheurs canadiens grâce à un partenariat coopératif avec l'Institut canadien de la diffusion des neutrons, qui représente la communauté des utilisateurs de faisceaux de neutrons.

*Les avantages pour la société, l'environnement et l'économie dépassent d'au moins trois fois le coût des investissements dans les faisceaux de neutrons <sup>1</sup> – et les Canadiens sont des chefs de file dans la réalisation de tels impacts.*

#### EXEMPLES D'IMPACT DES NOUVELLES CONNAISSANCES RÉVÉLÉES PAR LES FAISCEAUX DE NEUTRONS



##### VÉHICULES ÉLECTRIQUES (VE)

Au Canada, la valeur actuelle des avantages économiques, cumulés jusqu'en 2030, qui sont attribuables à la recherche sur les faisceaux de neutrons est estimée à 1,6 milliard de dollars. Cette donnée est fondée sur une estimation prudente selon laquelle la recherche aurait accéléré le développement des véhicules électriques de deux ans.

##### DISQUES DURS D'ORDINATEUR

Le Canada a profité d'au moins 800 millions de dollars en retombées économiques grâce à la recherche utilisant des faisceaux de neutrons qui a accéléré le développement des disques durs.

##### PRODUCTION D'ÉNERGIE PROPRE

Les centrales nucléaires canadiennes ont évité des pertes de centaines de millions de dollars dans la production d'énergie et des gigatonnes d'émissions de dioxyde de carbone.

##### ALIMENTATION DURABLE

Daiya Foods, la plus importante marque canadienne de fromage végétal, a lancé en 2023 et 2024 de nouveaux produits issus d'un partenariat avec des chercheurs qui utilisent des faisceaux de neutrons.

##### SÉCURITÉ PUBLIQUE

Les Canadiens bénéficient d'une sécurité accrue grâce à des règlements améliorés et fondés sur des données probantes pour les avions, les pipelines et les chemins de fer.

<sup>1</sup>Ces impacts, et bien d'autres, sont documentés sur notre site Web avec des explications sur les calculs du retour sur investissement basés sur des études internationales, à la page <https://neutrons.ca/fr/#impacts>.