



# LE NUCLÉAIRE POUR UN AVENIR MEILLEUR

Les contributions directes et indirectes de la science nucléaire  
aux objectifs de développement durable des Nations Unies



**À l'approche de la conférence mondiale de la COP21, l'ONU a présenté 17 objectifs de développement durable (ODD). Ces objectifs sont conçus pour assurer la prospérité des pays en développement et pour y améliorer la qualité de vie d'ici 2030. Grâce à la science nucléaire, nous sommes en mesure de contribuer directement à l'atteinte de neuf des dix-sept objectifs et de contribuer indirectement à l'atteinte des huit autres.**

**Que ce soient les aliments, l'eau ou encore l'énergie que nous consommons, nos vies sont devenues plus sûres et plus saines grâce à la science nucléaire et à ses applications innovatrices. Voilà la contribution importante, bien que souvent oubliée, du nucléaire au développement durable au plan mondial. Les faits à l'appui sont décrits dans le présent document.**

# LE NUCLÉAIRE CONTRIBUE DIRECTEMENT À L'ATTEINTE DES OBJECTIFS SUIVANTS :

<b>OBJECTIF 2</b> Faim « zéro »	1
<b>OBJECTIF 3</b> Bonne santé et bien-être	2
<b>OBJECTIF 6</b> Eau propre et assainissement	3
<b>OBJECTIF 7</b> Énergie propre et d'un coût abordable	4
<b>OBJECTIF 9</b> Industrie, innovation et infrastructure	5
<b>OBJECTIF 13</b> Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques	6
<b>OBJECTIF 14</b> Vie aquatique	7
<b>OBJECTIF 15</b> Vie terrestre	8
<b>OBJECTIF 17</b> Partenariats pour la réalisation des objectifs	9

## OBJECTIF 2

# FAIM « ZÉRO »

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), jusqu'à 40 % des récoltes sont perdues chaque année à cause de maladies et d'insectes nuisibles.

Cette perte peut être atténuée au moyen de l'irradiation des aliments, laquelle permet de tuer les bactéries, les insectes et les parasites qui causent des maladies d'origine alimentaire. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS), la FAO et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ont examiné des données accumulées pendant environ 50 ans de recherche. Ils ont constaté que les aliments irradiés sont aussi sûrs que les aliments conservés au moyen d'autres techniques, telles que la congélation ou la mise en conserve.

De nombreux irradiateurs utilisent le cobalt 60 comme source de rayonnement. Le cobalt 60, qui est produit dans les réacteurs CANDU en Ontario, présente de nombreuses possibilités d'utilisation par la médecine, les consommateurs et l'industrie.

L'application des techniques de science nucléaire telles que la sélection par mutation des cultures est une méthode éprouvée et efficace de produire des plantes plus résistantes aux effets du changement climatique. Un autre procédé de science nucléaire connu sous le nom de technique de l'insecte stérile (TIS) est prouvé efficace pour éliminer les insectes nuisibles aux récoltes sans avoir recours aux pesticides, qui sont dangereux autant pour les humains que pour l'environnement.

La science nucléaire peut aussi détecter des carences en micronutriments, aidant ainsi des millions d'enfants chaque année. La Banque mondiale a souligné l'importance de la nutrition chez les bébés et les enfants, en faisant remarquer que les investissements en nutrition peuvent sauver un million de vies et peuvent aider 260 millions de personnes de plus en prévenant les retards de croissance et le développement déficient du cerveau.



### OBJECTIF 3

# BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



D'après l'Association nucléaire mondiale, plus de 40 millions de procédures de médecine nucléaire sont réalisées chaque année et la demande en radioisotopes augmente jusqu'à 5 % par an.

La médecine nucléaire pour le diagnostic est un élément critique du dépistage des problèmes de santé liés aux organes, aux tissus ou aux os. Les matériaux nucléaires sont aussi utilisés en biotechnologie, dans l'analyse de certaines molécules à l'intérieur du corps afin d'améliorer la santé humaine. Ils sont un élément essentiel de recherche pour les maladies chroniques telles que le SIDA et l'Alzheimer.

Les radioisotopes sont indispensables à la médecine nucléaire et au système des soins de santé grâce à leur capacité à diagnostiquer et même à traiter plusieurs cancers, les maladies cardiovasculaires, la tuberculose et certaines infections. Sous-produit nucléaire, le cobalt 60 peut tuer des bactéries dangereuses et mortelles, ce qui en fait une solution efficace pour la stérilisation de matériel médical tel que les seringues et les cathéters pour assurer la sécurité des patients.



## OBJECTIF 6

# EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT

L'eau propre et accessible est essentielle au développement économique et à la santé humaine.

Les réacteurs nucléaires, en plus de fournir de l'électricité, peuvent être une source d'eau propre pour les communautés et les pays en difficulté. Les petits et moyens réacteurs sont adaptés au dessalement de l'eau de mer. Les réacteurs nucléaires produisent une énorme chaleur qui entraîne les turbines à vapeur générant de l'électricité, et sont capables d'utiliser le reste de la chaleur pour faire bouillir l'eau de l'océan. La vapeur, lorsqu'elle se condense, se transforme en eau pure et potable, et le sel restant peut être rejeté dans l'océan.

L'utilisation de faisceaux d'électrons, une technique de science nucléaire qui aide à la purification de l'eau, peut rompre les liaisons chimiques de teintures pour vêtements. Cette technique permet non seulement d'éliminer les polluants des eaux usées de textile, mais aussi de recycler et de réutiliser l'eau.



## OBJECTIF 7

# ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE

Le développement durable n'est réalisable qu'avec l'accès à l'énergie propre, fiable et abordable. Cette énergie, étant le moteur des secteurs économiques tels que l'agriculture, l'industrie, le commerce et le transport, touche toutes les activités humaines. Pourtant, un milliard de personnes vivent sans accès à l'électricité.

Les projections actuelles établies par l'AIEA prévoient une hausse de 60 à 100 % de la demande énergétique d'ici 2030. Si nous voulons aider les gens à sortir de la pauvreté et satisfaire la demande d'énergie, alors des investissements soutenus dans l'énergie nucléaire à coût abordable et à faible émission de carbone sont nécessaires.

Au cours des 30 dernières années, la technologie des réacteurs nucléaires et les exportations d'uranium du Canada ont contribué à éviter au moins un milliard de tonnes de CO<sub>2</sub> (en remplaçant les sources de combustibles fossiles) à l'échelle mondiale – une contribution unique et permanente à l'atténuation du changement climatique mondial qu'aucune autre source d'énergie canadienne ne peut revendiquer.



## OBJECTIF 9

# INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE

L'industrie nucléaire poursuit la recherche et le développement.

Ceux-ci comprennent des carburants plus efficaces, de nouveaux cycles du combustible, des réacteurs de quatrième génération, des carburants hydrogènes, des petits réacteurs modulaires (SMR) et de l'énergie de fusion.

Les essais nucléaires non destructifs (END), une technique qui aide à rendre les routes et le transport aérien plus sécuritaires, constituent un exemple de contribution à l'industrie et à l'infrastructure. Les essais non destructifs constituent une pratique d'assurance qualité menée sur des machines et des matériaux pour vérifier leur intégrité structurelle sans causer de dommages. La radiographie industrielle, une des formes les plus courantes d'essais non destructifs, est utilisée pour inspecter des soudures sur les tuyaux et les navires, et pour effectuer des contrôles de sécurité (par exemple, sur les cargaisons de fret ou les bagages des passagers). La neutronographie, une autre forme d'essai non destructif, est utilisée pour inspecter les plastiques plutôt que le métal.



## OBJECTIF 13

# MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

En 2018, le monde a atteint un niveau record de 37,1 milliards de tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> atmosphérique. Le recours aux sources d'énergie à faible émission de carbone permet de limiter ces émissions.

L'énergie nucléaire est la plus importante source non hydroélectrique d'énergie propre au monde, fournissant presque 12 % de l'électricité mondiale. D'après le Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat, l'énergie nucléaire produit seulement 16 g de CO<sub>2</sub> par kilowatt/heure tout au long de son cycle de vie, ce qui fait d'elle l'une des formes d'énergie les plus propres.

Mondialement, l'énergie nucléaire nous permet d'éviter 2,5 milliards de tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> chaque année, ce qui reviendrait à retirer environ la moitié des 520 millions de véhicules du monde de la circulation. Un rapport spécial de l'Agence internationale de l'énergie atomique de mai 2019, intitulé « Nuclear Power in a Clean Energy System », indique que « la transition vers l'énergie propre sans une contribution significative de l'énergie nucléaire serait plus complexe et plus coûteuse – nécessitant 1,6 trillion de dollars US d'investissements supplémentaires dans les économies avancées au cours des deux prochaines décennies. »



## OBJECTIF 14

# VIE AQUATIQUE

L'acidification des océans est un changement dans la composition chimique des océans causé par une hausse de  $\text{CO}_2$ . On estime que les océans, excellents puits de carbone, ont absorbé presque la moitié de tout le  $\text{CO}_2$  émis au cours des deux derniers siècles.

Une quantité croissante de  $\text{CO}_2$  signifie moins de carbonate dans les océans. Ce carbonate est une composante principale pour de nombreux organismes marins, notamment les récifs coralliens et les mollusques. Une augmentation de l'acidité des océans se traduit par un déclin des mollusques dont les humains dépendent pour leur alimentation.



# 15

## OBJECTIF 15

# VIE TERRESTRE

Les forêts servent de canopée pour l'habitat de nombreuses espèces d'animaux et de végétaux et, en tant que puits de carbone naturels, captent le carbone et produisent de l'oxygène. La coupe à blanc et d'autres activités humaines peuvent causer des dommages étendus à divers écosystèmes qu'abrite la forêt. Une technique nucléaire appelée « ajout d'isotopes stables » est un précieux outil d'évaluation des risques environnementaux. Les isotopes peuvent déceler divers contaminants et ainsi aider à la surveillance et l'assainissement des forêts.



## OBJECTIF 17

# PARTENARIATS POUR LA RÉALISATION DES OBJECTIFS

Les partenariats sont au cœur de notre succès dans l'industrie nucléaire. En réunissant les compétences et l'expertise de plusieurs parties prenantes à la poursuite d'un objectif commun, l'industrie du nucléaire travaille en collaboration avec lesdites parties prenantes afin de trouver des solutions aux problèmes les plus urgents de la planète. La communauté nucléaire mondiale a une longue liste de partenaires, notamment la FAO et l'OMS.

Un partenariat d'importance capitale au Canada est la remise à neuf de Darlington et de Bruce, un projet collaboratif de l'industrie et du gouvernement de l'Ontario. Ce projet assurera le prolongement de la durée de vie de 10 réacteurs. La remise à neuf, qui durera environ 15 ans, créera des milliers d'emplois et prolongera la durée de vie des réacteurs de 30 années supplémentaires ou plus.



# LE NUCLÉAIRE CONTRIBUE INDIRECTEMENT À L'ATTEINTE DES OBJECTIFS SUIVANTS :

<b>OBJECTIF 1</b> Pas de pauvreté	11
<b>OBJECTIF 4</b> Éducation de qualité	12
<b>OBJECTIF 5</b> Égalité entre les sexes	13
<b>OBJECTIF 8</b> Travail décent et croissance économique	14
<b>OBJECTIF 10</b> Inégalités réduites	15
<b>OBJECTIF 11</b> Villes et communautés durables	16
<b>OBJECTIF 12</b> Consommation et production durables	17
<b>OBJECTIF 16</b> Paix, justice et institutions efficaces	18

## OBJECTIF 1

# PAS DE PAUVRETÉ

D'après les Nations Unies, près de la moitié de la population mondiale – plus de 3 milliards de personnes – vit avec moins de 2,50 \$ par jour. Plus de 1,3 milliard de personnes vivent dans l'extrême pauvreté avec moins de 1,25 \$ par jour.

Comme l'a déclaré la Banque mondiale, les personnes pauvres sont plus susceptibles de rester pauvres s'ils ne sont pas connectés. Sans électricité, ils doivent compter sur des combustibles polluants pour la cuisine, le chauffage et l'éclairage, et doivent passer beaucoup de temps à collecter du combustible pour répondre à ces besoins fondamentaux.



## OBJECTIF 4

# ÉDUCATION DE QUALITÉ



Une éducation de qualité est nécessaire pour relever le niveau de vie de la population.

L'électricité fournie par le nucléaire améliore les conditions économiques, qui à leur tour améliore les conditions de vie et l'accès du public à la nourriture. Les enfants bien nourris apprennent mieux à l'école et ont beaucoup plus de chances de devenir des adultes très productifs.

Un pays qui possède une industrie nucléaire a besoin d'une éducation et d'une formation de haut niveau pour ses citoyens, car il a besoin de travailleurs hautement qualifiés. Un tel pays crée des départements de science nucléaire, de médecine nucléaire et d'ingénierie nucléaire dans ses universités, collèges et écoles de commerce.



## OBJECTIF 5

# ÉGALITÉ ENTRE LES SEXES

En raison des rôles sociaux traditionnels liés au sexe, la pauvreté énergétique touche davantage les femmes que les hommes. Lorsqu'un ménage n'a pas accès à l'électricité, le travail traditionnellement effectué par les femmes nécessite un temps important qui ne leur permet pas d'étudier ou de travailler en dehors du foyer. L'énergie nucléaire peut fournir une énergie abordable, fiable, durable et moderne, ce qui conduit à une économie et à une main-d'œuvre que chacun peut intégrer.



## OBJECTIF 8

# TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE

L'énergie à coût abordable permet de réduire le coût des entreprises, de stimuler la croissance économique et d'augmenter les salaires.

Par ailleurs, le nucléaire permet de créer un travail décent pour les populations du monde entier. Au Canada, le secteur du nucléaire est responsable de 76 000 emplois directs et indirects, et ajoute 17 milliards de dollars par an au PIB canadien. Il s'agit d'emplois à haute qualification, de haute qualité et bien rémunérés.



# 10

OBJECTIF 10

## INÉGALITÉS RÉDUITES

Comme toutes les formes d'électricité, l'énergie nucléaire permet de stimuler la croissance économique.

Les installations nucléaires sont généralement situées à l'extérieur des villes et offrent des emplois bien rémunérés et des possibilités aux personnes vivant dans les collectivités rurales. Les populations marginalisées et les communautés autochtones sont généralement consultées avant la construction des installations, et des emplois sont souvent créés au profit de ceux qui vivent dans les communautés d'accueil.



# 11

## OBJECTIF 11

# VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES

Les villes doivent avoir des plans proactifs et durables en termes d'environnement pour faire face à la menace du changement climatique.

Les réacteurs nucléaires sont bien adaptés pour alimenter les grandes villes et les centres industriels. Ils peuvent fournir une énergie à grande échelle, sans émissions, pour remplacer les centrales au charbon polluantes. Ils permettent de créer de grandes quantités d'énergie propre avec une faible empreinte terrestre.

De plus, l'énergie produite par les réacteurs nucléaires peut alimenter des transports publics propres. L'électricité créée pour alimenter les véhicules électriques est plus propre lorsqu'elle est fournie par un réseau alimenté par le nucléaire plutôt que par des combustibles fossiles.



## OBJECTIF 12

# CONSOMMATION ET PRODUCTION DURABLES

Les besoins en matériaux de l'énergie nucléaire sont généralement inférieurs à ceux des autres sources d'énergie. En raison de l'efficacité de l'énergie nucléaire, les réacteurs nucléaires nécessitent peu de combustible. Une seule pastille de combustible d'uranium de 20 grammes peut produire la même quantité d'énergie que 400 kilogrammes de charbon, 410 litres de pétrole ou 350 mètres cubes de gaz naturel.

Le nucléaire a une petite empreinte terrestre pour l'énergie qu'il produit. De plus, les déchets nucléaires sont strictement contrôlés et réglementés. Chaque déchet est comptabilisé et contrôlé, contrairement aux déchets de combustibles fossiles qui sont simplement rejetés dans l'atmosphère.



# 16

## OBJECTIF 16

# PAIX, JUSTICE ET INSTITUTIONS EFFICACES

Les pays alimentés par l'énergie nucléaire sont des lieux fondamentalement sûrs et pacifiques où l'on peut vivre, travailler et élever une famille. L'énergie nucléaire est supervisée à l'échelle mondiale par l'AIEA, l'un des organismes de réglementation les plus respectés dans le monde.





