

# science nucléaire *et* développement durable

DES PARTENARIATS POUR UN AVENIR MEILLEUR

---

À l'approche de la conférence mondiale de la COP21, l'ONU a présenté dix-sept objectifs de développement durable. Ces objectifs sont conçus pour assurer la prospérité des pays en voie de développement et pour y améliorer la qualité de vie d'ici 2030. Grâce à la science nucléaire, nous sommes en mesure d'atteindre neuf des dix-sept objectifs. Que ce soit 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 dans le domaine du développement durable au plan mondial. Les faits à l'appui sont décrits ci-dessous.

# 2 faim zéro

- Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), jusqu'à **40 % des cultures sont perdues** chaque année à cause de maladies et d'insectes nuisibles.
- L'application des techniques de science nucléaire telle que la sélection par mutation des cultures (à l'aide de faibles quantités de rayonnement pour modifier l'ADN des plantes) est une méthode éprouvée et efficace de produire des plantes qui résistent aux effets du changement climatique.
- La technique de science nucléaire qu'on appelle « **technique de l'insecte stérile (TIS)** » est prouvée efficace pour éliminer les insectes nuisibles aux récoltes sans avoir recours aux pesticides, qui sont dangereux autant pour les humains que pour le milieu environnant. Par exemple, le programme de lutte contre le carpocapse des pommes et des poires dans la région de l'Okanagan-Kootenay en Colombie-Britannique a entraîné une réduction spectaculaire de vers de pomme et de carpocapse des pommes et poires grâce à la technique TIS. Puisqu'elle ne requiert pas l'utilisation de produits chimiques

nocifs, elle permet aussi de protéger les espaces verts et les cours d'eau environnants tout en conservant les récoltes fruitières locales. La technique de l'insecte stérile peut résoudre plusieurs problèmes posés par les insectes nuisibles et est d'ailleurs utilisée sur **6 continents depuis plus de 60 ans**, contribuant à protéger les marchandises agricoles.

- La science nucléaire peut aussi détecter des carences en micronutriments, ce qui veut dire qu'elle peut aider 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**. Les micronutriments tels que le fer, le zinc et la vitamine A sont des éléments essentiels au développement. Les techniques faisant appel aux isotopes stables peuvent évaluer la disponibilité de ces micronutriments dans nos corps et la capacité d'un enfant à les absorber.

## LE SAVIEZ-VOUS ?

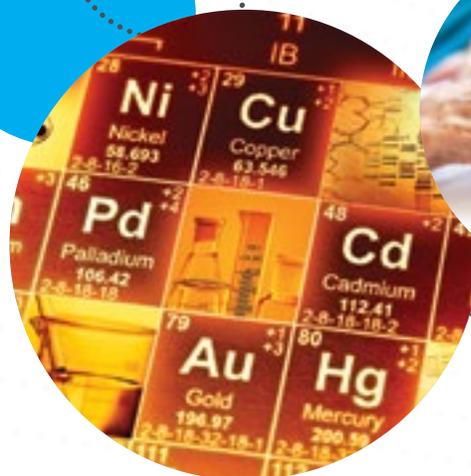
Les techniques de sélection par mutation à l'aide de rayonnement sont utilisées dans 100 pays afin d'améliorer les cultures alimentaires et industrielles. D'ailleurs, plus de 3000 nouvelles variétés de cultures ont été officiellement développées par les pays utilisant ces techniques.

# 3 bonne santé et bien-être

- D'après l'Association nucléaire mondiale (WNA), plus de **40 millions de procédures de médecine nucléaire** sont réalisées chaque année et la demande en médecine nucléaire est prévue de doubler d'ici 2020.
- 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 isotopes radioactifs 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 d'autres infections. Ils peuvent même servir à examiner la structure osseuse et la circulation sanguine, parmi d'autres.

## LE SAVIEZ-VOUS?

Sous-produit nucléaire, le cobalt 60 joue un rôle important en médecine nucléaire. Le cobalt 60 à basse teneur est excellent pour tuer des bactéries potentiellement 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. Le cobalt 60 HAS de qualité médicale est largement utilisé depuis plus d'un demi-siècle dans le traitement des patients cancéreux. Plus de 70 millions de personnes ont subi des traitements de radiothérapie au cobalt 60 et ces machines sont toujours utilisées aujourd'hui.



# 6 eau potable et services d'assainissement

- L'eau potable et accessible est essentielle au développement économique et à la santé humaine. L'UNICEF estime que des milliards de personnes, dont la plupart sont **des enfants de moins de cinq ans**, sont directement touchés par des problèmes d'eau et d'assainissement.
- Une technique de science nucléaire qui implique l'utilisation de faisceaux (faisceaux d'électrons) peut rompre les liaisons chimiques de teintures pour vêtements, ce qui permet d'éliminer ces toxines et de recycler et réutiliser l'eau. La plus grande industrie textile au monde, la Chine, a ouvert une **usine de traitement aux faisceaux d'électrons des eaux usées** en 2017 pour traiter et réutiliser les eaux industrielles usées.
- Les réacteurs nucléaires, en plus de fournir de l'électricité, peuvent aussi être une source d'eau potable pour les communautés et les pays en difficulté. Environ 96 % de l'eau de la planète se trouve dans l'océan où elle est pleine de sel et non potable. De plus, une personne sur trois est affectée par un **manque d'accès à de l'eau potable**. Les centrales nucléaires produisent de fortes chaleurs qui poussent les turbines à vapeur à produire de l'électricité. Elles sont capables d'utiliser ces restes de chaleur pour faire bouillir l'eau de l'océan. La vapeur, lorsqu'elle se condense, se transforme ensuite en eau potable et purifiée; le sel peut être rejeté dans l'océan.

## LE SAVIEZ-VOUS?

On estime que près de 20 % de la pollution mondiale industrielle des eaux provient de l'industrie de teinture des textiles qui dépend lourdement de l'eau pour la production de vêtements. Si l'eau n'est pas traitée adéquatement, les produits chimiques toxiques peuvent se retrouver dans les sources d'eau locales et polluent celles-ci de façon permanente.



# 7 énergie propre et abordable

- Le développement durable n'est réalisable qu'avec l'accès à l'énergie propre, fiable et abordable. L'énergie touche toutes les activités humaines et elle est le moteur des secteurs économiques tels que **l'agriculture, l'industrie, le commerce et même le transport**. Pourtant, un milliard de personnes vivent sans accès à l'électricité.
- En plus, l'IAEA prévoit actuellement une hausse de **60 à 100 %** de la demande énergétique d'ici 2030. Si nous voulons réaliser les objectifs de développement durable et aider les gens à sortir de la pauvreté, en plus de satisfaire la demande d'énergie sans revenir sur nos engagements pris à la COP21 à réduire

nos émissions de gaz à effet de serre, alors nous devons continuer à investir dans de l'énergie de base (disponible le jour et la nuit) à faible coût et faible émission de carbone.

- L'entreprise canadienne Cameco est un leader mondial dans l'approvisionnement en uranium. La majorité de l'uranium au Canada est extrait au nord de la Saskatchewan, où se trouvent les gisements à la teneur plus élevée du monde. Depuis des décennies, les communautés ont **extrait de manière durable** les ressources et en ont utilisé les bénéfices pour développer des communautés autochtones et du Nord viables dans lesquelles on trouve de l'uranium.

## LE SAVIEZ-VOUS?

Environ 60 % du coût du nucléaire est imputable à la construction du système. Une fois celui-ci construit, le coût du carburant et de l'entretien du nucléaire est considérablement bas, ce qui assure une stabilité des prix au cours de la durée de vie de la centrale, soit 60 années ou plus. D'après la commission de l'énergie de l'Ontario, en 2016, le nucléaire a coûté en deçà de 7 cents par kilowatt heure, nettement inférieur au 48 cents pour le solaire et juste un peu plus que les 6 cents pour l'hydroélectricité.



# 9 industrie, innovation et infrastructure

- L'industrie nucléaire mène de la recherche et du développement dans le domaine des options d'énergie nucléaire pour l'avenir. Celles-ci comprennent des carburants plus efficaces et de nouveaux cycles du combustible, **des réacteurs de quatrième génération, des carburants hydrogènes, des petits réacteurs modulaires (SMR) et de l'énergie de fusion.** Ces technologies innovatrices mettent l'accent sur des améliorations importantes en sécurité, en coûts et en empreinte écologique.
- Les techniques nucléaires et l'innovation dans leur application aident à rendre **les routes et le transport aérien plus sécuritaire** grâce aux essais non destructifs. Par exemple, Nray Services à Dundas, en Ontario, effectue des essais sur les aubes de moteurs à turbine à l'aide de faisceaux de neutrons pour 95 % de toute l'industrie aérospatiale depuis les 20 dernières années.

## LE SAVIEZ-VOUS?

Il y a douze centres principaux de recherche nucléaire au Canada. Sept d'entre eux font de la recherche et cinq se concentrent sur la technologie de cyclotron. Ces centres de recherche sont essentiels à la promotion de l'innovation.



# 13 action climatique

- En 2014, le monde a atteint un niveau record de **37 milliards de tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub>**, montant d'émissions produites. Au Canada, des réacteurs sont exploités dans les provinces du Nouveau-Brunswick et de l'Ontario. On estime que la production énergétique nucléaire au Canada nous permet d'éviter plus de 45 millions de tonnes d'émissions de dioxyde de carbone chaque année. **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 (soit 520 millions) de toutes les automobiles de la circulation chaque année.
- L'énergie nucléaire est la plus importante source non hydroélectrique d'énergie propre à faible teneur en carbone au monde, fournissant presque 12 % de la production

globale d'électricité. En fait, d'après le Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), l'énergie nucléaire produit seulement 16g de CO<sub>2</sub> par kilowatt heure (kWh), ce qui fait d'elle l'une des **formes d'énergie les plus propres**. Seuls le vent, l'hydroélectrique et les marées en produisent moins. Étant donné qu'un ménage canadien moyen consomme environ 30 kWh d'électricité par jour, l'électricité provenant de sources à faible teneur en carbone telles que le nucléaire réduit l'impact de nos activités sur le climat.

- L'énergie nucléaire réduit aussi le montant de CO<sub>2</sub> et d'autres gaz nocifs produits au cours du processus de production d'électricité, réduisant ainsi la pollution atmosphérique et les émissions de GES.



# 14 la vie sous l'eau

- L'acidification des océans est un changement dans l'équilibre chimique causé par une hausse de CO<sub>2</sub>. Nos océans sont de véritables réservoirs de carbone. Selon les estimations, nos océans ont absorbé **presque la moitié du CO<sub>2</sub> émis** au cours des deux derniers siècles.
- Une quantité croissante de dioxyde de carbone laisse moins de carbonate dans les océans. Ce carbonate est une **composante principale** pour de nombreux organismes marins. La quantité croissante de carbone a une incidence négative aussi bien sur les coraux que sur d'autres organismes marins tels que les mollusques. Cette hausse d'acidité dans l'océan a également un impact sur les humains parce que les **mollusques que nous consommons** dépendent de la santé des récifs coralliens pour construire leur coquille.
- Comme souligné par les Centres nationaux d'océanographie côtière (NCCOS), elle entraîne également un niveau d'oxygène plus bas dans l'océan et des risques plus élevés de marée rouge. La marée rouge est une colonie d'éclosions d'algues toxiques qui peuvent produire des toxines potentiellement fatales (les brevetoxines) pouvant entraîner la disparition de poissons et de vie marine en s'attaquant au système nerveux. L'ingestion de mollusques infectés de brevetoxines peut être **mortelle chez l'humain** en provoquant une intoxication paralysante par les mollusques (PSP).



## LE SAVIEZ-VOUS?

Les techniques de science nucléaire qui dépendent de l'utilisation de radioisotopes peuvent nous permettre de diagnostiquer les impacts de l'acidification des océans sur la chaîne alimentaire et ainsi donner aux scientifiques une meilleure idée des impacts de l'acidité croissante sur la santé des mollusques.

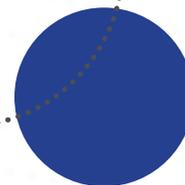
# 15 la vie sur la terre

- Nos forêts servent de canopées pour l'habitat de nombreuses espèces animales et végétales. Elles servent aussi de **puits naturels de carbone**, aspirant le carbone et produisant de l'oxygène. La coupe à blanc et d'autres activités peuvent causer des dommages importants aux divers

écosystèmes implantés dans la forêt. La technique nucléaire faisant appel aux **isotopes stables** est un outil précieux d'évaluation environnementale. Ces isotopes peuvent identifier plusieurs contaminants, ce qui aide à la surveillance et à la réhabilitation.

## LE SAVIEZ-VOUS?

Le nucléaire est la source d'énergie la plus efficace par rapport à la superficie utilisée. Il est au moins quinze fois plus efficace que les sources renouvelables en ce qui concerne la superficie d'exploitation.



# 17 partenariats pour attendre les objectifs

- Les partenariats sont au coeur de notre succès dans l'industrie nucléaire. Un partenaire stratégique au Canada est le Projet de remise à neuf, un effort de collaboration entre le gouvernement de la province de l'Ontario et l'industrie. Cet effort assurera le prolongement de la durée de vie de 10 réacteurs. Le **projet de 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.
- La communauté nucléaire mondiale a une longue liste de partenaires, dont plusieurs agences de l'ONU telles que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et bien plus.
- En réunissant les compétences et expertises de plusieurs parties prenantes à la recherche d'un objectif commun, l'industrie du nucléaire travaille en collaboration avec d'autres parties prenantes afin de **trouver des solutions aux problèmes les plus urgents de la planète**.
- Notre engagement à la communauté mondiale comprend le travail avec plusieurs communautés pour établir des relations plus étroites et travailler ensemble afin **d'assurer le développement durable**. Par exemple, la société Cameco, le principal employeur d'Autochtones au Canada, a travaillé plus de 30 ans en partenariat avec des communautés dans le nord de la Saskatchewan. Ceci inclut notamment les pratiques commerciales durables et l'investissement dans les ressources dont les communautés ont besoin, dans la formation professionnelle et dans l'emploi.



## LE SAVIEZ-VOUS?

L'industrie nucléaire a une longue liste de partenariats avec plusieurs industries et organisations. Voici certains de nos partenaires:

- ✓ La Société canadienne de l'asthme
- ✓ Des ONGE telles que l'Énergie pour l'humanité
- ✓ Des communautés autochtones du Nord
- ✓ Des universités



**anc**

association  
nucléaire  
canadienne