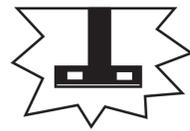


Carte Nucléaire du Canada - Glossaire des Icones

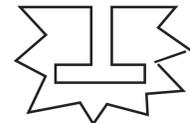
PROJETS IMMINENTS DE L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE



LE COMBUSTIBLE À PLUTONIUM, aussi appelé combustible MOX, est un mélange d'oxydes de plutonium et d'uranium que l'on prépare pour servir de combustible. Le plutonium qui entre dans la fabrication du MOX peut venir soit d'ogives nucléaires démantelées, soit de combustible usé qui a été retraité. À la différence du combustible à l'uranium du CANDU, le combustible à plutonium est une substance stratégique; une fois volé, on peut l'utiliser pour fabriquer une bombe atomique.



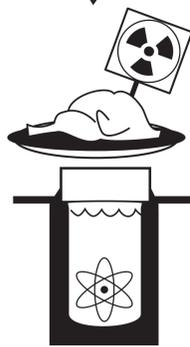
L'INSTALLATION DE STOCKAGE PERMANENT DES DÉCHETS HAUTEMENT RADIOACTIFS. L'industrie nucléaire a l'intention d'enfouir les déchets nucléaires hautement radioactifs (le combustible usé) dans des voûtes souterraines creusées dans le roc à grande profondeur. Elle maintient que cette façon d'enfouir les déchets est sécuritaire et le demeurera à jamais. Mais puisque le danger persiste pour des millions d'années, cela n'est sûrement pas possible. Si le concept de stockage permanent est approuvé, l'industrie maintient qu'elle pourrait extraire le plutonium du combustible usé avant d'en enfouir les déchets.



UN Puits d'ESSAI a été foncé au Manitoba dans la roche du Bouclier canadien afin d'y étudier la possibilité d'une installation de stockage de déchets nucléaires hautement radioactifs. Jusqu'à ce jour, on a dépensé 700 millions de dollars pour la recherche associée au Laboratoire de recherche souterrain. Le Japon et les États-Unis ont aussi participé au financement de ce laboratoire d'essais. Le Manitoba a déclaré illicite toute importation de déchets hautement radioactifs pour enfouissement.



FORAGES D'ESSAI. Plusieurs communautés de l'Ontario (par exemple Madoc et Massey) ont empêché que se fassent des essais de sondage pour la recherche sur le stockage permanent des déchets nucléaires hautement radioactifs. Ils craignent que ce genre de recherche mène à l'établissement d'un site de stockage permanent près de chez eux.



L'IRRADIATION DES ALIMENTS. On utilise le rayonnement gamma du cobalt-60 pour tuer insectes et microbes se trouvant dans les épices, les fruits, la volaille, les céréales et autres denrées alimentaires. Le but est d'en prolonger la durée de conservation. On utilise une technologie semblable pour stériliser les équipements médicaux.



LES RÉACTEURS DE CHAUFFAGE À DISTANCE produisent de la chaleur et de la vapeur, mais peu ou pas d'électricité. Ils servent à fournir de la chaleur sous forme de vapeur ou d'eau chaude à un ensemble d'édifices et sont conçus pour fonctionner sans surveillance.

LA RECHERCHE SUR LA FUSION. Les réacteurs nucléaires contemporains ont recours à la «fission» pour faire éclater des atomes lourds, comme l'uranium et le plutonium. On peut aussi obtenir de l'énergie en fusionnant des atomes légers. Mais cette «fusion» est difficile à démarrer et à maintenir. Après des dizaines d'années de recherche qui ont coûté des milliards de dollars, il y a peu d'espoir que la fusion puisse un jour fonctionner à l'échelle commerciale. De tels réacteurs produiraient de grandes quantités de tritium radioactif et l'encontre deviendrait elle aussi radioactive. La recherche sur la fusion a aussi des retombées technologiques militaires.

LA CHAÎNE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE PHASE INITIALE PHASE FINALE



MINE D'URANIUM. À l'entrée L'URANIUM est un métal radioactif réparti un peu partout dans la croûte terrestre. C'est un mélange de deux isotopes. Le plus léger, l'uranium-235, est le seul élément naturel qui puisse soutenir une réaction en chaîne; on peut donc l'utiliser comme explosif nucléaire ou comme combustible de réacteur.



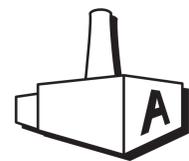
LE CONCENTRATEUR D'URANIUM est une usine où le minerai d'uranium est d'abord concassé, puis broyé jusqu'à ce qu'il ait la consistance d'une fine poudre, et ensuite dissous dans des solvants pour en extraire un concentré riche en uranium, appelé yellowcake. Les déchets venant du concentrateur sont plus radioactifs que l'uranium qu'on y extrait, dû à la présence d'une douzaine d'autres substances radioactives qui accompagnent toujours l'uranium dans le minerai.



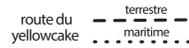
LE YELLOWCAKE est un concentré d'uranium --une poudre radioactive de couleur jaune-- qu'on expédie du concentrateur dans des tonneaux.



LES RÉSIDUS MINIERS RADIOACTIFS sont des rejets ressemblant à du sable qui sortent du concentrateur d'une mine d'uranium. Ils sont radioactifs et dangereux à perpétuité. D'autres minerais contenant de l'uranium donnent aussi des résidus radioactifs (par exemple, à Oka, Varennes, St-Jean T.-N. et Calgary).



L'AFFINERIE est l'usine où on transforme chimiquement le yellowcake en d'autres composés d'uranium comme le trioxyde, le bioxyde et l'hexafluorure.



LA «ROUTE DU YELLOWCAKE» est le trajet que suit l'uranium, du concentrateur à l'affinerie et ensuite vers les acheteurs, au pays et à l'étranger.



LE COMBUSTIBLE CANDU est fabriqué à partir de pastilles de bioxyde d'uranium insérées dans de minces tubes métalliques soudés ensemble pour former une grappe de combustible qui alimente ensuite les réacteurs CANDU.



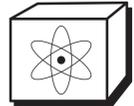
L'EAU LOURDE, essentielle en grandes quantités au fonctionnement des réacteurs CANDU, est une variante naturelle et non radioactive de l'eau, ordinaire, et coûte très chère à produire.



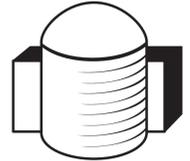
L'HEXAFLUORURE D'URANIUM (appelée parfois «hex») est le seul composé d'uranium qui puisse facilement être transformé en gaz, ce qui est nécessaire pour réussir à «enrichir» l'uranium.



L'ENRICHISSEMENT DE L'URANIUM est un processus par lequel on fait passer la teneur de l'uranium-235, qui est de 0,7 pour cent dans l'uranium naturel, à des niveaux plus élevés. L'uranium hautement enrichi (plus de 90 pour cent) est utilisé dans certains réacteurs de recherche, comme explosif dans les bombes, et comme combustible de sous-marins nucléaires. L'uranium faiblement enrichi (3-20 pour cent) sert de combustible à la plupart des réacteurs autres que les CANDU. Les usines d'enrichissement sont des installations stratégiques parce qu'elles peuvent produire des matériaux servant à faire des bombes.



LES RÉACTEURS DE RECHERCHE produisent de la chaleur et des neutrons, mais pas d'électricité. On les utilise pour faire l'étude des réactions nucléaires, pour irradier des matériaux ou encore pour produire des isotopes.



LES RÉACTEURS CANDU font bouillir de l'eau, et la vapeur qui en résulte fait tourner des turbines qui produisent de l'électricité. D'épais murs de confinement s'avèrent nécessaires afin d'empêcher les substances radioactives de s'échapper dans l'environnement en cas d'accident. Le CANDU est un des rares types de réacteurs qui soit alimenté à l'uranium naturel (c.-à-d. non enrichi).



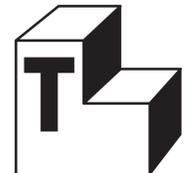
LE BÂTIMENT SOUS VIDE est conçu pour aspirer la vapeur et les gaz radioactifs lors d'un accident. En Ontario, les groupes de quatre réacteurs sont reliés à un bâtiment sous vide. Sinon, les réacteurs CANDU n'en sont pas dotés, comme à Gentilly et à Pointe Lepreau.



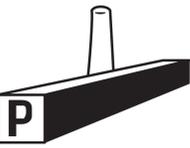
LES PISCINES DE STOCKAGE DU COMBUSTIBLE USÉ. Lorsque le combustible irradié (ou usé) est enlevé d'un réacteur, il est d'abord entreposé sous l'eau. Le combustible usé est maintes fois plus radioactif que le combustible frais, à cause des nouvelles substances radioactives créées à l'intérieur du réacteur. L'eau de la piscine agit comme écran de protection pour empêcher les travailleurs de recevoir ce qui serait une dose mortelle d'irradiation et empêche aussi le combustible usé de surchauffer à cause de la chaleur produite par la désintégration radioactive.



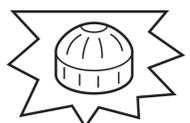
LE STOCKAGE À SEC DU COMBUSTIBLE USÉ se fait dans des silos en béton après une période de refroidissement d'au moins sept ans en piscine. Le niveau de radioactivité a alors suffisamment diminué pour que le refroidissement puisse se faire par circulation d'air à travers des orifices dans le béton des silos. Puisque le combustible usé demeure dangereux pour des millions d'années, le stockage en piscine et en silo n'est qu'une mesure temporaire.



LE TRITIUM est une forme radioactive de l'hydrogène, créé dans tous les réacteurs CANDU à partir de l'eau lourde qui s'y trouve. Le tritium menace la santé des travailleurs et l'environnement. En Ontario, une usine unique en son genre sépare le tritium de l'eau lourde pour fin de commercialisation. On l'utilise dans la fabrication des cadrans lumineux et des enseignes lumineuses indiquant les issues de secours. On l'utilise aussi comme explosif dans les armes thermonucléaires.

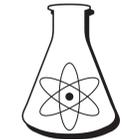


LE RETRAITEMENT. Dans tout réacteur alimenté à l'uranium, une partie de celui-ci est transmué en plutonium. Dans une usine de retraitement, on dissout le combustible usé dans de l'acide et on sépare ensuite chimiquement le plutonium qui s'y trouve. Le plutonium est le principal explosif utilisé dans la plupart des bombes; on peut aussi l'utiliser en tant que combustible de réacteur. On a procédé au retraitement du combustible usé à Chalk River dans les années cinquante.

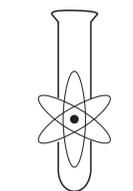


LES DÉCHETS LIQUIDES DE HAUTE ACTIVITÉ sont les liquides radioactifs très corrosifs qui restent une fois le retraitement terminé. Ils contiennent la presque totalité de la radioactivité du combustible usé. À Chalk River, on entrepose ce genre de déchet dans six réservoirs souterrains.

ACTIVITÉS NUCLÉAIRES DIVERSES



LA RECHERCHE SUR LE NUCLÉAIRE comprend la recherche sur les isotopes, la radioécologie, les effets du rayonnement, la chimie nucléaire, la physique des matériaux et la migration des déchets nucléaires, de même que le travail portant sur les réacteurs de fission et de fusion, les accélérateurs et autres processus atomiques ou subatomiques.



LES RADIO-ISOTOPES sont des substances radioactives utilisées depuis 1900 à des fins médicales (diagnostic et thérapie), industrielles et scientifiques (en tant que traceurs). Avant la Deuxième Guerre mondiale, on n'utilisait que les isotopes naturels; mais on peut obtenir depuis des isotopes artificiels en les créant dans des cyclotrons et des réacteurs. Le Canada est le premier fournisseur mondial d'isotopes artificiels, tels que le cobalt-60 et le molybdène-99, tous deux produits dans des réacteurs canadiens.



LES COMPOSANTES DES RÉACTEURS CANDU sont nombreuses. Citons par exemple les tubes de force en zirconium, les calandres en acier, les machines de chargement de combustible et toute la panoplie de soupapes et d'instruments spécialisés. On les manufacture surtout en Ontario et au Québec.



LA CONTAMINATION DU SOL ET DE L'EAU est le résultat de déversements ou de fuites de substances radioactives. Au Canada, les environs de Chalk River, de Port Hope et de Whiteshell comptent parmi les sites les plus pollués par la radioactivité.



LE STOCKAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS qui proviennent des hôpitaux, des universités, de l'industrie et d'autres sources non identifiées, se fait de différentes façons d'un bout à l'autre du Canada. Ils refont parfois surface chez les ferrailleurs, dans les égouts ou dans les dépotoirs.



L'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS RADIOACTIFS, tels que vadrouilles, chiffons, gants, souliers, vêtements et outils, de même que des équipements provenant de réacteurs, tels que filtres et tubes de force, sont stockés temporairement dans des contenants qui sont enterrés à peu de profondeur à Bruce et ailleurs.



LA DISPERSION DES DÉCHETS RADIOACTIFS LIQUIDES. À Chalk River, on a déversé des millions de litres de déchets radioactifs liquides dans des tranchées peu profondes dans un sol sablonneux à proximité de la rivière des Outaouais.



L'INCINÉRATEUR DE DÉCHETS RADIOACTIFS réduit le volume des déchets radioactifs combustibles; il en résulte des émissions atmosphériques ainsi que des cendres et des filtres radioactifs. Le seul incinérateur de ce genre en service au Canada se trouve à Bruce, en Ontario.



UN ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES est une machine permettant d'augmenter la vitesse des ions ou des particules élémentaires. Servant plutôt à la recherche, les accélérateurs peuvent aussi servir à irradier des objets et à produire des isotopes radioactifs sans recours à un réacteur.

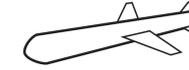
SYSTÈMES ET COMPOSANTES D'ARMAMENT NUCLÉAIRE



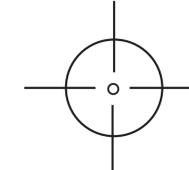
LES AVIONS PORTEURS D'ARMES NUCLÉAIRES. À partir du milieu des années soixante et jusqu'au milieu des années quatre-vingt, des avions à réaction américains Voodoo CF-101 (et d'autres) équipés d'ogives nucléaires étaient stationnés au Canada, sur pied d'alerte; les pilotes avaient comme consigne d'utiliser leurs missiles nucléaires pour descendre les bombardiers d'attaque soviétiques.



LES SOUS-MARINS NUCLÉAIRES AMÉRICAINS marchent à l'énergie nucléaire produite par des réacteurs alimentés à l'uranium hautement enrichi; ils sont conçus pour porter des missiles balistiques intercontinentaux à ogives nucléaires. Ces sous-marins font des essais de torpilles et autres systèmes d'armement au large de l'Île de Vancouver, dans la Baie de Nanoose.



LES MISSILES DE CROISIÈRE AMÉRICAINS sont des avions robots conçus pour envoyer des missiles à charge conventionnelle ou nucléaire. On a fait des essais en vol de ces missiles dans le nord de l'Alberta; ils n'ont pas été armés pendant ces tests.



LES SYSTÈMES AMÉRICAINS DE GUIDAGE DE MISSILES. Les systèmes de guidage par inertie des missiles de croisière et MX étaient manufacturés près de Toronto. On a aussi produit des composants entrant dans la fabrication de bombes nucléaires à d'autres endroits au Canada.



DES MISSILES AMÉRICAINS BOMARC À CHARGE NUCLÉAIRE étaient déployés sur plusieurs bases de l'armée canadienne sous l'administration Pearson. Ils étaient conçus pour intercepter les bombardiers soviétiques porteurs de charges nucléaires en les faisant sauter en plein ciel à l'aide de petites ogives nucléaires.



LES BOMBES NUCLÉAIRES utilisent toutes comme explosif nucléaire principal soit de l'uranium hautement enrichi, soit du plutonium. C'est pourquoi l'abolition des armes nucléaires exige qu'on mette fin à l'enrichissement de l'uranium et à l'extraction du plutonium.

ÉTAT DES PROJETS



Une icône placée au-dessus de ce triangle pointant vers le haut indique une installation PROPOSÉE, c.-à-d. une installation qui n'était pas encore approuvée ou en service à la date d'impression de la carte.



Une icône placée au-dessus de ce triangle pointant vers le bas indique une installation FERMÉE ou une activité ARRÊTÉE.



Une icône placée sous celle-ci indique une installation ou une activité ARRÊTÉE OU BLOQUÉE suite à l'opposition des citoyens.



Une icône placée au-dessus de cet octogone indique qu'une loi ou une déclaration gouvernementale INTERDIT l'installation ou l'activité en question dans les limites de ce territoire.