

ACNS

Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN

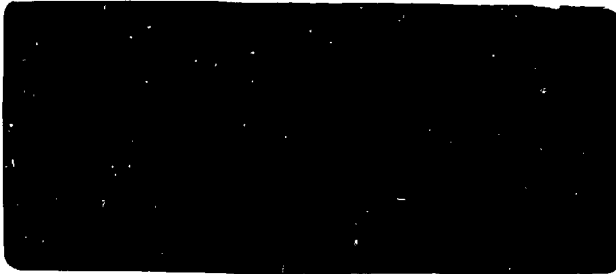
Comité consultatif de la sûreté nucléaire

ACNS-2

SAFETY OBJECTIVES FOR NUCLEAR
ACTIVITIES IN CANADA

by the

Advisory Committee on Nuclear Safety



COMMITTEE REPORTS

Since the 1950's the Atomic Energy Control Board has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision-making process. In 1979 the Board *restructured the organization of these consultative groups*, resulting in the creation of two senior level scientific committees charged with providing the Board with independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Radiological Protection (ACRP), formed in 1979, and the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS), which was established a year later. Summaries of meetings of the committees are available to the public in the AECB library in Ottawa.

From time to time the committees issue reports which are normally published by the AECB and catalogued within the AECB's public document system. Committee reports, bound with a distinctive cover, carry both a committee-designated reference number, e.g. ACRP-1, and an AECB reference number in the "INFO" series. The reports generally fall into two broad categories: (i) *recommendations to the Board on a particular technical topic*, and (ii) *background studies*. **Unless specifically stated otherwise, publication by the AECB of a committee report does not imply endorsement by the Board of the content, nor acceptance of any recommendations made therein.**

RAPPORTS DES COMITES

Depuis les années 1950, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a recouru à des comités consultatifs composés d'experts indépendants pour l'aider dans ses prises de décision. En 1979, la CCEA a restructuré l'organisation de ces groupes de consultation pour former deux comités scientifiques supérieurs chargés de lui fournir des conseils indépendants à l'égard des principes, des normes et des méthodes générales touchant la radioprotection et la sûreté des installations nucléaires: ce sont le Comité consultatif de la radioprotection (CCRP), formé en 1979, et le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN), établi l'année suivante. Le public peut consulter les comptes rendus des réunions des comités à la bibliothèque de la CCEA à Ottawa.

De temps en temps, les comités préparent des rapports qui sont normalement publiés par la CCEA et catalogués dans la collection des documents publics de la CCEA. Reliés sous une couverture particulière, les rapports des comités sont identifiés par un numéro de référence attribué par le comité d'origine, comme CCRP-1, et par un numéro de référence donné par la CCEA dans la série "INFO". Les rapports se divisent habituellement en deux catégories générales: (i) *recommandations présentées à la Commission sur un sujet d'ordre technique particulier ou des études générales*. **À moins d'indication contraire, toute publication d'un rapport de comité effectuée par la CCEA ne signifie pas que la Commission approuve le contenu de la publication, ni qu'elle accepte les recommandations qui y sont faites.**

ACNS
CCSN

INFO-0055/REV-1
Advisory Committee on Nuclear Safety
Comité consultatif de la sûreté nucléaire

ACNS-2

SAFETY OBJECTIVES FOR NUCLEAR
ACTIVITIES IN CANADA

by the
Advisory Committee on Nuclear Safety

April 1982

ACNS-2 - SAFETY OBJECTIVES FOR NUCLEAR ACTIVITIES IN CANADA

ABSTRACT

This report by the Advisory Committee on Nuclear Safety presents a concise statement of the basic safety objectives which the Committee considers underlie, or should underlie, the regulations and the licensing and compliance practices of the Atomic Energy Control Board. The report also includes a number of general criteria for achieving these objectives.

The statement of basic safety objectives was endorsed by the Board at its 21 April 1982 meeting.

PREFACE

Since the 1950's the Atomic Energy Control Board has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision-making process. In 1979 the Board restructured the organization of these consultative groups resulting in the creation of two senior level scientific committees charged with providing the Board with independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Radiological Protection, which held its first meeting in May, 1979, and the Advisory Committee on Nuclear Safety, which was established a year later.

The records of meetings are filed in the AECB Library, and reports are catalogued and published as part of the Board's public document collection. Reports carry both a committee-designated reference number, e.g. ACNS-1, and an AECB reference number in the "INFO"-series.

ACNS-2 - SAFETY OBJECTIVES FOR NUCLEAR ACTIVITIES IN CANADA

INTRODUCTION

Shortly after the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS) was formed and had begun its requested review of draft licensing guides for nuclear power plants, prepared by staff of the Atomic Energy Control Board (AECB), it sensed a need for a concise statement of principles which would underlie those and similar guides. In pursuing this course the committee eventually decided to produce a statement of basic safety objectives which would be applicable to all nuclear activities under the jurisdiction of the AECB.

The following recommended statement was prepared in a form that could be issued by the Board if it were approved.

The committee intends to complement this statement of basic objectives and criteria with recommended general safety requirements for selected activities or facilities such as waste management and nuclear power plants.

SAFETY OBJECTIVES FOR NUCLEAR ACTIVITIES IN CANADA

The Atomic Energy Control Board has statutory responsibility under the Atomic Energy Control Act (AEC Act) for the regulation of nuclear activities in Canada. These activities encompass the entire nuclear fuel cycle from uranium mining, through fuel processing, nuclear reactors, fuel reprocessing to radioactive waste disposal, and also include the production and use of radioisotopes and heavy water, certain particle accelerators, and nuclear research.

To ensure the safety of these activities, the AECB has developed over the past three decades a set of objectives that underlie its licensing and compliance regulations and practices. This document attempts to set out succinctly these objectives as a guide to those involved and for the information of other interested persons.

BACKGROUND

Different types of nuclear activities present hazards differing both in nature and degree. Uranium mining, fuel processing, reprocessing, and waste management involve the potential of low-level radioactive contamination of the environment and occupational risks from radioactive and toxic substances involved. For nuclear reactors, such as in nuclear power plants, the major hazard arises from the radioactive fission products, produced in large quantities in the nuclear fuel during the fission process, which could be harmful if released. Other activities present similar occupational, public and environmental hazards but in varying degrees.

As it is impossible to prevent, completely, the escape of radioactive or toxic materials associated with nuclear activities or to avoid, totally, exposure to these materials or to radiation resulting from such activities the AECB has developed criteria for the allowable or acceptable levels of exposure of people.

In the case of ionizing radiation, which has been the primary hazard addressed by the AECB, the recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP) and, in particular, the Commission's underlying principles, have been a basic guide for the Atomic Energy Control Regulations and the licensing practices of the AECB. The ICRP has stated that all its recommendations are based on the following three principles*:

- "(a) no practice shall be adopted unless its introduction produces a positive net benefit;
- (b) all exposures shall be kept as low as reasonably achievable, economic and social factors being taken into account;**
- (c) the dose equivalent to individuals shall not exceed the limits recommended for the appropriate circumstances by the Commission (ICRP)."

For non-radiological hazards, the Board generally has followed or gone beyond current standards for public and occupational health and safety.

GENERAL OBJECTIVES

The following general objectives underlie the safety regulation, licensing and inspection by the AECB of nuclear activities in Canada.

1. Nuclear activities should not lead to unacceptable risks*** to the workers involved or the general public.
2. For hazards due to ionizing radiation,
 - (a) all early detrimental effects to individuals should be avoided and the risks of deferred effects (such as consequential development of cancer or production of hereditary defects) should be minimized in accordance with the ALARA principle;
 - (b) the probability of possible malfunctions that could lead to the escape of radioactive material or the exposure of people to ionizing radiation, should be limited to small values, decreasing as the severity of the potential consequences increases so that the likelihood of catastrophic accidents is virtually zero.

* Quote from ICRP Publication 26, "Recommendations of the International Commission on Radiological Protection"; Annals of ICRP Vol. 1 No. 3, 1977. Pergamon Press.

** Often referred to as the "ALARA" principle, from As Low As Reasonably Achievable.

*** In this document "risk" is used in the sense now widespread in engineering and physical science as meaning the product of the severity of an effect and the frequency of its occurrence.

3. For non-radiological hazards,
 - (a) the risk to workers and members of the public, from normal operation or practice of the nuclear activity, should be equal to or less than, that presented by appropriately comparable industries or activities;
 - (b) the probability and potential consequences of possible malfunctions, that could lead to harm of workers or members of the public should be as low as practicable.
4. The risk to any future generation associated with each nuclear activity should be taken into account and given a priority for prevention not less than that given to risks presented to the current generation.

ACHIEVING THE OBJECTIVES

The basic responsibility for achieving the above safety objectives lies with the licensee for the particular activity, and its officers and staff as appropriate. A major role of the AECB is to ensure that this responsibility is discharged.

The following criteria have been accepted by the AECB as a means of achieving the general safety objectives and are used by the AECB in its regulatory actions.

1. No person should receive, due to any nuclear activity, a dose of ionizing radiation in excess of the limits specified by the Atomic Energy Control Regulations.
2. Notwithstanding (1), the location, arrangement, design, construction, equipment and operation of any nuclear activity should be such that the total exposure of workers and members of the public to ionizing radiation, due to the normal and expected conditions of the activity, is limited according to the ALARA principle as applied to that activity.
3. In the absence of specific AECB standards, appropriate current standards and normally applicable requirements for non-radiological occupational and public health and safety should be met.
4. The arrangement, design and construction of all components, controls, systems, and structures having a bearing on the safety of a nuclear activity should:
 - (a) employ applicable codes, standards and practices;
 - (b) reflect the current state of technology to the extent appropriate for safety;
 - (c) take account of human behaviour in a technological environment; and
 - (d) be subject to appropriate quality assurance principles and practices.

5. There should be an appropriate organization responsible for the conduct of each nuclear activity. All personnel involved should be adequately trained and qualified as requisite to their roles and should carry out their responsibilities with the safety of workers and the public as a first priority.
6. The performance of equipment and personnel should be monitored periodically by those responsible, and assessed against pre-determined performance targets.

Various "Regulatory Documents" will be issued by the Board from time to time which may amplify the criteria above and specify licensing requirements.

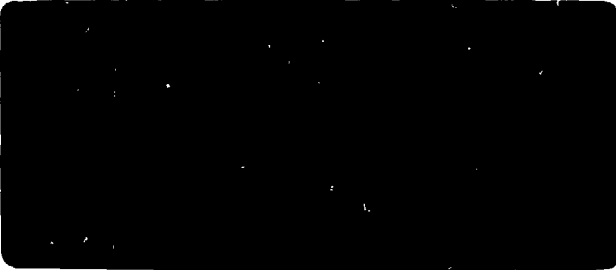
ACNS

Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN

Comité consultatif de la sûreté nucléaire





COMMITTEE REPORTS

Since the 1950's the Atomic Energy Control Board has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision-making process. In 1979 the Board restructured the organization of these consultative groups, resulting in the creation of two senior level scientific committees charged with providing the Board with independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Radiological Protection (ACRP), formed in 1979, and the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS), which was established a year later. Summaries of meetings of the committees are available to the public in the AECB library in Ottawa.

From time to time the committees issue reports which are normally published by the AECB and catalogued within the AECB's public document system. Committee reports, bound with a distinctive cover, carry both a committee-designated reference number, e.g. ACRP-1, and an AECB reference number in the "INFO" series. The reports generally fall into two broad categories: (i) recommendations to the Board on a particular technical topic, and (ii) background studies. **Unless specifically stated otherwise, publication by the AECB of a committee report does not imply endorsement by the Board of the content, nor acceptance of any recommendations made therein.**

RAPPORTS DES COMITÉS

Depuis les années 1950, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a recours à des comités consultatifs composés d'experts indépendants pour l'aider dans ses prises de décision. En 1979, la CCEA a restructuré l'organisation de ces groupes de consultation pour former deux comités scientifiques supérieurs chargés de lui fournir des conseils indépendants à l'égard des principes, des normes et des méthodes générales touchant la radioprotection et la sûreté des installations nucléaires: ce sont le Comité consultatif de la radioprotection (CCRP), formé en 1979, et le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN), établi l'année suivante. Le public peut consulter les comptes rendus des réunions des comités à la bibliothèque de la CCEA, à Ottawa.

De temps en temps, les comités préparent des rapports qui sont normalement publiés par la CCEA et catalogués dans la collection des documents publics de la CCEA. Reliés sous une couverture particulière, les rapports des comités sont identifiés par un numéro de référence attribué par le comité d'origine, comme CCRP-1, et par un numéro de référence donné par la CCEA dans la série "INFO". Les rapports se divisent habituellement en deux catégories générales: (i) recommandations présentées à la Commission concernant un sujet d'ordre technique particulier, et (ii) études générales. **À moins d'indication contraire, toute publication d'un rapport de comité effectuée par la CCEA ne signifie pas que la Commission approuve le contenu de la publication, ni qu'elle accepte les recommandations qui y sont faites.**

ACNS
CCSN

Advisory Committee on Nuclear Safety
Comité consultatif de la sûreté nucléaire

CCSN-2

OBJECTIFS DE SÛRETÉ RELATIFS
AUX ACTIVITÉS NUCLÉAIRES AU CANADA

par le Comité consultatif
de la sûreté nucléaire

avril 1982

**CCSN-2 - OBJECTIFS DE SÛRETÉ RELATIFS
AUX ACTIVITÉS NUCLÉAIRES AU CANADA**

RÉSUMÉ

Le présent rapport du Comité consultatif de la sûreté nucléaire fournit une déclaration concise des objectifs fondamentaux de sûreté qui, aux yeux du Comité, sous-tendent ou devraient sous-tendre la réglementation et les pratiques de la Commission de contrôle de l'énergie atomique en qui concerne la délivrance des permis et le contrôle de la conformité. Le rapport indique également un certain nombre de critères généraux pour atteindre ces objectifs.

La Commission a endossé la déclaration des objectifs fondamentaux de sûreté à sa réunion du 21 avril 1982.

PRÉFACE

Depuis les années cinquante, la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA) fait appel à des comités consultatifs formés d'experts indépendants pour l'aider dans ses prises de décision. En 1979, la Commission a restructuré ses groupes consultatifs et les a réduits à deux comités scientifiques supérieurs chargés de la conseiller de façon indépendante sur les principes, les normes et les pratiques générales de radioprotection et de sûreté des installations nucléaires. Ce sont le Comité consultatif de la radioprotection, qui a tenu sa première réunion en mai 1979, et le Comité consultatif de la sûreté nucléaire, créé l'année suivante.

Les comptes rendus de leurs réunions sont classés à la Bibliothèque de la CCEA et les rapports sont catalogués et publiés dans la série des documents publics de la CCEA. Les rapports portent un numéro de référence propre au comité (CCSN-1, par exemple) et un numéro de référence de la CCEA dans la série INFO.

CCSN-2 - OBJECTIFS DE SÛRETÉ RELATIFS AUX ACTIVITÉS NUCLÉAIRES AU CANADA

INTRODUCTION

Peu de temps après la formation du Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN) et le début de l'étude qu'il devait mener sur les projets de textes de réglementation pour les centrales nucléaires, préparés par les agents de la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA), le CCSN a senti le besoin de rédiger une déclaration de principe concise sous-tendant ces textes et d'autres textes semblables. Dans le même ordre d'idées, le Comité a décidé en fin de compte de publier une déclaration de principe relative aux objectifs fondamentaux de sûreté qui s'appliquerait à toutes les activités nucléaires soumises à la juridiction de la CCEA.

Le Comité a rédigé la présente déclaration de principe dans un format que la CCEA pourrait publier tel quel si elle l'approuvait.

Le CCSN prévoit compléter la présente déclaration de principe sur les objectifs et les critères fondamentaux par des exigences générales de sûreté s'appliquant à des activités ou à des installations particulières, telles la gestion des déchets et les centrales nucléaires.

OBJECTIFS DE SÛRETÉ RELATIFS AUX ACTIVITÉS NUCLÉAIRES AU CANADA

En vertu de la Loi sur le contrôle de l'énergie atomique, la CCEA a la responsabilité légale de réglementer les activités nucléaires au Canada. Ces activités englobent le cycle complet du combustible nucléaire, depuis l'extraction de l'uranium, en passant par le traitement du combustible, les réacteurs nucléaires, le retraitement du combustible, jusqu'à l'évacuation des déchets radioactifs, tout en comprenant la production et l'utilisation des radioisotopes et de l'eau lourde, certains accélérateurs de particules et la recherche nucléaire.

Afin d'assurer la sûreté du déroulement de ces activités, la CCEA a établi au cours des trois dernières décennies un ensemble d'objectifs qui sous-tendent ses règlements et pratiques de délivrance de permis et de conformité. Le présent document vise à regrouper succinctement ces objectifs, sous forme de guide, à l'intention des parties visées et pour l'information des personnes intéressées.

HISTORIQUE

Les différentes catégories d'activités nucléaires présentent des dangers de nature et de portée diverses. L'extraction minière de l'uranium, le traitement du combustible, son retraitement et la gestion des déchets comportent la possibilité d'une faible contamination radioactive de l'environnement et des risques professionnels dus aux substances radioactives et toxiques utilisées. Dans le cas des réacteurs nucléaires, comme dans les centrales électriques, par exemple, le principal danger vient des très nombreux produits de fission du combustible nucléaire au cours du processus de fission et qui pourraient être dangereux en cas de fuite. D'autres activités présentent des dangers semblables pour les travailleurs, le public et l'environnement, mais à des degrés différents.

Étant donné qu'il est impossible d'éviter tout à fait la fuite des matières radioactives ou toxiques associées aux activités nucléaires, ou l'exposition à ces matières ou aux rayonnements qui en découlent, la CCEA a mis au point des critères de niveaux admissibles ou acceptables d'exposition aux personnes.

Dans le cas des rayonnements ionisants qui représentent le premier danger auquel s'est intéressée la CCEA, les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et, en particulier, ses principes sous-jacents, ont servi de guide pour établir le Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique et les pratiques du régime de permis de la CCEA. La CIPR a déclaré que toutes ses recommandations sont basées sur les trois principes* suivants :

- a) aucune pratique ne doit être adoptée à moins que son introduction ne produise un bénéfice net positif;
- b) toutes les expositions doivent être maintenues au niveau le plus bas que l'on pourra raisonnablement atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux**;
- c) l'équivalent de dose reçu par les individus ne doit pas dépasser les limites recommandées par la Commission dans les circonstances en question.»

Dans le cas des dangers non radiologiques, la CCEA a généralement suivi ou dépassé les normes courantes qui s'appliquent à la santé et à la sécurité du public et des travailleurs.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Les objectifs généraux suivants sous-tendent la réglementation de la sûreté, la délivrance de permis et l'inspection des activités nucléaires au Canada par la CCEA.

1. Les activités nucléaires ne devraient pas présenter de risque*** inacceptable pour les travailleurs visés ou le public.
2. Dans le cas des dangers dus aux rayonnements ionisants :
 - a) il convient d'éviter tous les effets nuisibles précoces et de minimiser, conformément au principe ALARA, le risque des effets différés, comme l'apparition subséquente de cas de cancer ou de déficiences héréditaires;

* CIPR, «Recommandations de la Commission internationale de protection radiologique», publication 26, Toronto, Pergamon Press, 1978, p. 3.

** Souvent appelé «principe ALARA» (As Low As Reasonably Achievable, c'est-à-dire «[au niveau] le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre»).

*** Dans le présent document, le mot «risque» est utilisé au sens actuellement très répandu en ingénierie et en physique de «produit de la gravité d'un effet et de la fréquence de son apparition».

- b) la probabilité de défauts possibles pouvant entraîner la fuite de matières radioactives ou l'exposition de personnes aux rayonnements ionisants devrait être limitée à des valeurs faibles décroissant à mesure que la gravité des conséquences possibles s'accroît, de sorte que la probabilité d'accidents catastrophiques est virtuellement nulle.
3. Dans le cas des dangers non radiologiques :
- a) le risque pour les travailleurs et le public attribuable à une opération ou à une pratique normale de l'activité nucléaire devrait être égal ou inférieur à celui que présentent les industries ou activités comparables à ce point de vue;
 - b) la probabilité et les conséquences éventuelles de défauts possibles pouvant nuire aux travailleurs ou au public devraient être aussi faibles que possible.
4. Il convient de tenir compte, pour toute génération future, du risque associé à chaque activité nucléaire et accorder à la minimisation de ce risque une priorité qui ne soit pas moindre que celle accordée au risque de la génération actuelle.

Réalisation des objectifs

Pour chaque activité particulière, il incombe aux titulaires de permis, à ses cadres et à ses employés, selon le cas, d'assumer la responsabilité fondamentale de la réalisation des objectifs de sûreté mentionnés ci-dessus. Un des rôles fondamentaux de la CCEA est d'assurer que cette responsabilité est bien assumée.

La CCEA a adopté les critères suivants comme moyens d'atteindre les objectifs généraux de sûreté et y a recours dans ses activités de réglementation :

1. Personne ne devrait recevoir, dans la pratique d'une activité nucléaire quelconque, une dose de rayonnements ionisants supérieure aux limites prévues par le Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique.
2. Nonobstant le paragraphe (1), l'emplacement, la disposition, la conception, la construction, l'équipement et le déroulement de toute activité nucléaire devraient être tels que l'exposition totale des travailleurs et du public aux rayonnements ionisants, due aux conditions normales et réelles de l'activité, soit limitée conformément au principe ALARA appliqué à cette activité.
3. En l'absence de normes précises de la CCEA, il convient de respecter les normes courantes appropriées et les exigences normalement applicables aux aspects non radiologiques de la santé et de la sécurité des travailleurs et du public.
4. La disposition, la conception et la construction de tous les composants, commandes, systèmes et structures ayant quelque incidence sur la sûreté du déroulement de toute activité nucléaire devraient :

- a) faire intervenir les codes, normes et pratiques applicables;
 - b) faire appel aux techniques actuellement en cours au niveau approprié de sûreté;
 - c) tenir compte du comportement humain dans un environnement technique;
 - d) être soumises aux principes et pratiques appropriés d'assurance-qualité.
5. Il devrait exister une organisation appropriée qui soit responsable du déroulement de chaque activité nucléaire. Le personnel visé devrait subir une formation adéquate et posséder la compétence requise pour les fonctions qu'il doit remplir. Il devrait assumer ses responsabilités en considérant comme prioritaire la sécurité des travailleurs et du public.
6. Le rendement du personnel et du matériel devrait être contrôlé périodiquement par les personnes responsables et évalué en fonction d'objectifs de rendement pré-établis.

La CCEA publie à l'occasion divers documents de réglementation qui pourraient compléter les critères mentionnés ci-dessus et préciser les exigences du régime de permis.