



Programme canadien à l'appui des garanties Rapport annuel 2007-2008



Commission canadienne
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear
Safety Commission

Canada

Programme canadien à l'appui des garanties Rapport annuel 2007-2008

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2008

No de catalogue CC171-6/2008F-PDF

ISBN 978-1-100-90923-3

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)

No de catalogue de la CCSN : INFO-0776

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition d'en indiquer la source en entier. Toutefois, sa reproduction en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

This document is also available in English under the title *Canadian Safeguards Support Program 2007–08 Annual Report*

Disponibilité du présent document

Les personnes intéressées pourront consulter le présent document sur le site Web de la CCSN ou en commander des exemplaires à l'adresse suretenucleaire.gc.ca ou en communiquant avec la :

Commission canadienne de sûreté nucléaire

280, rue Slater

C.P. 1046, Succursale B

Ottawa (Ontario) K1P 5S9

CANADA

Téléphone : 613-995-5894 ou 1-800-668-5284 (au Canada)

Télécopieur : 613-995-5086

Courriel : info@cnsccsn.gc.ca

Site Web : suretenucleaire.gc.ca

**Programme canadien
à l'appui des garanties
Rapport annuel 2007-2008**

Table des matières

SOMMAIRE.....	V
INTRODUCTION.....	1
MISSION.....	2
OBJECTIFS.....	2
CADRE DE RESPONSABILISATION ET DE RISQUE.....	2
ORGANISATION.....	3
PARTIES INTÉRESSÉES.....	4
EXTRANTS ET RÉSULTATS.....	5
DÉPENSES.....	9
FINANCEMENT PAR EFFET DE LEVIER.....	11
FAITS SAILLANTS DU PROGRAMME.....	12
ÉTUDES SUR LES SYSTÈMES.....	12
Boîte postale électronique sécurisée.....	12
MISE AU POINT D'ÉQUIPEMENTS ET DE TECHNOLOGIES.....	12
Modules autonomes d'acquisition de données de nouvelle génération (MANG).....	12
Appareil de visualisation numérique Čerenkov (AVNC).....	13
Nouvelles technologies.....	14
PARTAGE DES CONNAISSANCES.....	15
Imagerie satellitaire et méthodes d'analyse.....	15
Traitement de l'information.....	16
Formation.....	16
CONFÉRENCES/PUBLICATIONS.....	18
SIGLES ET ACRONYMES.....	22

SOMMAIRE

Le Programme canadien à l'appui des garanties (PCAG), qui est administré et financé par la CCSN, a réalisé ses objectifs en fournissant de l'appui à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) pour l'amélioration du régime des garanties. Durant l'année, le PCAG a aidé l'AIEA dans de nombreux secteurs diversifiés.

Une boîte postale électronique sécurisée, développée et basée sur l'infrastructure à clés publiques (ICP), a été mise en place dans toutes les centrales canadiennes à tranches multiples dans le cadre de la mise en œuvre des garanties nationales de l'AIEA pour le Canada. Le processus de boîte postale est générique et pourrait être utilisé par l'AIEA dans d'autres États membres.

Les modules autonomes d'acquisition de données (MAAD) sont une composante essentielle de l'équipement de garanties couramment utilisé dans les réacteurs CANDU et les autres installations visées par les garanties de l'AIEA. Dans le cadre d'une stratégie prospective, on élabore une nouvelle génération de modules autonomes d'acquisition de données pour remplacer les modules actuels qui sont de plus en plus difficiles à entretenir en raison de la désuétude de leurs composantes. Des progrès importants ont été réalisés et ils permettront de développer un prototype qui fera l'objet d'une évaluation à l'été 2008 et d'essais pratiques d'ici la fin de l'exercice financier.

La collaboration avec la *Statens kärnkraftinspektion* (SKI : l'organisme suédois d'inspection de l'énergie nucléaire) et des consultants du PCAG a permis de produire un nouvel objectif zoom pour les ultraviolets qui remplacera les objectifs de 105 et 250 mm actuellement utilisés, ce qui accroîtra la capacité et la qualité des images obtenues avec l'appareil de visualisation numérique Čerenkov (AVNC).

Les consultants et le personnel du PCAG ont fourni un appui pour des cours de formation sur divers sujets, dont les notions fondamentales liées aux réacteurs CANDU, l'équipement, l'imagerie satellitaire et la gestion de la qualité. Des modules de formation assistée par ordinateur portant sur les systèmes de gestion de la qualité ont été produits et utilisés pour offrir une formation en ligne au personnel du Département des garanties de l'AIEA.

L'AIEA compte sur les renseignements provenant de toutes les sources pour mener ses activités de vérification des garanties. Pour l'aider à gérer l'important volume de données de types différents, l'équipe du PCAG a développé un portail d'information intégrée qui pourrait être mis en œuvre dans l'infrastructure informatique du Département des garanties.

En collaboration avec Santé Canada, le PCAG a également fourni à l'AIEA la plus récente version de l'interface visuelle pour l'analyse de textes (VITA) ainsi que le guide de l'utilisateur et de la documentation sur le logiciel. La capacité de visualiser l'information textuelle a considérablement simplifié la collecte et l'analyse par la Division de gestion des informations du Département des garanties de l'AIEA (SGIM). En collaboration avec Recherche et développement pour la défense Canada et le Centre canadien de télédétection, le PCAG a permis à l'AIEA de demeurer à l'avant-garde des nouvelles technologies et de perfectionner les techniques pour traiter et analyser l'imagerie satellitaire pertinente sur le plan de la vérification des garanties.

Le tableau 1 de ce rapport donne plus de renseignements sur les extrants et les résultats du PCAG pour l'exercice financier 2007-2008.

INTRODUCTION

En vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a pour mandat de « réglementer l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin d'assurer la sûreté, de préserver la santé et la sécurité, de protéger l'environnement et de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire »¹. Un des mécanismes utilisés pour réaliser ce mandat est le Programme canadien à l'appui des garanties (PCAG), dont la gestion est assurée par la Direction de la sécurité et des garanties (DSG) de la CCSN.

Établi en 1977, le PCAG a pour fonction, à l'échelle nationale et internationale, d'appuyer les ressources mobilisées par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) en matière de recherche et développement sur les garanties en vue prioritairement d'améliorer l'application des garanties au Canada. À cette fin, il réalise des études sur les systèmes, met au point des équipements et des technologies et assure la prestation de programmes de formation et de soutien technique. Comme les besoins de l'AIEA et du Canada en matière de garanties évoluent, il en va de même du soutien apporté par le PCAG.



(Photo : Avec la permission de l'AIEA et de Dean Calma)

¹ Commission canadienne de sûreté nucléaire – Budget des dépenses 2004-2005, Partie III – *Rapport sur les plans et les priorités*.

MISSION

Le PCAG vise à permettre à la CCSN d'assurer le respect des engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire et d'améliorer l'efficacité et l'efficience du régime de garanties de l'AIEA au Canada et à l'étranger. Le PCAG cherche ainsi à favoriser l'élaboration de garanties et à en améliorer l'application à l'échelle nationale et internationale en assurant la prestation de services, de produits et de conseils de qualité dans un délai raisonnable.

OBJECTIFS

Plus précisément, les objectifs du PCAG (selon le plan stratégique quinquennal) sont les suivants :

- aider l'AIEA à élaborer des méthodes de garanties classiques et intégrées de sorte que son système de garanties reste efficace et efficient;
- mettre au point de nouveaux équipements, modifier les équipements actuels et entretenir ou améliorer la fiabilité, l'efficience et la durabilité de ces derniers en fonction des besoins nouveaux et actuels de l'AIEA en matière de garanties;
- soutenir la mise en application à l'AIEA des systèmes de gestion de l'information exhaustifs et intégrés requis pour faciliter le recours croissant aux méthodes de garanties fondées sur l'information;
- soutenir le développement des compétences et des connaissances nécessaires pour élaborer des méthodes de garanties classiques et intégrées en créant et en mettant en application des programmes de formation de grande qualité;
- assurer la fiabilité et la crédibilité des conclusions de l'AIEA en soutenant l'infrastructure (gestion de la qualité) de la transition de l'AIEA vers des méthodes de garanties fondées sur l'information et la connaissance.

Les efforts déployés pour atteindre ces objectifs visent en priorité à aider l'AIEA à assurer l'application des garanties au Canada.

CADRE DE RESPONSABILISATION ET DE RISQUE

Le PCAG mène ses activités conformément à son Cadre de responsabilisation et de risque (CRR). Le modèle logique du PCAG, reproduit à la figure 1, illustre les liens entre la mission, les objectifs et les résultats du Programme selon trois grands domaines d'activités.

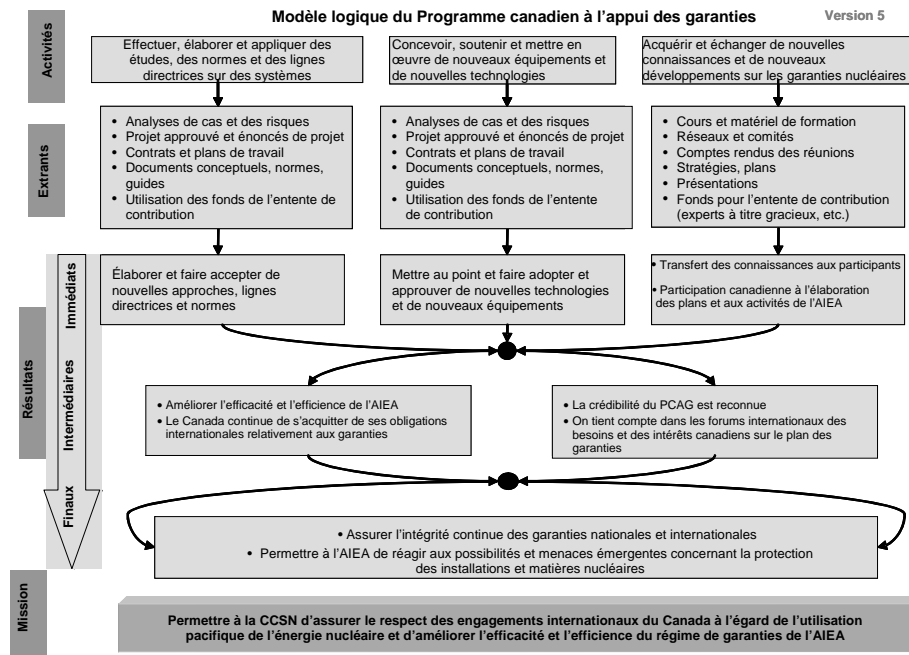


Figure 1 : Modèle logique du PCAG

Le premier domaine d'activité comprend le travail de conception accompli afin de répondre aux préoccupations soulevées par le régime de garanties actuel tout en faisant progresser le programme des garanties nucléaires. Le deuxième domaine d'activité, dont les extraits sont plus tangibles, porte sur la mise au point et l'utilisation de nouveaux équipements et de nouvelles technologies. Le dernier domaine d'activité comprend les efforts déployés par le PCAG afin d'acquérir de nouvelles connaissances et de les partager au moyen de programmes de formation, de présentations, de publications et d'activités de réseautage. Chacun de ces domaines donne lieu à la production d'extraits destinés à permettre l'obtention de résultats immédiats, intermédiaires et finaux.

ORGANISATION

En 2007-2008, le PCAG a été touché par une réorganisation de la CCSN (figure 2) dans le cadre de laquelle la Direction de la sécurité et des garanties (DSG) a été intégrée à la nouvelle Direction générale du soutien technique (DGST). Le directeur général de la DSG, qui relève du vice-président de la DGST, affecte les ressources dont le PCAG a besoin pour exécuter son mandat et confirme les priorités devant orienter son action.

Le directeur de la Division des services et du développement techniques (DSDT), qui agit aussi à titre de coordonnateur du PCAG, prépare et gère le programme avec l'aide d'une équipe composée de trois agents du Programme à l'appui des garanties (figure 2). Le personnel du PCAG assure la gestion des divers projets et la liaison avec l'AIEA et la Division des garanties internationales (DGI), qui fait aussi partie de la DSG, afin d'assurer que les résultats attendus des projets répondent aux besoins internationaux et nationaux.

L'orientation du PCAG est assurée par un comité interministériel composé de cadres supérieurs de la CCSN et du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international du Canada (MAECI) spécialisés dans le domaine des garanties et de la non-prolifération. Le rôle du comité est de conseiller quant à la détermination des priorités du PCAG et de veiller à ce que les travaux accomplis soient conformes à la politique canadienne de non-prolifération nucléaire.

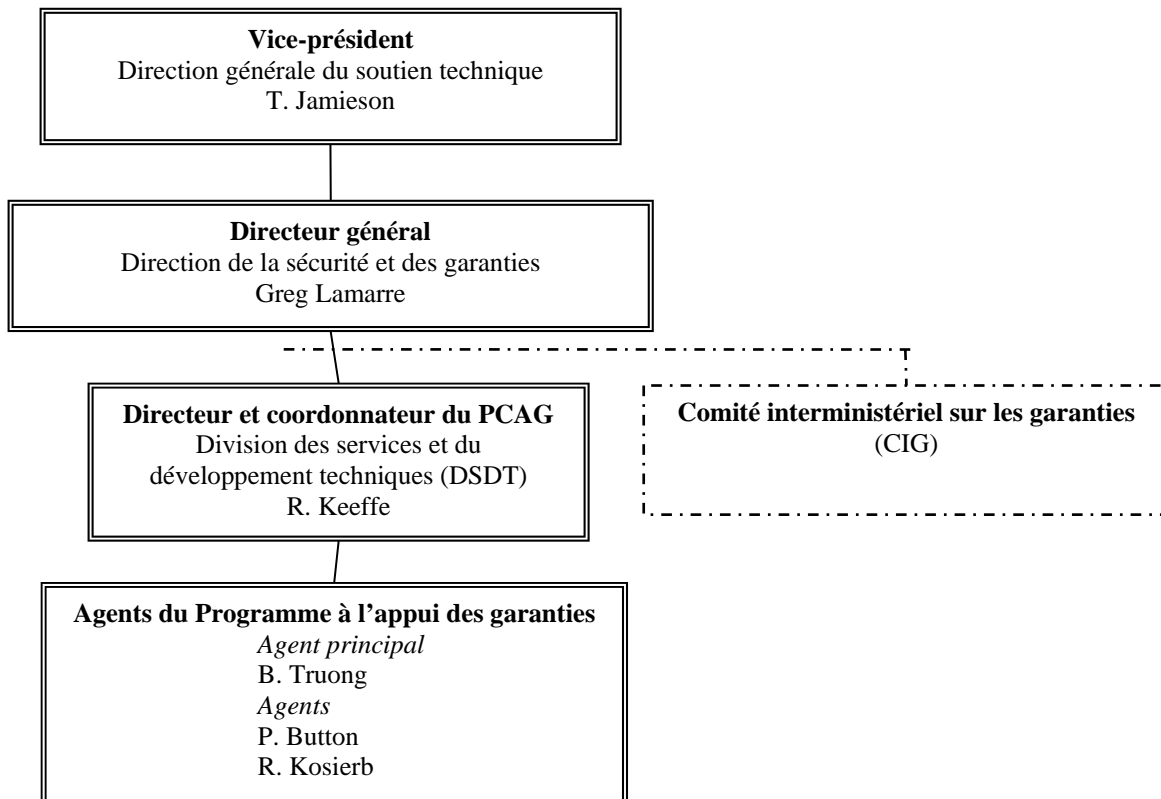


Figure 2 : Organigramme du PCAG

PARTIES INTÉRESSÉES

Le bénéficiaire ultime du PCAG est la population canadienne. La figure 3 présente une vue globale des parties intéressées par le PCAG. Les parties intéressées plus directement touchées comprennent l'AIEA, la CCSN, le MAECI et le secteur nucléaire national, notamment les responsables des installations nucléaires. Le PCAG collabore avec d'autres organismes gouvernementaux, tels Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), et avec les représentants des programmes d'appui aux garanties d'autres États membres de l'AIEA, pour concevoir des technologies et des équipements novateurs. L'exécution de la plupart des tâches liées aux activités du PCAG est confiée à l'industrie canadienne. Au besoin, le PCAG met les compétences et les technologies canadiennes au service de l'AIEA.



Figure 3 : Parties intéressées du PCAG

EXTRANTS ET RÉSULTATS

Le tableau 1 présente un aperçu des résultats et des extrants pour l'exercice 2007-2008. Dans la mesure du possible, il indique aussi les progrès réalisés au plan de la concrétisation des résultats immédiats et intermédiaires. Étant donné que les travaux du PCAG sont pour l'essentiel des travaux de R et D, il est normal que certains des extrants produits au cours de l'exercice n'aient pas conduit à l'obtention d'un résultat comme tel. Il est rendu compte des résultats immédiats ou intermédiaires associés à certains de ces extrants dans le *Rapport sur l'application des garanties* (RAG) de l'AIEA pour 2007. Le lecteur trouvera un exposé plus détaillé sur les projets menés dans le cadre du PCAG à la section « Faits saillants du programme ».

Tableau 1 : Extrants et résultats par domaine d'activité

Activité	Extrant	Résultats	
		Immédiats	Intermédiaires
Effectuer, élaborer et appliquer des études, des normes et des lignes directrices sur des systèmes	L'AIEA a procédé, avec l'aide du PCAG, à la vérification de son infrastructure à clés publiques (ICP). L'approbation finale devrait être accordée sous peu.	Le parachèvement de la mise en œuvre de l'ICP de l'AIEA est prévu pour 2008.	
Concevoir, soutenir et mettre en œuvre de nouveaux équipements et de nouvelles technologies	Le câblage du moniteur de déchargement du cœur (MDC) du réacteur CANDU de la tranche 2 de Bruce-A a été installé dans le cadre d'un projet AIEA-PCAG à frais partagés.	Le câblage a été vérifié et accepté par l'AIEA. Le MDC a été installé mais le dispositif de surveillance à distance n'est pas encore opérationnel.	Moins d'effort requis par les inspecteurs dans la détermination de l'état de la tranche 2 de Bruce-A.
	Mise au point d'une boîte postale électronique	Adoption plus générale au Canada. La boîte postale électronique de la CCSN (DGI) est maintenant fonctionnelle.	La boîte postale électronique forme avec l'inspection sans préavis un volet essentiel dans l'exécution des garanties intégrées.
	Modules autonomes d'acquisition de données (surveillance intégrée du combustible VIX : VIFM)	Utilisé par l'AIEA dans des centrales à l'extérieur du Canada pour surveiller à distance le transfert du combustible irradié et éviter ainsi d'avoir à assurer en continu la présence d'inspecteurs de l'AIEA.	
	Des essais réalisés au LAG de l'AIEA ont démontré que la spectroscopie par claquage induit par éclair laser (SCIEL) permet d'identifier l' U_3O_8 et ses isotopes.	Le projet passera à l'étape de la fabrication d'un appareil de SCIEL portatif.	
	Nous avons confié à une entreprise intéressée par le projet de luminescence stimulée optiquement la production d'un instrument portatif.		

Activité	Extrant	Résultats	
		Immédiats	Intermédiaires
	Des essais réalisés à l'installation suédoise d'entreposage du combustible irradié (CLAB) ont permis de vérifier le fonctionnement du nouvel objectif zoom pour ultraviolets de l'appareil de visualisation numérique Čerenkov ainsi que les modifications apportées à l'appareil.	L'AIEA a accepté l'objectif zoom de l'appareil de visualisation numérique Čerenkov et a entrepris de modifier ses deux systèmes existants et de faire l'acquisition de deux systèmes modifiés.	
	Un portail d'information intégrée (PII) sur le Système d'information géographique (SIG) et le Web a été présenté à l'AIEA afin de faire une démonstration sur l'intégration transparente de logiciels commerciaux et non commerciaux.	L'AIEA est en voie de comparer le concept de portail d'information intégrée avec d'autres approches avant de décider de la ligne de conduite à adopter.	
Acquérir et échanger de nouvelles connaissances et de nouveaux développements en ce qui concerne les garanties nucléaires	Une formation sur l'application de l'analyse des images hyperspectrales a été offerte au personnel de l'AIEA en 2006-2007 mais ne l'a pas été en 2007-2008. Les documents de formation de l'atelier ont été actualisés.	L'AIEA a adopté l'analyse des images satellitaires hyperspectrales aux fins de l'application des garanties (<i>Rapport sur l'application des garanties de l'AIEA pour 2006</i>)	Le personnel de l'AIEA maîtrise mieux l'analyse des images, comme en témoigne le fait qu'il demande à ce que plus d'images lui soient transmises.
	Le PCAG et le Programme suédois à l'appui des garanties (PSAG) ont conjointement parrainé en octobre 2007 un cours sur la vérification du combustible irradié pour le compte de l'AIEA, qui a remplacé les anciens cours sur l'appareil de visualisation Čerenkov amélioré, l'appareil de visualisation numérique Čerenkov, le TACI et le DCCE.	La direction et le personnel de l'AIEA ainsi que les participants ont trouvé que le cours était très complet et s'attendent à ce qu'il soit offert de nouveau au prochain exercice.	Des inspecteurs qualifiés assurent une vérification efficace du combustible irradié à l'aide de l'appareil de visualisation Čerenkov amélioré et de l'appareil de visualisation numérique Čerenkov.
	Une formation sur la surveillance intégrée du combustible VIX (VIFM) a été offerte aux inspecteurs de l'AIEA en septembre 2007.	Les inspecteurs ont apprécié la formation.	Les inspecteurs maîtrisent mieux l'utilisation de l'équipement lié aux garanties.

Activité	Extrant	Résultats	
		Immédiats	Intermédiaires
	Livraison d'un module de formation assistée par ordinateur portant sur les systèmes de gestion de la qualité (SGQ) destiné au personnel du Département des garanties de l'AIEA.	Le module de formation a été installé sur l'intranet de l'AIEA afin d'assurer la formation en ligne du personnel.	

DÉPENSES

Le PCAG disposait au début de l'exercice 2007-2008 d'un budget de 1,585 M\$ CAN, soit son plus petit budget des cinq dernières années (figure 4). Cette réduction budgétaire s'explique par le fait que des fonds ont été transférés du budget du PCAG afin de financer d'autres activités de la CCSN (non liées au régime des garanties). Le budget global du PCAG comprend toutes les sommes transférées à l'AIEA aux termes de l'Entente de contribution.

L'Entente de contribution a pour objet d'assurer le financement par le PCAG des dépenses suivantes de l'AIEA (les dépenses doivent être approuvées préalablement par le PCAG avant d'être engagées) :

- les coûts directs des salaires et des avantages des personnes détachées auprès de l'AIEA pour l'exécution des tâches liées aux garanties (experts fournis à titre gracieux);
- les coûts directs des déplacements engagés par l'AIEA pour les activités du PCAG;
- les coûts directs des échantillons, des normes, de l'équipement, des services contractuels et des autres matériaux nécessaires achetés par l'AIEA pour les besoins des activités du PCAG.

Au cours du dernier exercice, le PCAG a transféré dans le cadre de l'Entente de contribution une somme d'environ 200 000 \$ CAN, que l'AIEA a en grande partie utilisée pour faire l'acquisition d'équipement lié aux garanties. Il n'a pas été nécessaire de financer le recours à des experts fournis à titre gracieux.

Il convient de noter que la contribution du PCAG à l'AIEA se situe dans la moyenne, la contribution la plus importante étant assurée par le Programme américain à l'appui des garanties.

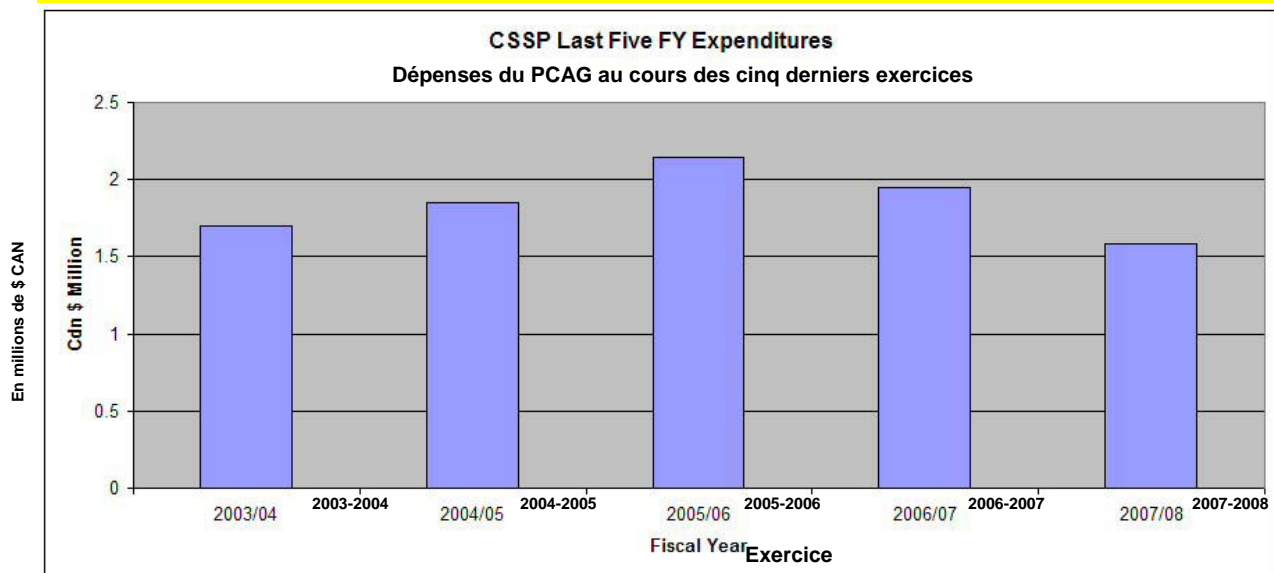


Figure 4 – Dépenses du PCAG au cours des cinq derniers exercices

Le tableau 2 présente un état comparatif des dépenses pour les deux derniers exercices. Les frais généraux correspondent aux dépenses engagées par le personnel du PCAG dans le cadre d'activités liées aux projets (p. ex. frais de déplacement) mais ne comprennent pas les dépenses salariales.

Tableau 2 : Répartition comparative des dépenses du PCAG par domaine d'activité

Activité	Exercice	
	2006-2007	2007-2008
Frais généraux	104,7 k\$	90,7 k\$
Études sur les systèmes	62,1 k\$	40,0 k\$
Équipements et technologies	1 021,8 k\$	741,2 k\$
Partage des connaissances	729,4 k\$	713,3 k\$
Total	1 918,1 k\$	1 585,2 k\$

La figure 5 illustre la répartition des dépenses par domaine d'activité pour l'exercice 2007-2008.

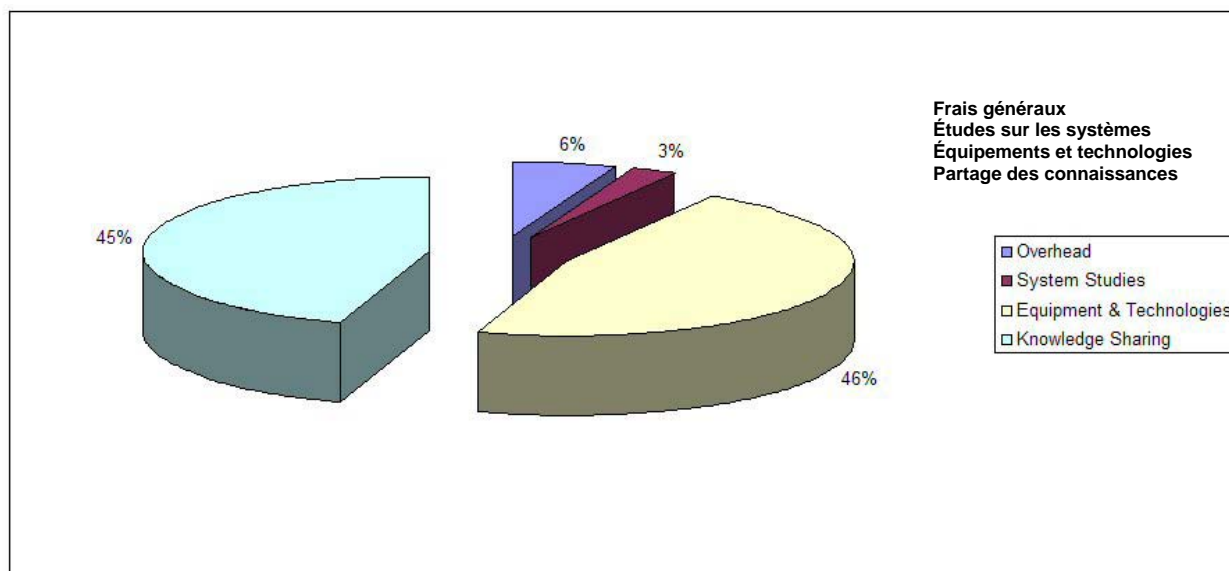


Figure 5 : Répartition des dépenses du PCAG par domaine d'activité

Il est aussi possible de ventiler les dépenses selon qu'elles procurent un avantage direct ou indirect aux Canadiens.

Tableau 3 : Répartition comparative des dépenses selon la sphère d'engagement²

Activité	Exercice	
	2006-2007	2007-2008
Frais généraux	104,7 k\$	90,7 k\$
Sphère internationale	360,6 k\$	532,4 k\$
AIEA	524,3 k\$	640,4 k\$
Sphère intérieure	928,7 k\$	321,8 k\$
Total	1 918,3 k\$	1 585,3 k\$

² Les différences des sommes des tableaux 2 et 3 sont attribuables à l'arrondissement.

- a) Sphère intérieure : Dépenses au titre des garanties engagées au Canada relativement à la surveillance intégrée du combustible VIX, à la surveillance à distance et aux activités de soutien à l'application des garanties classiques et des garanties intégrées au Canada.
- b) Sphère internationale : Dépenses liées à l'application par l'AIEA des contrôles visant le matériel et les technologies exportés par le Canada. Ces dépenses comprennent les frais d'élaboration des logiciels utilisés dans les systèmes de surveillance autonomes des installations nucléaires situées à l'extérieur du Canada et les dépenses liées aux activités relatives à l'appareil de visualisation numérique Čerenkov.
- c) AIEA : Fonds transférés à l'AIEA aux fins des activités génériques liées à l'application des garanties, notamment dans les domaines de l'imagerie satellitaire, du Système d'information géographique et des nouveaux équipements et technologies.
- d) Frais généraux : Dépenses liées aux projets au titre notamment des déplacements professionnels du personnel du PCAG, de sa participation à des groupes de travail internationaux et de son assistance à des réunions et à des conférences ainsi qu'autres coûts connexes (p. ex. publication de rapports et achat et entretien d'équipement).

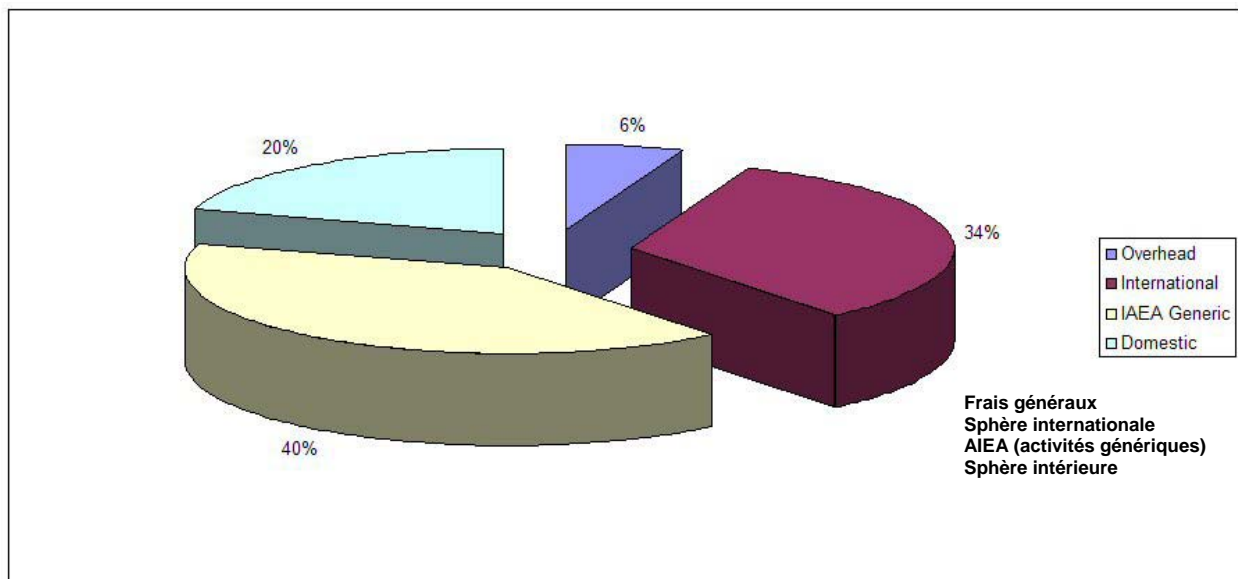


Figure 6 : Répartition des dépenses pour l'exercice 2007-2008 selon la sphère d'engagement

FINANCEMENT PAR EFFET DE LEVIER

Afin de faire une utilisation optimale des fonds limités dont il dispose, le PCAG établit avec diverses organisations des partenariats stratégiques permettant la mise en commun des ressources en matière notamment de financement, de données, d'information et de technologies de pointe. Pendant la période de référence, le PCAG a ainsi collaboré à la mise en œuvre de projets nationaux avec les programmes de garanties de Suède, de Finlande, d'Allemagne, de Grande-Bretagne et des États-Unis, ainsi qu'avec Recherche et développement pour la défense Canada (à Ottawa et à Valcartier), le Centre canadien de télédétection (CCT), l'Agence spatiale canadienne (ASC), le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et Santé Canada (SC). Ces initiatives de collaboration ont permis d'optimiser la répartition des ressources en évitant les doubles emplois et d'assurer une meilleure coordination des efforts déployés à l'appui de l'AIEA.

FAITS SAILLANTS DU PROGRAMME

ÉTUDES SUR LES SYSTÈMES

Boîte postale électronique sécurisée

La participation du PCAG au projet d'implantation de l'infrastructure à clés publiques (ICP) à l'AIEA se terminera bientôt. Les fonds versés dans le cadre de l'Entente de contribution ont permis de confier à un expert de la société Entrust la réalisation d'un examen indépendant des procédures. L'AIEA est maintenant capable de générer et de gérer une ICP, mais il faudra qu'un audit de haut niveau soit réalisé avant que tous les membres du personnel de l'AIEA qui en font la demande puissent avoir accès à une boîte postale électronique sécurisée.

L'équipe du PCAG a également assuré la prestation de conseils concernant la mise en œuvre de la boîte postale électronique de l'AIEA et son utilisation par les exploitants. Toutes les centrales canadiennes à tranches multiples transmettent maintenant de l'information par l'intermédiaire de la boîte postale de l'AIEA et les autres établissements devraient être en mesure de le faire sous peu. Aux termes de l'approche adoptée au Canada concernant les garanties intégrées, les exploitants sont tenus de transmettre des renseignements et des données préliminaires par l'intermédiaire de la boîte postale de l'AIEA.

MISE AU POINT D'ÉQUIPEMENTS ET DE TECHNOLOGIES

Modules autonomes d'acquisition de données de nouvelle génération (MANG)

L'équipe du PCAG a entrepris en 2007 la mise au point d'un module autonome d'acquisition de données de nouvelle génération (MANG). Le module autonome d'acquisition de données fait actuellement l'objet d'une large utilisation dans les compteurs de grappes et les moniteurs de déchargement du cœur des réacteurs CANDU. Il est essentiel de mener ces travaux en raison de la désuétude des composantes. Le PCAG a été informé au début de la période de référence de l'adoption d'une nouvelle orientation concernant l'instrumentation d'analyse non-destructive (AND) autonome. L'introduction de la nouvelle plateforme d'acquisition d'analyse non-destructive universelle (UNAP) a obligé l'équipe du PCAG à passer en revue les spécifications du module autonome d'acquisition de données de nouvelle génération, ce qui en a retardé la mise au point.

La plateforme d'acquisition d'analyse non-destructive universelle vise à remplacer divers moniteurs de rayonnement autonomes incompatibles par un seul type d'appareil. On estime que cela présenterait de nombreux avantages pour l'AIEA à la fois sur le plan du soutien et de la formation et sur celui de l'intégration de grands systèmes comme celui devant être implanté dans l'usine de fabrication de combustible à oxyde mixte au Japon.

L'équipe du PCAG a participé à des discussions visant à préciser les spécifications de la plateforme d'acquisition d'analyse non-destructive universelle. La plupart des fonctions de cette plateforme sont déjà offertes par le module autonome d'acquisition de données de nouvelle génération ou pourraient l'être, les deux appareils se distinguant surtout par le nombre et le type de leurs canaux d'entrée. La plateforme d'acquisition d'analyse non-destructive universelle nécessiterait des canaux spécialisés, tandis que le module autonome d'acquisition de données de nouvelle génération se caractérise par des canaux d'entrée relativement simples conçus en fonction du câblage installé dans les centrales CANDU. Le PCAG estime qu'il ne serait pas rentable de remplacer le module autonome d'acquisition de données par la plateforme d'acquisition d'analyse non-destructive universelle actuellement proposée. À la suite de discussions avec

l'AIEA, il a été convenu d'aller de l'avant avec la mise au point du module autonome d'acquisition de données de nouvelle génération. Plusieurs des fonctions dont est déjà doté le module autonome d'acquisition de données de nouvelle génération pourraient permettre de répondre aux spécifications de la plateforme d'acquisition d'analyse non-destructive universelle. Le PCAG pourrait avoir à modifier sa position une fois que les spécifications de la plateforme d'acquisition d'analyse non-destructive universelle auront été arrêtées définitivement.

La conception matérielle du module autonome d'acquisition de données de nouvelle génération était terminée à la fin de l'exercice et la carte de circuits imprimés est au stade de la fabrication. On prévoit livrer six modules autonomes d'acquisition de données de nouvelle génération de présérie à l'AIEA d'ici la fin de 2008.

Appareil de visualisation numérique Čerenkov (AVNC)

Nous avons indiqué l'an dernier qu'un objectif zoom pour UV venait d'être fabriqué mais qu'il n'avait pas encore été mis à l'essai. Les essais effectués cette année en ont souligné l'utilité. Tant les essais en laboratoire que les essais *in situ* ont démontré que l'objectif offrait à l'utilisateur de l'appareil de visualisation numérique Čerenkov une maniabilité beaucoup plus grande tout en maintenant, sinon en améliorant, la qualité des images obtenues à l'aide des objectifs de 105 et 250 mm.

D'autres modifications ont été apportées afin de doter l'appareil de moteurs d'entraînement pour les besoins du travelling vertical, de la mise au point et du changement de focale. Maintenant, toutes les actions sont automatisées et effectuées côté pont.

La poursuite des travaux de modélisation avec l'Université d'Uppsala a donné lieu à l'établissement d'un meilleur terme source pour déterminer la quantité de rayons gamma produits dans une grappe de combustible irradié de REL 8×8, ce qui a permis au modèle de mieux prédire les résultats obtenus dans le cadre des expériences *in situ*.

Ces résultats ont été confirmés dans le cadre des essais réalisés en avril 2007 au CLAB, une installation suédoise d'entreposage du combustible irradié. Ces essais avaient pour objectif :

- d'obtenir des données permettant de détecter les défauts partiels à l'intérieur d'une grappe de combustible irradié;
- de mettre l'objectif zoom pour UV à l'essai;
- de donner une interprétation quantitative des résultats obtenus à l'aide de l'appareil de visualisation numérique Čerenkov;
- d'obtenir des données permettant de vérifier le modèle.

Les résultats préliminaires de ces essais ont démontré que l'appareil de visualisation numérique Čerenkov permet de distinguer statistiquement une seule barre de zircaloy sur le périmètre externe. De plus, il semble qu'il soit capable de détecter un groupe de barres liquides et un groupe de barres manquantes sous une obstruction. Il ressort en outre de ces essais que les objectifs zoom pour UV ont permis d'améliorer la convivialité de l'appareil de visualisation numérique Čerenkov, de mieux comprendre les données recueillies à l'aide de l'appareil et d'assurer une meilleure conformité des résultats obtenus avec les prédictions du modèle.

Ces travaux devraient se poursuivre au cours de la prochaine année fiscale.



**Essais *in situ* de l'appareil de visualisation numérique Čerenkov
à la centrale nucléaire de Ringhals, en Suède**
(Photo : Avec la permission de Rick Kosieb)

Nouvelles technologies

Les travaux menés dans le cadre des projets portant sur la luminescence stimulée optiquement (LSO) et la spectroscopie par claquage induit par éclair laser (SCIEL) se sont poursuivis.

La luminescence stimulée optiquement est une technologie sensible qui peut être utilisée pour détecter le matériel radioactif. Pour le projet de luminescence stimulée optiquement, les efforts ont porté sur les dispositions administratives en vue du financement de la fabrication d'un prototype manuel. Le financement a été approuvé à la fin du troisième trimestre et le contrat relatif à la fabrication comme telle a été établi au quatrième trimestre.

La spectroscopie par claquage induit par éclair laser est une sorte de spectroscopie atomique qui utilise le pouls d'un laser énergétique comme source d'excitation. Ainsi, la matière peut être analysée avec l'utilisation de la spectroscopie par claquage induit par éclair laser sans tenir compte de son état physique. Dans le cas du projet SCIEL, on a maintenant fini d'analyser les résultats des essais réalisés au mois de mars et cette analyse a démontré que l'utilisation de la spectroscopie par claquage induit par éclair laser de concert avec un programme de chimiométrie permettait d'identifier tant les composés que les éléments. Ces résultats ont été rendus publics dans le cadre du premier symposium nord-américain sur la spectroscopie par claquage induit par éclair laser, qui a eu lieu du 8 au 10 octobre 2007. D'autres essais réalisés en mars 2008 au Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) de Siebersdorf en Autriche, qui ont porté sur des substances qu'on considère indicatrices d'une activité nucléaire, ont donné des résultats préliminaires prometteurs. Comme les essais ont été réalisés vers la fin de la période de référence, leurs résultats ne seront présentés que l'an prochain et ils seront rendus publics dans le cadre de la conférence 2008 sur la spectroscopie par claquage induit par éclair laser à Berlin.

PARTAGE DES CONNAISSANCES

Imagerie satellitaire et méthodes d'analyse

Le PCAG a continué de fournir à l'Unité d'analyse des images satellitaires (UAIS) du Département des garanties de l'AIEA des méthodes d'analyse prenant appui sur des exemples concrets. Il a mené plusieurs études de cas détaillées dont les résultats ont été présentés aux réunions de l'*Institute for Nuclear Material Management* et de l'*European Safeguards Research and Development Association*, comme il est indiqué plus loin au tableau 5 du rapport. Non seulement l'équipe du PCAG a-t-elle élaboré de nouvelles méthodes d'analyse des images optiques à haute résolution, mais elle a entrepris l'élaboration de méthodes d'analyse des images radar à haute résolution. L'utilisation de capteurs radar à haute résolution pouvant fournir des images de jour comme de nuit et dans toutes les conditions météorologiques permettrait d'accroître la capacité de surveillance de l'Unité d'analyse des images satellitaires, particulièrement pour la détection des activités clandestines éventuelles. L'équipe du PCAG a aussi procédé à l'analyse d'images multispectrales et hyperspectrales afin d'élaborer une méthode de détection des substances à partir de leurs propriétés spectrales.

Le PCAG a continué de collaborer avec le Centre canadien de télédétection et Recherche et développement pour la défense Canada (Ottawa et Valcartier) dans les domaines suivants : analyse interférométrique, techniques de traitement radar et télédétection infrarouge, respectivement. Il a réalisé conjointement avec l'Agence spatiale canadienne un projet sur l'utilisation possible de l'imagerie radar à synthèse d'ouverture (RSO) aux fins de l'application des garanties, l'Agence spatiale canadienne absorbant la majeure partie de la charge décaissée et le PCAG en absorbant une partie en plus de fournir des conseils techniques. Le PCAG a également participé, par l'intermédiaire de *Vantage Point International* (VPI), à une initiative de collaboration avec TerraSAR Canada en vue d'acquérir des images radar à synthèse d'ouverture haute résolution initiale du satellite allemand TerraSAR-X, doté de capacités d'observation tous temps, qui a été lancé en juin 2007. Le PCAG a participé avec *MacDonald, Dettwiler Associates* (MDA) à une initiative de collaboration similaire visant à élaborer une méthode d'analyse des images radar à synthèse d'ouverture polarimétriques à l'aide de données aéroportées et, dans un avenir rapproché, des images de RADARSAT-2 qui devraient être accessibles au début de 2008.



Image satellitaire de la centrale Pickering
(Image : Avec la permission de *Google Earth*)

Traitement de l'information

Le PCAG a appuyé les activités de l'AIEA relatives au traitement de l'information sur les garanties menées dans le cadre du projet n-VISION, qui englobe les projets suivants du PCAG :

- *Collecticiels* : PCAG a retenu les services d'un expert canadien qui a offert au personnel de l'AIEA une formation et des conseils sur l'utilisation des collecticiels (blogues, wikis et Microsoft *SharePoint*). Les avantages offerts par les collecticiels contribueront à améliorer l'efficacité et l'efficacités tant au sein des petites unités que des divisions de l'AIEA.
- *VITA (Interface visuelle pour l'analyse de texte)* : La mise au point de la version 7.5 de VITA a été achevée au cours de l'exercice. Le logiciel et le manuel de l'utilisateur connexe ont été livrés à l'AIEA. Des représentants de l'AIEA, du PCAG et de Santé Canada (collaborateur du PCAG) se sont réunis à Vienne afin d'examiner les améliorations pouvant être apportées dans le cadre du plan de perfectionnement de VITA.
- *Portail d'information* : L'équipe du PCAG a élaboré au cours de la période de référence un portail d'information intégrée (PII) sur le Système d'information géographique et le Web faisant appel à des logiciels commerciaux et à des logiciels offerts sur le Web (les logiciels ont été personnalisés en fonction des applications). Ce travail visait à démontrer la possibilité d'intégration transparente des logiciels commerciaux et non commerciaux et la capacité du portail de gérer des bases de données différentes et des serveurs de données internes et externes et de permettre l'accès à divers outils aux fins de l'analyse des répercussions (p. ex. dispersion atmosphérique) ou de la visualisation de l'information (p. ex. VITA).

Comme il est indiqué au tableau 5 du rapport, les résultats de ces travaux ont été présentés dans le cadre de la réunion de l'*Institute for Nuclear Material Management* tenue à Tucson, en Arizona.

Formation

Des programmes de formation sont offerts afin de veiller à ce que l'équipement, les logiciels et les techniques élaborés par le PCAG pour l'AIEA soient correctement installés, exploités et entretenus. Le PCAG met à la disposition de l'AIEA des formateurs, du matériel didactique et des ressources pour la formation pratique du personnel de l'AIEA responsable du régime des garanties au moyen de cours, d'exercices sur le terrain et d'ateliers.



Formation assistée par ordinateur sur le Système de gestion de la qualité
(Photo : Avec la permission de Bob Truong)

Au cours de la dernière année, le PCAG a offert aux analystes des images de l'Unité d'analyse des images satellitaires du Département des garanties de l'AIEA une formation sur le traitement et l'analyse des images hyperspectrales. Un cours de sensibilisation (2 cours consécutifs) sur les possibilités qu'offre l'imagerie satellitaire dans le domaine de l'application des garanties a été présentée aux inspecteurs, aux préposés à la collecte des données et à d'autres membres du personnel de l'AIEA. Ce cours a été parrainé conjointement par le PCAG, le SKI, le Programme de garanties de Grande-Bretagne et l'AIEA. Le cours, qui a été donné par des membres du personnel et un consultant du PCAG, a été fort apprécié des participants.

Les consultants parrainés par le PCAG ont continué de participer à l'examen des ensembles de mise à niveau du matériel et de l'équipement de l'Unité d'analyse des images satellitaires et d'offrir au personnel de la Division de la technologie de l'information en matière de garanties (SGIT) une formation sur les collecticiels tels que *SharePoint*.

Le PCAG a aussi appuyé la prestation d'un programme de formation sur les équipements qu'il a mis au point (surveillance intégrée du combustible VIX, CANDU, appareil de visualisation Čerenkov amélioré et appareil de visualisation numérique Čerenkov), ainsi que sur les technologies évoluées.

Un consultant du PCAG a agi à titre de formateur dans le cadre du premier cours sur la surveillance intégrée du combustible VIX. Le deuxième cours sur la surveillance intégrée du combustible VIX a été reporté en raison d'un conflit d'horaires. Le PCAG a également participé à la révision des manuels sur la surveillance intégrée du combustible VIX.

La révision des trois modules du cours sur le réacteur CANDU (notions fondamentales liées aux réacteurs CANDU, garanties intégrées pour les réacteurs CANDU, et caméras sous-marines) est en cours et les modules révisés seront remis à l'AIEA avant le cours reporté qui devait se terminer en août 2008.

Des consultants du PCAG et des membres du personnel du SKI et de l'AIEA ont conjointement offert à des inspecteurs (dont la plupart étaient au service de l'AIEA et deux au service d'Euratom) un cours intégré sur la vérification du combustible irradié à l'aide de l'appareil de visualisation Čerenkov amélioré et de l'appareil de visualisation numérique Čerenkov, du DCCE et du TACI. La partie théorique du cours a été donnée à Vienne, tandis que les exercices sur le terrain ont eu lieu à Ringhals (Suède). Comme par les années passées, l'AIEA a hautement apprécié que le PCAG mette des consultants à sa disposition.

L'équipe du PCAG a participé à l'élaboration d'un module de formation assistée par ordinateur sur le Système de gestion de la qualité du Département des garanties. Le personnel pouvait accéder au module en ligne sur l'Intranet de l'AIEA.

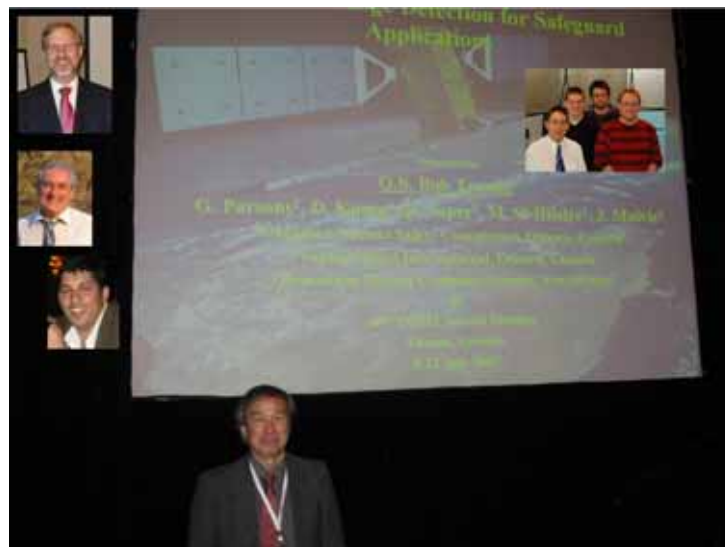
Le tableau 4 présente un état récapitulatif des activités de formation parrainées par le PCAG.

DATE	COURS	LIEU	COLLABORATEURS/ ENTREPRENEURS
Mai 2007	Formation sur la surveillance intégrée du combustible VIX (VIFM)	Vienne (Autriche)	AIEA, PCAG, <i>Eton Systems</i>
Mai 2007	Sensibilisation à l'imagerie satellitaire	Vienne (Autriche)	AIEA, SKI, PCAG, <i>Borstad Associates, VPI</i>
Septembre 2007	Formation sur le réacteur CANDU	Vienne (Autriche)	AIEA, PCAG
Novembre 2007	Formation sur l'appareil de visualisation Čerenkov amélioré et l'appareil de visualisation numérique Čerenkov	Vienne (Autriche) et centrale de Ringhals (Suède)	AIEA, SKI, PCAG, CSI
Mars 2008	Formation assistée par ordinateur sur la gestion de la qualité pour groupe de consultation – Déploiement sur l'Intranet de l'AIEA	Vienne (Autriche)	AIEA, PCAG, Androcom, D.J. Films
Au besoin	Formation sur les logiciels de gestion de base de données	Vienne (Autriche)	PCAG, Stantec
Au besoin	Formation sur les collecticiels	Vienne (Autriche)	PCAG, <i>Eton Systems</i>

Tableau 4 : Activités de formation offertes sous l'égide du PCAG

CONFÉRENCES/PUBLICATIONS

Au cours du dernier exercice, le PCAG a aidé la CCSN à s'acquitter de son mandat en obtenant ou en diffusant des données techniques dans le cadre des conférences suivantes et au moyen des publications suivantes :



Représentants du PCAG ayant participé à la réunion annuelle de l'*Institute for Nuclear Material Management*, à Tucson
(Photo : Avec la permission de Bob Truong)

Tableau 5 : Membres du PCAG ayant fait des présentations et ayant assisté à des conférences en 2007-2008

ENDROIT/ÉDITEUR	DATE	TITRE	PARTICIPANTS/CO-AUTEURS
Atelier sur le logiciel VITA, Vienne	Février 2007	Livraison et démonstration de la version 7.5 du logiciel VITA au personnel de l'AIEA	Bob Truong, Zachary Jacobson
<i>European Safeguards Research and Development Association</i> , 29 ^e réunion annuelle, Aix-en-Provence, France	Mai 2007	Recherches du PCAG sur l'utilisation de l'imagerie radar à synthèse d'ouverture aux fins de l'application des garanties	Bob Truong, Garrett Parsons, Ron Saper, John Mulvie
<i>European Safeguards Research and Development Association</i> , Aix-en-Provence, France	Mai 2007	Stage sur l'analyse des images satellitaires hyperspectrales	Bob Truong, Leslie Brown, Gary Borstad
<i>European Safeguards Research and Development Association</i> , Aix-en-Provence, France	Mai 2007	Élaboration d'un module de formation sur le Système de gestion de la qualité (SGQ)	Bob Truong, Ken Desson, David Martin
<i>European Safeguards Research and Development Association</i> , Aix-en-Provence, France	Mai 2007	Techniques de traitement des images pour la vérification du combustible irradié refroidi et la détection des défauts partiels à l'aide de l'appareil de visualisation numérique Čerenkov	Fredric Vinna, Dennis Chen, Andy Gerwing, Dennis Parcey, Rick Kosierb, Mats Larsson, Kåre Axel, Lars Hildingsson, Bo Lindberg
<i>European Safeguards Research and Development Association</i> , Aix-en-Provence, France	Mai 2007	Boîtes postales électroniques pour les garanties et inspections sans préavis	Peter Button, Bob Benjamin, Adam Dodd
<i>Institute for Nuclear Material Management</i> , 48 ^e réunion annuelle, Tucson, Arizona, É.-U.	Juillet 2007	Portail d'information et logiciels libres pour la gestion des matières nucléaires	Bob Truong, Steve McArdle, Joe Yang, Pat Grover, Chris Piller
<i>Institute for Nuclear Material Management</i> , 48 ^e réunion annuelle, Tucson, Arizona, É.-U.	Juillet 2007	Collecticiels pour l'application des garanties	Bob Truong, Neil Herber
<i>Institute for Nuclear Material Management</i> , 48 ^e réunion annuelle, Tucson, Arizona, É.-U.	Juillet 2007	Saisie du savoir : Une approche pratique pour l'information professionnelle et stratégique à l'AIEA	Bob Truong, David Martin
<i>Institute for Nuclear Material Management</i> , 48 ^e réunion annuelle, Tucson, Arizona, É.-U.	Juillet 2007	Analyse des réseaux sociaux pour l'application des garanties nucléaires	Zachary Jacobson, Bob Truong, Ben Houston, Neil Herber
<i>Institute for Nuclear Material Management</i> , 48 ^e réunion annuelle, Tucson, Arizona, É.-U.	Juillet 2007	Détection cohérente des changements (DCC) pour l'application des garanties	Bob Truong, Ron Saper, Dan Krump, Garrett Parsons, Martin St-Hilaire, John Mulvie

ENDROIT/EDITEUR	DATE	TITRE	PARTICIPANTS/CO-AUTEURS
<i>Institute for Nuclear Material Management</i> 2007, Tucson, Arizona, É.-U.	Juillet 2007	Module d'acquisition autonome de données de nouvelle génération aux fins de l'application des garanties de l'AIEA dans les nouvelles centrales et les centrales remises à neuf à l'aide d'appareils de détection fixes et portatifs	David Bot
Atelier sur le radar à synthèse d'ouverture polarimétrique	Août 2007	Participation à un atelier offert par MDA et PCI	Bob Truong, Peter Button
Atelier de l'AIEA sur l'analyse non-destructive, Vienne	Septembre 2007	Participation à l'atelier sur la plateforme d'acquisition d'analyse non-destructive universelle	David Bot, R. Keeffe, P.Button
NASLIBS 2007 Nouvelle-Orléans, Louisiane, É.-U.	Octobre 2007	Intérêt du PCAG pour la technologie SCIEL	Rick Kosierb
NASLIBS 2007 Nouvelle-Orléans, Louisiane, É.-U.	8 au 10 octobre 2007	Application de la modélisation indépendante d'analogie de classe à la SCIEL pour l'analyse qualitative et quantitative des matières	François Doucet, Mohamad Sabsabi, Rick Kosierb
Atelier sur le portail d'information intégrée	Novembre 2007	Démonstration au personnel de l'AIEA du portail d'information intégrée élaboré par le PCAG	Bob Truong, Steve McArdle
Atelier JAEA–AIEA sur les techniques de contrôle avancées pour le futur cycle du combustible nucléaire, <i>Community Square</i> , Ricotti, Tokai-mura, Ibaraki, Japon	Novembre 2007	Le point sur les projets relatifs aux nouvelles technologies parrainées par le PCAG	Rick Kosierb



**Célébration de l'attribution à l'AIEA du prix Nobel de la paix lors de la 48^e réunion annuelle de l'*Institute for Nuclear Material Management*, à Tucson
(Photo : Avec la permission de Bob Truong)**

Tableau 6 : Publications du PCAG en 2007-2008

RAPPORTS	TITRE	AUTEUR(S)	DIFFUSION
PCAG 2007-5	<i>VIFM 6 Operators' Manual</i>	Messner, Kovar, Button	17 août 2007

SIGLES ET ACRONYMES

ABRÉVIATION	SIGNIFICATION
AND	Analyse non-destructive
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ASC	Agence spatiale canadienne
AVCA	Appareil de visualisation Čerenkov amélioré
AVNC	Appareil de visualisation numérique Čerenkov
BAI	Bureau des affaires internationales (CCSN)
CAN	Canadien
CANDU	Réacteur canadien à deutérium uranium
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CCT	Centre canadien de télédétection
CG	Compteur de grappes
CIG	Comité interministériel sur les garanties
CLAB	<i>Centralt mellanlager för använt kärnbränsle</i> (installation suédoise d'entreposage du combustible irradié)
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
CRR	Cadre de responsabilisation et de risque
CSI	<i>Channel Systems Incorporated</i>
DGI	Division des garanties internationales (CCSN)
DGI	Division de la gestion de l'information
DMOS	Système numérique de surveillance optique par caméras
DSDT	Division des services et du développement techniques (CCSN)
DSG	Direction de la sécurité et des garanties
E	Exercice
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
ESARDA	<i>European Safeguards Research and Development Association</i>
ETG	Expert fourni à titre gracieux
FAO	Formation assistée par ordinateur
ICP	Infrastructure à clés publiques
INMM	<i>Institute for Nuclear Material Management</i>
IRTC	Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire
IRTF	Spectromètre infrarouge à transformée de Fourier
LSO	Luminescence stimulée optiquement
MAAD	Module autonome d'acquisition de données
MAECI	Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international
MANG	Module autonome d'acquisition de données (MAAD) de nouvelle génération
MDC	Moniteur de déchargement du cœur
PCAG	Programme canadien à l'appui des garanties (CCSN)
PGEM	Programme de garanties des États membres
PII	Portail d'information intégrée
RAG	Rapport sur l'application des garanties
RDDC	Recherche et développement pour la défense Canada
RDDC-O	Recherche et développement pour la défense Canada – Ottawa
RDDC-V	Recherche et développement pour la défense Canada – Valcartier
REL	Réacteur à eau légère
RSO	Radar à synthèse d'ouverture
SC	Santé Canada
SCIEL	Spectroscopie par claquage induit par éclair laser
SGIT	Division de la technologie de l'information en matière de garanties (AIEA)
SIG	Système d'information géographique
SKI	<i>Statens Kärnkraftinspektion</i> (Inspectorat suédois de l'énergie nucléaire)
SWE SP	Programme suédois à l'appui des garanties (SKI)
UAI	Unité de l'analyse de l'information (AIEA)
UAIS	Unité d'analyse des images satellitaires (AIEA)
UGM	Unité de gestion de la mémoire
UNAP	Plateforme d'acquisition d'analyse non-destructive (AND) universelle
UV	Ultraviolet
VIFM	Surveillance intégrée du combustible VIX
VITA	Interface visuelle pour l'analyse de texte
VPI	<i>Vantage Point International</i>
VXI	Combustible VXI [Vmbus eXtensions for Instrumentation]

