



CNS BULLETIN SNC

Vol. 4 No. 4

July-August / juillet-août 1983

Editorial

Perspective

What It's All About

The dramatic failure of a pressure tube at the Pickering Unit-2 reactor in August set off a release of media energy which, properly harnessed, could have supplied the electrical energy requirements of a city the size of Toronto for about three months - at least that's what preliminary estimates from our URSRO (usually reliable slide rule operator) suggest.

Of course subsequent to this event every incident at any nuclear power station moved to the front pages — had the cat at NPD had kittens it would have been a top story. And there were incidents — moderator heat exchanger leaks, spurious trip, shutdown cooler leaks, fuelling machine heat exchanger leaks.

This plethora of news media coverage should not obscure an important fact (and a fact that is becoming apparent to news media representatives): a CANDU reactor can suffer a major pressure tube failure with the following results:

- The reactor was shut down in good order without calling upon any of the safety systems.
- There was no emission of radioactivity to the environment.
- Apart from wetting the fuelling machine electrics, there was no consequential reactor damage.
- There was no consequential fuel damage (two bundles were mechanically damaged during defuelling operations about two weeks after shutdown).
- No one was hurt.

Of course the whole thing has meant a lot of extra work for Ontario Hydro's Design and Operations staff, and it's meant a reduction in the total savings nuclear reactors provide — when a reactor's shut down it's not saving money. But the Pickering tube failure does show that the reactor meets the most fundamental requirement for safety — untoward events can be accommodated without undue harm to the machinery and with zero harm to the public. After all, that's what nuclear safety is all about.

For those of our society in a drinking mood, we'd like to suggest they raise a glass to toast the designers, safety analysts, builders and operators of Pickering Unit 2.

The Nuclear Analysis Group of Ecole Polytechnique

Following is a résumé by H. W. Bonin of a paper by D. Rozon presented at the CNS Fourth Annual Conference, June 1983, in Montreal.

The Nuclear Analysis Group's Purpose

The creation, in June 1981, of the Groupe d'Analyse Nucléaire (GAN), represents another demonstration of the importance always given to the nuclear industry problems by the members of the Institut de Génie Nucléaire de l'Ecole Polytechnique de Montréal. The main goal of GAN is to perform the technological transfer of computer codes used in nuclear engineering. It is therefore a natural thing that this project received from the start the support of Hydro-Québec, considering the lack of nuclear computing experience then in Quebec.

In addition to the physical transfer of computer codes between different computers (with all the computing problems associated), the study of the codes' physical and mathematical models, the collection and updating of documentation, the codes' operation and the training of and support to users all constitute activities relevant to technological transfer. Due to its academic nature, GAN has as its second goal an active involvement in research and development and in particular, code validation. An important

part of the R&D is in code improvement and in new codes development, for a more efficient use of the latest computer generation resources, and for a better response to new problems. These last aspects maintain the codes suppliers' interest and create many relevant research projects for graduate students, with often immediate implementation in industry.

Functioning of GAN

Presently, the staff of GAN is 28 persons, of which two are professors and eleven are research professionals. 80% of the work is performed under technical mandates. For example, each of the codes acquired, or each of the new codes developed at GAN, requires a technical mandate, first voted at unanimity, then renewed at three months intervals by a technical standing committee of which the two voting members are appointed respectively by the GAN director and by the Hydro-Québec responsible engineer. A project manager is appointed by the committee to coordinate the mandate execution and, notably, to supervise documentation acquisition and codes running in.

A program library has been set up at GAN to manage a central code documentation file, classify documents according to their degree of confidentiality, operate the codes, update the programs and data files and

Contents		Page
Editorial.....		1
Perspective.....		1
FYI.....		3
CNS News.....		4
Conference & Meetings.....		7
The Unfashionable Side.....		8

ISSN 0714-7074

develop utility programs for the GAN users. In addition, the GAN program library is involved with the distribution of technical literature to authorized persons, and classifies the codes according to their confidentiality. The codes are run on University of Montreal's CDC Computer or Ecole Polytechnique's IBM 4341. Access to the Chalk River computer will be possible in the near future.

The Technological Transfer Program

The main fields of interest at GAN are thermohydraulics and neutronics, simulation and plant control, constraints analysis and the radioactive drain, which is the chain of codes for the analysis of the various steps of radioactive dispersion from the fuel element to the population. In addition, a good part (15%) of the resources goes to the program library, more specifically to the utility program's development.

Twenty-three codes have been worked on and 1983-84 will see technical mandates for seven more. The length of these mandates varies from one year to more than two years, depending on the codes complexity, the training-in period and the programming problems encountered in the transfer from one computer to another. Also, validation and improvement represent additional efforts which add on the mandate duration.

Research and Development

Three of the technical mandates have as a goal the creation of brand new codes, and many other mandates have a significant development component. Nearly 25% of the GAN efforts are on such development projects, involving many graduate students from Institut de Génie Nucléaire.

The most important development projects at GAN are a consequence of research in the following domains: generalized perturbation theory applied to reactor physics problems, finite element methods, modeling in thermohydraulics, real time simulation and computer science.

The generalized perturbation theory is applied in reactor design and fuel management (OPTX), and in reactor spatial control (XEMAX). Many years of research at IGN have led to the perfection of a new finite element method for neutron diffusion calculation. A 2-D module (BIVAC) is already in working order, and permits a Lagrangian-type bi-linear or bi-parabolic representation, or a Hermite-type bi-cubic representation. The project TRIVAC now under way will produce a 3-D code from BIVAC, and, eventually, a quasistatic option will be incorporated in order to perform space-time kinetics calculations at reasonable cost.

Research in thermohydraulics consists in improving existing models and in developing a new "drift flux" model, in addition to

a new pressurizer model. The GVSIM project is for creating a primary loop model that can achieve real time simulation on a mini-computer. Finally, a computer science project aims at a code standardization as moduli written in a standard language, such as FORTRAN ANSI-77. The moduli thus created will have a new access method to a common data base. Eventually, all codes could be modified to the standard form.

Future Prospects

Thanks to the expertise acquired during the

present start up phase, the GAN wishes to offer its computer library services to the whole Canadian nuclear community and foresees the participation of other groups in its activities. Its research and development projects should intensify for the benefit of the Canadian nuclear program. The GAN remains available to bring technical support to any new development effort involving nuclear analytical capacity, in Montreal.

D. Rozon

(The full text is available at GAN as reference GAN-42).

Le Groupe d'Analyse Nucléaire de l'Ecole Polytechnique

Résumé par H.W. Bonin du texte de D. Rozon intitulé "Le Groupe d'Analyse Nucléaire (GAN): Une Autre Initiative de l'Ecole Polytechnique au Service de l'Industrie", présenté au quatrième congrès annuel de la Société Nucléaire Canadienne (Montréal, 15 juin 1983).

Les Objectifs du GAN

Le lancement, en juin 1981, du Groupe d'Analyse Nucléaire, constitue une autre manifestation de l'importance que les membres de l'Institut de Génie Nucléaire de l'Ecole Polytechnique de Montréal ont toujours accordée aux problèmes de l'industrie nucléaire. L'objectif initial du Groupe d'Analyse Nucléaire est d'effectuer le transfert technologique des codes d'ordinateur utilisés en génie nucléaire. Il est donc naturel que ce projet fut dès au départ appuyé par l'Hydro-Québec, étant donné l'état embryonnaire de l'expertise québécoise en matière de logiciel nucléaire.

En plus du transfert physique des codes entre différents ordinateurs, impliquant de nombreux problèmes d'informatique, l'étude des modèles physiques et mathématiques contenus dans le logiciel, le recueil et la mise à jour de la documentation, la mise en production des codes, la formation technique et le support aux usagers constituent autant d'activités pertinentes au transfert technologique. De par sa nature académique, le GAN s'est fixé comme second objectif la participation active à la recherche et au développement des codes, notamment à la validation de ceux-ci. L'amélioration de la performance des codes et le développement de nouveaux codes mieux adaptés à la nouvelle génération d'ordinateurs et répondant aux besoins nouveaux comptent pour une importante part des activités de R&D au GAN. Ce sont ces derniers aspects qui assurent l'intérêt des fournisseurs du logiciel, en plus de permettre à l'Ecole Polytechnique d'offrir à ses étudiants gradués des projets pertinents, souvent d'application immédiate dans l'industrie.

Le fonctionnement du Groupe d'Analyse Nucléaire

En ce moment, 28 personnes, dont deux professeurs et 11 professionnels de recherche, forment l'équipe du GAN. Ils effectuent plus de 80% des travaux dans le cadre de mandats techniques. Par exemple, chaque code dont le transfert technologique est effectué, ou encore tout nouveau code développé au GAN fait l'objet d'un mandat technique, déterminé au consensus, puis renouvelé tous les trois mois, par un comité technique ad hoc dont les deux membres votants sont nommés respectivement par le directeur du GAN et par l'ingénieur de l'Hydro-Québec responsable. Un chargé de projet est nommé par le comité pour coordonner l'exécution du mandat, et plus particulièrement, veiller au recueil de la documentation et à la mise en production des codes.

A cette fin, le GAN s'est doté d'une programmatisation, dont les services sont prévus pour assurer le maintien d'un dossier central de documentation sur les codes, la classification des documents selon leur degré de confidentialité, la mise en production des codes, la mise à jour des programmes et des fichiers de données, et enfin, le développement du logiciel utilitaire pour les usagers du GAN. De plus, la programmatisation s'occupe de la distribution de la documentation technique aux personnes autorisées, en plus de classer les codes eux-mêmes, selon leur degré de confidentialité. Les codes sont exécutés sur l'ordinateur CDC de l'Université de Montréal, ou sur l'ordinateur IBM 4341 de l'Ecole Polytechnique. L'accès à l'ordinateur des laboratoires de Chalk River est prévu dans un proche avenir.

Le programme de transfert technologique

Les principaux secteurs d'activité au GAN sont la thermohydraulique et la neutronique, que viennent compléter la simulation et la commande des centrales, l'analyse des contraintes et la chaîne radioactive (c'est-à-dire

la chaîne des codes d'analyse des différentes étapes de la dispersion radioactive de l'élément de combustible jusqu'à la population). De plus, une fraction non négligeable (15%) de ressources est consacrée à la programmation, plus particulièrement au développement de logiciel de support.

A ce jour, 23 codes ont fait l'objet de mandats techniques, et sept codes additionnels sont prévus en 1983-84. La durée des mandats varie de 1 an à plus de deux ans, selon la complexité des codes, la période d'apprentissage nécessaire et les difficultés informatiques encourues lors du transfert d'un ordinateur à l'autre. De plus, l'effort supplémentaire de validation et d'amélioration des codes ajoute à la durée des mandats.

Les projets de recherche et de développement

Trois des mandats techniques visent à la création d'un logiciel entièrement nouveau, et plusieurs autres mandats comportent une composante de développement non négligeable. Près de 25% des ressources du GAN sont consacrées à de tels travaux, impliquant en bonne partie la participation des étudiants gradués de l'Institut de Génie Nucléaire.

Les principaux projets de développement

en cours au GAN découlent de la recherche effectuée dans les domaines suivants: théorie des perturbations généralisées appliquée aux problèmes de physique du réacteur, développement de méthodes aux éléments finis, modélisation en thermohydraulique, simulation en temps réel et informatique.

L'application de la théorie des perturbations se fait en gestion du combustible et en design du coeur (OPTEx), et en commande spatiale du réacteur (XEMAX). Plusieurs années de recherche à l'IGN ont permis la mise au point d'une nouvelle méthode d'éléments finis pour le calcul de diffusion des neutrons. Un module 2-D (BIVAC) est déjà mis en production, permettant une représentation de type Lagrange bi-linéaire ou bi-parabolique, ou encore une représentation bi-cubique de type Hermite. Le projet TRIVAC en cours a pour but de produire un code 3-D à partir du module BIVAC, et éventuellement d'incorporer à ce code une option quasistatique pour effectuer des calculs de cinétique espace-temps à des coûts raisonnables.

La recherche en thermohydraulique consiste en partie à améliorer les modèles existants, et à développer un nouveau modèle dit "drift flux", en plus d'un nouveau modèle de pressuriseur. La mandat GVSIM a pour

but la création d'un modèle de circuit primaire capable de réaliser la simulation en temps réel sur mini-ordinateur. Finalement, un projet de développement en informatique vise à standardiser les codes sous forme modulaire écrits en langage standard, tel FORTRAN ANSI-77. Les modules ainsi créés auront une nouvelle méthode d'accès à une base commune de données. Eventuellement, tous les codes pourront être modifiés de façon à se conformer à ce nouveau système informatique.

Perspectives d'avenir

Grâce à l'expérience acquise au cours de la présente phase de démarrage, le GAN souhaite offrir les services de la programmation à l'ensemble de la communauté nucléaire canadienne et envisage la participation d'autres organismes à ses activités. Les travaux de recherche et de développement devraient s'intensifier au bénéfice du programme nucléaire canadien. Le GAN demeure disponible pour apporter son soutien technique à tout nouvel effort de développement d'une capacité analytique dans le domaine nucléaire à Montréal.

D. Rozon

(Ce texte est disponible au GAN sous la référence "GAN-42").

FYI

Pickering Unit 2 Coolant Tube Rupture — August 1, 1983

Following is a brief chronology of the events of August 1 and subsequent operations to remove the damaged pressure tube. All times are EST.

- 11:09** Low flow alarms on heat transport pump gland flow.
- 11:10** Operators note that heat transport storage tank level is dropping quickly. There is a high feed flow to both heat transport loops. Preparations for inter-unit transfer of heavy-water begun.
- 11:12** Moisture detector alarm (beetle) received from west fuelling machine service room. Vault TV cameras failed — steam/moisture fogging lenses is suspected.
- 11:17** Field checking reveals both fuelling machine service rooms filled with steam.
- 11:19** Inter-unit transfer of heavy-water from Unit 3 started.
- 11:22** Manual reactor power setback started.
- 11:24** Reactor 71 per cent full power.
- 11:25** Inter-unit transfer of heavy-water from Unit 4 ordered. West fuelling machine ordered back to channel G-03. East machine is still clamped on G-03. (Refuelling operations had been completed on G-03 at 11:06 and

operators were reacting to the possibility of an improperly replaced channel closure plug.)

- 11:29** Reactor power now 43 per cent full power. Heat transport cooldown started.
- 11:43** Reactor power 18 per cent full power. Primary system pressure about 840 psi.
- 11:48** Turbine tripped manually. Primary system temperature about 200°C.
- 11:50** Primary system loop interconnect valve closed. Feed noted preferentially to south loop.
- 11:59** Reactor now at 1 per cent full power. Recovery pump (from service room sump) started.
- 12:20** Primary system temperature about 160°C, pressure about 390 psi.
- 12:30** Primary system temperature just under 140°C. Main circulating pumps stopped.
- 12:35** Shutdown cooling pumps started.
- 12:55** System is stable with intermittent operation of sump pump.
- 13:00** Primary system temperature 66°C.

August 2

Inspection of east reactor face and removal of distorted jigsaw panels reveals leak of heavy-water from annulus gas bellows on channel G-16. Irradiated fuel (8 bundles) from west fuelling machine sent to irradiated fuel storage bay. Both fuelling machines then sent to fuelling machine vaults to improve their chances of drying out.

August 8 onwards

Most major repairs to fuelling machine electrical components were complete by the end of August 8, however electrical faults on the east machine's magazine rotation and the machine's 90° rotation delayed the start of defuelling channel G-16 until late August 11. By late August 12 the irradiated fuel was moved from the channel (using dummy bundles). Higher pushing forces than normal were required and subsequent inspection of the bundles revealed heavy scrape marks on bundles 10, 11 and 12 (the most easterly bundles). Closer checks on August 14 and 15 revealed single pencils missing from the bottom of bundles 11 and 12.

By early Tuesday August 15 each end of channel G-16 had been blanked off at the Graylock hubs. Spilled heavy-water was pumped from the fuelling machine service room and cleanup of the vaults and service rooms was completed.

August 17

Dummy bundles moved west 1/3 of tube length to allow TV inspection of eastern end of tube. TV inspection disappointing — very poor quality due to limited lighting. Two fuel pencils tentatively discerned at approximate positions of bundles 11 and 12.

August 19-22

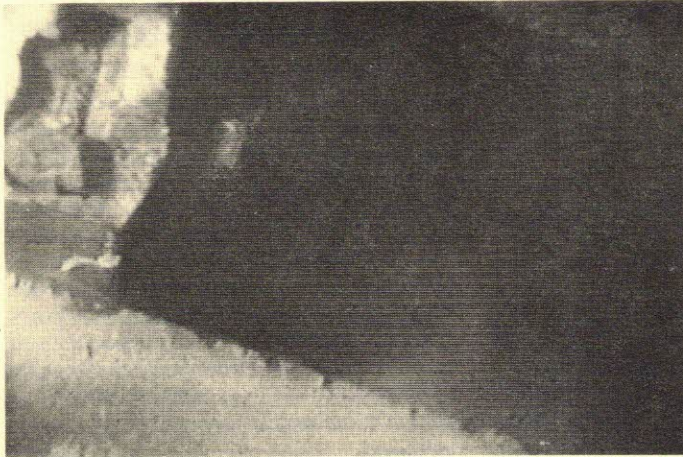
Dummy fuel bundles removed from tube. New pictures (videotape) of excellent quality

clearly reveal 76 in. split running from close to the east rolled joint to approximately the position of the first garter spring. At the garter spring point the crack bifurcates and changes its direction from axial to radial. Two fuel pencils are clearly visible. The end cap from one element has been partially torn away.

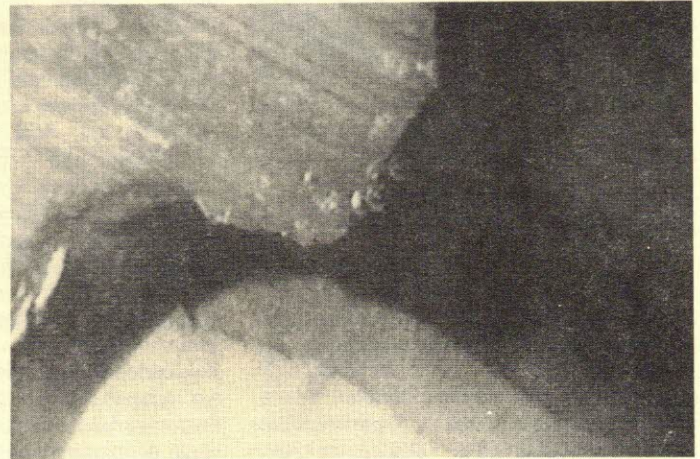
August 22 onwards

Initial attempts to move fuel pencils by gently prodding them failed. Later attempts using a mechanical expander to widen the crack, and rotating the tube (which was cut close to the east rolled joint) to drop the pencils out also failed (August 27-30). Plans were drawn up to remove the split tube together with the elements, but a final

attempt on September 1 using a hydraulic expander was successful. On September 2 two elements were removed from the tube into a shielded container which was transferred to the irradiated fuel storage bay. On Monday September 8 the pressure tube (cut into two sections) was removed and shipped to Chalk River Nuclear Laboratories for analysis on the following day.



Video camera photo of portion of damaged fuel pencil in the pressure tube, showing an exposed fuel pellet, a partially torn off endplate and a weld point to end plate.



Close up of video camera photo of ruptured Pickering-2 pressure tube at a point which crack changes from axial to radial.

CNS News

Agreement of Cooperation Between The Canadian Nuclear Society and The American Nuclear Society

Canada and the United States of America have long enjoyed the benefits of friendship, mutual interests and understanding, and the exchange of information, views and ideas. The exchange of information to foster the development and utilization of nuclear science and engineering for peaceful purposes has been no exception. This memorandum represents a basis for agreement between the Canadian Nuclear Society (CNS) and the American Nuclear Society (ANS) for the two organizations to seek closer cooperation on matters of mutual interest, and establishes the CNS-ANS Committee on Coordination for fostering such coordination and cooperation.

1. CNS-ANS Committee on Coordination

Each society shall appoint three representatives in addition to the following ex-officio members, to constitute a continuing CNS-ANS Committee on Coordination which shall select its chairman and secretary and meet at least triennially. At least one member of the Committees from each Society is encouraged to meet annually to discuss

subjects of mutual interest and concern. The General Manager of the CNS and the Executive Director of the ANS shall be the ex-officio members of the Committee on Coordination.

2. Suggested Areas of Cooperation and Participation

2a. To acquaint the representatives of the Committee with the activities of the Society, the CNS representatives would become full members of the ANS with all non-voting rights and privileges, and the ANS representatives would become full members of the CNS with all non-voting rights and privileges. Such membership would be complimentary and would be renewed annually; completed application forms will be provided for information purposes only.

2b. Each Society would invite and waive registration fees for three official representatives identified previously for attending national meetings. This privilege is not transferable and should be administered through pre-registration. The intent is to give representatives a better insight into the scope of each other's activities.

2c. To encourage the interchange of information and strengthen personal contacts between members of the two Societies, the Committee will explore all opportunities for jointly sponsored national and topical meetings, and will further the participation of members of each Society in meetings of the other. Each Society will also encourage cooperation through joint meetings and other activities between technical divisions having similar interests.

2d. All members of either Society may

attend national meetings and national topical meetings or conferences of the other society at regular membership fees. Whenever possible pre-registration should be used to permit verification of membership qualifications.

3. Specific Terms

3a. The present agreement shall come into force for three years from the date of signature and shall be reviewed and extended at three-year intervals.

3b. Either Society will not be liable for any expenses in connection with this CNS-ANS Agreement of Cooperation beyond those made in this agreement except by prior arrangements and written agreements.

4. Reviews, Amendments and Termination

a) **Review:** The Committee on Coordination will review the effectiveness of the stated areas of cooperation and participation, and the terms of this agreement triennially to insure that the intent of this agreement to promote friendly exchanges and cooperation are achieved, and to respond to any problems affecting cooperation.

The Committee on Coordination will examine other possibilities for cooperation, such as publications, student activities, committee representation, regional affairs, public information, etc.

b) **Amendments:** Amendments to this agreement may be made at any time by the CNS-ANS Committee on Coordination subject to the approval by the governing bodies of the two Societies.

c) **Termination:** This agreement may be terminated by either Society on six months written notice to the other.

(Signed)

On behalf of the Canadian Nuclear Society
P.A. Ross-Ross, President, **J.S. Hewitt**,
1st Vice-President, **J.A. Weller**, General
Manager. Date: **June 3, 1983.**

On behalf of the American Nuclear Society.
L. Manning Muntzing, President, **M.
Levenson**, 1st Vice-President, **Octave J.
DuTemple**, Executive Director.
Date: **June 15, 1983.**

Les Nouvelles De La SNC

(Résumé et traduit par H.W. Bonin)

La Société Nucléaire et la Réalisation des Projets d'Avenir — Un Mot du Nouveau Président

Appelé à servir la Société Nucléaire Canadienne en tant que son troisième président, je me permets une pause afin de contempler l'avenir de la Société, qui est clairement lié à celui des carrières professionnelles de ses membres. Jusqu'à maintenant, le sort de la Société était lié à la bonne fortune de ses membres et de l'industrie nucléaire; il y avait alors grande abondance de ressources humaines et matérielles indispensables au lancement de la SNC, mais j'ai l'impression que nous sommes parvenus à l'aube d'une ère nouvelle où c'est maintenant le contraire qui se produit: l'avenir professionnel des membres dépend de la capacité de la SNC de rencontrer ses objectifs.

Permettez-moi maintenant de vous expliquer brièvement pourquoi et comment, à mon avis, la SNC deviendra un élément vital au cours des prochaines années. J'esquisserai donc le profil de la ressource majeure de la Société que constituent ses membres. Pour la plupart d'entre nous, la scène nucléaire canadienne était déjà bien établie au moment où nous avons délaissé nos préoccupations antérieures pour en devenir des acteurs, souvent tout juste après avoir obtenu de peines et de misères un diplôme en science ou en génie d'une institution notoire de haut savoir. La technologie nucléaire canadienne avait déjà de nombreux fleurons à sa couronne: le rôle du Canada au projet Manhattan, les succès de NRX et de NRU, les applications médicales et industrielles des radioisotopes, et, bien sûr, l'éclatant succès de la filière CANDU.

De nombreuses raisons ont motivé notre choix d'embrasser une carrière dans le nucléaire: venant tout juste de compléter certains des programmes universitaires les plus rigoureux et les plus exigeants, nous avons identifié les défis techniques et scientifiques du nucléaire comme étant à notre mesure; nous nous sommes lancés dans ce domaine de pointe où la gravité des conséquences des erreurs de calcul et de jugement est connue depuis les premiers jours, c'est-à-dire bien avant l'ère des critiques acharnés du nucléaire; enfin, nous percevions le monde comme étant en constant besoin de technologie médicale avancée

et d'une capacité croissante de ressources énergétiques, et notre rôle dans le développement de la technologie énergétique la plus prometteuse répondait admirablement à nos sentiments altruistes, nous permettant de mettre au service de la société nos connaissances durement acquises. Les qualités personnelles qui viennent d'être décrites sont celles de ceux qui ont maintenu l'excellence des efforts du Canada dans le domaine nucléaire, et qui devront assurer une vitalité continue pour la Société et lui permettre d'assumer son rôle exceptionnel dans un avenir qui s'annonce difficile.

Quel est donc ce rôle particulier de la SNC future? D'abord, permettez-moi de vous rappeler que le Conseil de la SNC, sous la direction vigoureuse de mon prédécesseur, le Dr. Phil Ross-Ross, a dressé un plan appelé "La SNC de demain", où les nombreuses activités que nous connaissons aujourd'hui, comme les colloques, les conférences et les réunions des chapitres locaux, continueront de jouer un rôle important. Cependant, l'exécution de ce plan demandera beaucoup d'efforts, notamment dans les activités telles que la publication d'une revue scientifique, la liaison avec les autres sociétés savantes et les programmes d'éducation permanente en nucléaire destinés au public. Ces domaines reçoivent déjà beaucoup d'attention, mais je crois que le grand défi de la SNC est de créer un impact positif et durable au sein de la communauté qu'elle dessert, tant au niveau local, national que mondial.

J'entrevois un scénario qui permettra de relever cet ultime défi, qui est quelque peu difficile à définir et à circonscrire. D'abord, je dois admettre que ma discussion précédente sur le profil des membres de la SNC trahit un élément d'insatisfaction des attentes de carrières. En effet, lorsque nous avons décidé de faire carrière en nucléaire, nous ne pouvions pas nous imaginer qu'en 1983 la société en général serait moins qu'enthousiaste à l'égard de l'énergie nucléaire et du transport de radioisotopes d'usage médical, même si des millions de membres de cette société acceptent volontiers les bénéfices de ces activités. Nous ne pouvions pas non plus anticiper que cette même société refuserait le coût de l'énergie nucléaire même si l'on ne peut pas à toutes fins pratiques la remplacer à moindre coût par d'autres formes d'énergie. Enfin, nous étions naïfs en ne réalisant que peu la possibilité (largement exagérée par

nos critiques) d'une lien entre les applications pacifiques de l'énergie nucléaire et la prolifération des armements atomiques, ou encore qu'une fuite chronique ou accidentelle de matière radioactive d'un centre nucléaire civil (les seuls existant au Canada) pourrait menacer sérieusement l'environnement. Même si l'on n'a pas encore démontré que cette naïveté n'est pas justifiée, il est un fait que nos travaux sont mis en doute par plusieurs personnes du public qui, jusqu'à présent, n'ont pas voulu ou n'ont pas été capables d'étudier ce problème avec la minutie que nous croyons indispensable afin d'apaiser les craintes du public quant à l'énergie nucléaire. Malgré ce climat socio-économique présentement hostile et décevant pour nous, nous pouvons trouver un réconfort dans les prédictions de nombreux experts sur un retour éventuel d'une forte demande d'énergie nucléaire. Ces prédictions sont fondées sur une reprise prochaine de la croissance économique, les difficultés d'application pratique des sources énergétiques renouvelables, qui ne pourront produire qu'un faible impact dans la production énergétique mondiale, l'épuisement ultime des sources non-renouvelables, à l'exception du nucléaire et du charbon, les limitations du charbon en matière de transport et de protection de l'environnement, et finalement, le besoin urgent de rectifier la distribution globale des ressources énergétiques afin d'assurer une meilleure stabilité politique mondiale.

C'est dans la formation d'un climat social positif que la SNC peut contribuer de façon déterminante, afin d'assurer une prise de décisions éclairées en ce qui concerne les questions énergétiques. Mais ceci ne peut pas être le résultat d'une campagne instantanée de relations publiques, mais bien d'une confiance accrue du public que la SNC devra acquérir. Les nombreux colloques, conférences et activités des sections locales, en plus de remplir un besoin technique immédiat, nous aident à nous rendre confiants en nous-mêmes, comme groupe d'individus dotés d'une connaissance collective de tous les aspects de l'énergie nucléaire. C'est ainsi que les programmes actuels de la SNC, de concert avec les nouveaux efforts dans les domaines de la publication, de l'éducation permanente et de la participation internationale, contribuent tous ensemble à une efficacité accrue comme force active dans l'évolution de la société.

A la lumière des raisons énoncées ci-haut, qui nous ont motivés à nous joindre au domaine nucléaire, j'espère que nous continuerons à les considérer comme raisons valables pour entrer dans ce domaine ou y demeurer. Il y a encore des milliers de non-membres qui, si on leur accorde l'opportunité, pourraient aisément s'identifier à l'expertise de nos membres et aux objectifs de la SNC. S'il vous plaît, parlez-leur de nos espoirs et dites-leur comment la SNC peut aider à les réaliser! La SNC est d'ores

et déjà plus grande que le simple nombre total de ses membres, mais la masse critique est encore loin d'être atteinte!

John S. Hewitt, Président

Hommage au Dr. Phil Ross-Ross

Résumé par H.W. Bonin du texte "Phil Ross-Ross — A Tribute" par Peter Stevens - Guille

Pour souligner l'importante contribution du Dr. Phil Ross-Ross à la Société Nucléaire Canadienne, le Dr. Stevens-Guille a remis à celui-ci, au nom de tous, un plateau en argent portant l'inscription suivante: "Presented by the Canadian Nuclear Society to P.A. Ross-Ross, President 1981-1983 in recognition of his leadership, Montreal, 1983."

A son accession à la présidence de la SNC, Phil Ross-Ross a eu la lourde tâche de maintenir à flot le navire SNC alors récemment lancé par son prédécesseur, George Howey. Non seulement a-t-il brillamment réussi, mais il a pu pointer le navire dans la bonne direction et hisser les voiles (incroyable mais vrai, les navires nucléaires ont des voiles!)

Durant les deux années de la présidence du Dr. Ross-Ross, la SNC s'est établie fermement comme une Société technique de calibre international, et cela sur une assise financière solide. Il faut rappeler que c'est grâce à son initiative que le Canada sera l'hôte d'une rencontre du Groupe International des Sociétés Nucléaires lors de la Quatrième Conférence Nucléaire du Pacifique en septembre prochain. Il va donc au crédit de la SNC que le Dr. Ross-Ross ait pu réunir les grandes sociétés nucléaires du monde au Canada pour y tenir l'une de leurs premières rencontres de formation.

Phil reste au Conseil comme président sortant. Nous comptons tous sur ses conseils éclairés et sa critique constructive au cours des années qui viennent.

Peter Stevens-Guille, Vice-Président

Rapport Annuel 1982-83 de la Société Nucléaire Canadienne

(Abrégé par Hugues W. Bonin)

Le texte suivant est un résumé du rapport annuel rédigé par le Dr. Phil Ross-Ross, et paru dans le dernier Bulletin. Les rapports annuels des comités et des divisions techniques sont disponibles sur demande aux membres de la SNC.

1 - Divisions Techniques (Joe Howieson): 6 réunions:

- conférence sur la gestion des déchets radioactifs, Winnipeg, septembre 1982 (Tom Drolet);
- conférence sur les méthodes numériques en génie nucléaire, Montréal, septembre 1983 (Ric Bonalumi);
- conférence sur l'application de la robotique et de la tété-manipulation dans l'industrie nucléaire, septembre 1984;
- conférence sur la conception de l'enceinte du réacteur, Toronto, juin 1984 (En

cours d'organisation);

- Symposium sur la mise en service, Toronto, mai 1983 (Brian Harling)
- Colloque "ASME III", Toronto, octobre 1983
- Conférence internationale ANC/SNC (sessions techniques)
 - Toronto, juin 1982 (Dan Meneley)
 - Montréal, juin 1983 (Jan Charuk)
 - Saskatoon, juin 1984 (Irwin Itzkovitch)
- Symposium de radioprotection, 1984 (en cours d'organisation)
- Symposium de Simulation, mars 1984 (en cours d'organisation)

2 - Comité du Programme (Tom Drolet)

Ce comité est responsable de la coordination de toutes les conférences de la SNC, et de celles où la SNC est invitée à participer, souvent comme commanditaire. Parmi celles-ci, citons:

- Conférence sur la décontamination d'installations nucléaires, Niagara Falls, septembre 1982.
- Conférence sur les matériaux pour l'énergie nucléaire, Hidden Valley, septembre 1982.
- Conférence sur la thermo-hydraulique des réacteurs CANDU, Hamilton, décembre 1982.

De plus, la SNC est en liaison avec plusieurs autres sociétés techniques, notamment avec l'ANC (Comité de technologie) et l'Institut Canadien de Génie. Sur la scène internationale, un accord de coopération est sur le point d'être signé entre l'American Nuclear Society et la SNC. La SNC se taille présentement une place au sein du Groupe International des Sociétés Nucléaires, qui se réunira sous l'égide de la SNC lors de la Quatrième Conférence Nucléaire du Pacifique à Vancouver.

Au sujet du "Journal Technique Canadien", aucune décision n'a encore été prise; malgré l'intérêt considérable des membres de la SNC, c'est avec prudence que les questions financières en ces temps de récession économique sont examinées par les deux comités qui étudient ce sujet (Technique et des Communications, sous la gouverne de John Hewitt).

Le Bulletin est la responsabilité du Comité des Communications (George Bereznai), et le Rédacteur de concert avec ses associés en ont fait une publication de première classe. Le Comité des Communications a tenu deux réunions formelles et quelques sessions informelles durant l'année, étudiant des questions telles que celle d'un manuel de standards SNC, et des cours d'éducation permanente pour le public.

Les activités des sections locales furent nombreuses, avec les sections d'Ottawa, de Toronto et de Winnipeg ayant surtout des réunions, présentations et visites guidées. La section de Montréal s'est surtout concentrée sur des activités pertinentes à la tenue de la conférence de la SNC en juin dernier, tandis que la groupe de Chalk River tenait sa réunion inaugurale en novembre 1982. Bien qu'il n'y ait pas eu de

nouvelle section locale créé durant l'année, de nouvelles sections pourraient naître sous peu au Nouveau-Brunswick, en Colombie Canadienne et à Bruce, et fort possiblement en Saskatchewan. A Elliot Lake, on se contente pour l'instant d'une coopération entre la SNC et le chapitre local du CIMM, mais on entrevoit la possibilité d'y créer aussi une section locale de la SNC.

Sous la direction de Tony Colenbrander, le comité du Sociétariat a travaillé fort pour susciter de nouvelles adhésions, notamment avec la construction d'un kiosque démontable pour promouvoir la SNC, qui se réjouit de compter quelques 650 membres.

Les finances, sous la direction du Secrétaire — Trésorier Peter Stevens-Guille, sont en excellent état, en particulier à cause des surplus générés par les conférences où la participation a été plus forte qu'initialement prévue. Ces surplus sont de l'ordre de \$25,000., et sont gardés à l'écart des fonds d'opération, comme réserve pour imprévus ou comme financement de nouvelles activités (comme le journal ou des conférences). Nous avons l'intention de conserver une réserve à peu près égale au budget d'une année d'opération.

A la fin de l'année fiscale (fin de janvier) la SNC avait environ \$39,000. Les cotisations présentes de \$30. ne font tout juste que couvrir les coûts d'opération annuels, mais, dû au développement de la Société, nous devons assumer une part plus grande des coûts du bureau-chef. Encore cette année, la SNC a pu se prévaloir du support de l'ANC et des services de son personnel efficace sous la direction de Jim Weller.

La SNC est en train d'acquiescer de la maturité, grâce surtout aux contributions de ses membres et plus particulièrement de la centaine de ceux-ci qui se dévouent au sein du Conseil, des divers Comités et des exécutifs des chapitres locaux. Nous tenons à les remercier tous de leurs efforts qui se sont avérés extrêmement efficaces pour la reconnaissance de la Société et du programme nucléaire canadien.

Phil Ross-Ross.

SLOWPOKE Reactor Facility Meeting at Royal Military College

Last June 26-27 a SLOWPOKE facility meeting was held at the Royal Military College of Canada, Kingston, Ontario. The purpose of the meeting was to bring together those persons responsible for installation, operation and regulation of the SLOWPOKE-2 research reactors in Canada, so that they could exchange views on their past experience and future plans. In the attendance were representatives from the University of Toronto (R.G.V. Hancock, S. Aufreiter and R.E. Jervis), Ecole Polytechnique de Montréal (G. Kennedy), University of Alberta (L.S. Newsham), AECL-RC (G. Burbidge and M. Spender), AECL-CRNL (J.W. Hilborn), AECB (P. French)

and RMC (L.G.I. Bennett (Chairman), H.W. Bonin and R.F. Mann).

On Sunday evening, an informal get-together was held at the RMC Senior Staff Mess and on the following day, the meeting was held along with a luncheon. After the minutes of the preceding meeting were reviewed and discussed, brief overviews of the activities at each SLOWPOKE facility were presented. The organization, research projects, teaching uses and upgrading activities, such as the University of Toronto auxiliary cooling system were covered. As 93%-enriched fuel is becoming increasingly difficult to obtain, a proposal to develop 20% enriched fuel was reviewed, with UO₂ pellet form being the most favoured route to follow. Part of the discussion dealt with the maximum allowable excess reactivity which, as a proposal, could be increased from 3.44 mk to 5.2 mk, conditional to the additional safety feature of the present regulating system preventing the withdrawal of the control rod for more than three seconds. Also, various strategies to increase the core lifetime were discussed. J. Hilborn reviewed the status of the SLOWPOKE-3 development, with a comparison to the SLOWPOKE-2. Finally, P. French explained the AECB's position in several matters and reviewed the status of the Cd-absorber auxiliary shutdown system. The meeting ended with a brief visit of the RMC nuclear laboratory and SLOWPOKE pool.

Hugues W. Bonin

Réunion des Responsables d'Installations SLOWPOKE au Royal Military College

Les responsables des installations de réacteurs SLOWPOKE au Canada se sont réunis au Royal Military College of Canada de Kingston, Ontario, les 26 et 27 juin derniers. Le but de cette rencontre était de permettre un échange de vues sur l'expérience acquise et les projets d'avenir, entre les personnes reliées de près à l'installation, à l'opération et à la réglementation des réacteurs nucléaires de recherche SLOWPOKE canadiens. La liste des participants comprenait des représentants de l'Université de Toronto (R.G.V. Hancock, S. Aufreiter et R.E. Jervis), de l'École Polytechnique de Montréal (G. Kennedy), de l'Université d'Alberta (L.S. Newsham), de l'EACL-CR (G. Burbidge et M. Spender), de l'EACL-LNCR (J.W. Hilborn), de la CCEA (P. French) et du RMC (L.G.I. Bennett (président), H.W. Bonin et R.F. Mann).

Une soirée sans cérémonie eut lieu le dimanche au Mess des Officiers Supérieurs du Collège Militaire, et le lendemain, on tint la réunion avec déjeuner. Après une brève revue et discussion des minutes de la réunion précédente, on présenta de courts exposés sur les activités à chacune des installations SLOWPOKE: organisation, projets de recherche, enseignement et améliorations, comme le système auxiliaire de refroidissement de l'Université de Toronto, par exem-

ple. Comme il est de plus en plus difficile de se procurer du combustible enrichi à 93%, on présenta un projet de développement d'un combustible enrichi à 20%, en soulignant une préférence pour un combustible UO₂ sous forme de pastilles.

Une partie de la discussion fut consacrée à la réactivité excédentaire maximum permise, qui, comme il est proposé, pourrait passer de 3.44 mk à 5.2 mk, à condition que le système de contrôle soit doté d'un mécanisme empêchant le retrait de la barre de contrôle pour une période plus longue que trois secondes. De plus, on discuta de plusieurs stratégies destinées à étirer la durée de vie du cœur de réacteur. J. Hilborn fit un exposé de la recherche sur la SLOWPOKE-3, en comparant avec le SLOWPOKE-2. Finalement, P. French expliqua la position de la Commission de Contrôle de l'Énergie Atomique sur divers sujets, et fit une revue du statut du système d'arrêt auxiliaire du réacteur basé sur des absorbeurs au cadmium. La réunion se termina par une brève visite du laboratoire de génie nucléaire du RMC et de sa piscine SLOWPOKE.

Hugues W. Bonin

Interested in CNS Membership?

Membership in the Canadian Nuclear Society offers:

- Activities at local branch levels
- Activities within areas of your technical interest
- The *CNS Bulletin* bimonthly
- And more.

Contact the CNS office for a membership application form or further information.

Intéressés à devenir membres de la SNC?

La Société Nucléaire Canadienne vous offre:

- Des activités au niveau des sections locales
- Des activités dans les domaines techniques qui vous intéressent
- Le *Bulletin SNC* bimestriel
- Et bien plus.

Ecrivez ou téléphonez au bureau de la SNC pour obtenir un formulaire de demande d'admission ou de plus amples informations.

Conferences & Meetings

Overview of ASME III and its Relationship to Canadian Requirements

Sponsored by the CNS Design and Materials Division, to be held **October 4 to 5, 1983**

in Toronto, Ontario. For information contact **J.T. Martin, Mechanical Design Dept. H14, Ontario Hydro, 700 University Ave., Toronto, Ontario, M5G 1X6.**

Uranium Mine Radiation Safety Course

Sponsored by Atomic Energy Control Board, conducted by CAIRS, to be held **October 17 to 25, 1983** at Elliot Lake, Ontario. For information contact **UMRSC 2/83, Canadian Institute for Radiation Safety, P.O. Box 460, Elliot Lake, Ontario, P5A 2J9.**

2nd Workshop on Analytical Chemistry Related to Canada's Nuclear Industry

Co-sponsored by Canadian Nuclear Society, Canadian Nuclear Association, AECL et al, to be held **October 24 to 26, 1983** on Hecla Island, Manitoba. For information contact **P. Campbell, Whiteshell Nuclear Research Establishment, Pinawa, Manitoba, R0E 1L0.**

Joint Meeting of American Nuclear Society and Atomic Industrial Forum

To be held **October 30 to November 4, 1983** at San Francisco, California. For information contact **David G. Pettengill, ANS Meetings Manager, 555 North Kensington Ave., La Grange Park, IL 60525.**

Seminar on Practical Experience in the Application of Quality Control in Water-Reactor Fuel Fabrication

Sponsored by International Atomic Energy Agency, to be held **March 12 to 16, 1984** in Karlsruhe, West Germany. For information contact **IAEA, Wagramerstrasse 5, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.**

International Symposium on the Risks and Benefits of Energy Systems

Sponsored by International Atomic Energy Agency, to be held **April 9 to 13, 1984** in Jülich, West Germany. For information contact **IAEA, Wagramerstrasse 5, P.O. Box A-1400 Vienna, Austria.**

24th Annual International Conference of the CNA and 5th Annual Conference of the Canadian Nuclear Society

To be held **June 3 to 6, 1984** in Saskatoon, Saskatchewan. For information contact **CNS.**

CNS Containment Design Conference — Call for Papers

An International Conference on Containment Design, sponsored by the Canadian

The CNS Bulletin is the membership newsletter of the Canadian Nuclear Society; 111 Elizabeth St., 11th Floor; Toronto, Ontario; Canada; M5G 1P7. (Telephone (416) 977-6152; Telex 06-23741)

Le Bulletin SNC est l'organe d'information de la Société Nucléaire Canadienne.

CNS provides Canadians interested in nuclear energy with a forum for technical discussion. For membership information, contact the CNS office, a member of the Council, or local branch executive. Membership fee is \$30.00 annually, (\$5.00 to students).

La SNC procure aux Canadiens intéressés à l'énergie nucléaire un forum où ils peuvent participer à des discussions de nature technique. Pour tous renseignements concernant les inscriptions, veuillez bien entrer en contact avec le bureau de la SNC, les membres du Conseil ou les responsables locaux. La cotisation annuelle est de \$30.00 (\$5.00 pour les étudiants).

Editor / Rédacteur

David Mosey (416) 592-3328

Associate Editor / Rédacteur associé

Hugues Bonin (613) 545-7613

Production Editor / Rédacteur, production

David McArthur (416) 977-6152

Canadian Nuclear Society Council 1983-84 / Conseil de la Société Nucléaire Canadienne 1983-84

President / Président

John Hewitt (416) 978-2976

Vice-President / Vice-président

Peter Stevens-Guille (416) 592-5211

Immediate Past President / Président sortant

Phil Ross-Ross (613) 584-3311

Secretary-Treasurer / Secrétaire-trésorier

(Administrative and Finance Chairman / Président du Comité administratif et financier)

Tony Colenbrander (416) 823-9040

Communications Chairman / Président du Comité des communications

George Bereznaï (416) 592-2254

Membership Chairman / Président du Comité du sociétariat

Gerry Lynch (613) 584-3311

Technical Divisions Chairman /

Président du Comité des divisions techniques

Irwin Itzkovitch (613) 238-5222

Program Chairman / Président du Comité organisateur

Nabila Yousef (416) 592-5983

Branch Activities Chairman /

Président du Comité des activités des sections locales de la SNC

Ernie Card (204) 956-0980

Members-at-Large / Membres en général

Richard Bolton (514) 652-8310

Jan G. Charuk (514) 934-4811

Ex-Officio / Ex-Officio

CNS General Manager and CNA Liaison / Directeur-général de la SNC et agent de liaison de l'ANC

Jim Weller (416) 977-6152

CNS Branch Chairmen / Responsables locaux de la SNC

Chalk River A.J. Stirling (613) 687-5581

Quebec Blaise Cliche (514) 289-6461

Ottawa Frank McDonnell (613) 237-3270

Toronto Arthur Guthrie (416) 823-9040

Manitoba Ernie Card (204) 956-0980

CNS 1984 Annual Conference Chairman /

Président de la conférence annuelle de la SNC (1984)

Irwin Itzkovitch (613) 238-5222

Nuclear Society and chaired by Mr. W.G. Morison of Ontario Hydro, will be held on **June 17 to 20, 1984** in the Toronto Westin Hotel. Papers are invited concerning all aspects of containment (PWR, BWR, PHWR, etc.) design and analysis. The following special interest areas have been identified by the Technical Program Committee:

- Containment Envelope Design — structures, boundary components, seismic design
- Containment Building — layout, zoning, operating accessibility
- Energy Suppression Systems — vacuum buildings, containment sprays
- Atmosphere Control Systems — including hydrogen management, post-LOCA monitoring, venting systems
- Fission Products Behaviour Inside Containment
- Periodic Inspection and Testing — leakage and pressure test requirements and methods
- Materials Considerations — Thermal Shock, Effects of Water Chemistry, Service Environment
- Containment Analysis — post-LOCA response short and long-term Regulatory Requirements on Containment

Deadline for summaries is **November 15, 1983**. For further information contact:

N. Yousef, Technical Program Chairperson 1984 Containment Design Conference c/o Ontario Hydro, H10-A13 700 University Avenue, Toronto M5G 1X6 Tel: (416) 592-5983

International Conference on Thermal Nuclear Reactor Safety

Hosted by European Nuclear Society, co-sponsored by CNS, ANS et al., to be held **September 10 to 13, 1984** in Karlsruhe, West Germany. For information contact **Bill Penn or Dan Meneley, Ontario Hydro, 700 University Ave., Toronto, Ontario, M5G 1X6.**

Conference on Robotics and Remote Handling in the Nuclear Industry — Call for Papers

Sponsored by: Canadian Nuclear Society. Co-sponsored by: Canadian Society of Mechanical Engineers and Remote Handling Systems Technology Division of the American Nuclear Society. To be held at the King Edward Hotel, Toronto, Ontario, Canada, **September 23-27, 1984.**

Papers are invited concerning all aspects of the technology of robotics and remote-handling in the nuclear industry. The following areas of special interest have been identified by the Program Committee:

- Overview of Robotics and Remote-Handling Technology
- Uranium Mining and Processing
- Nuclear Fuel Fabrication

- Manufacture of Nuclear Station Components and Equipment
- Reactor Operation and In-Service Inspection
- Reactor Maintenance, Rehabilitation and Decommissioning
- Irradiated Fuel and Reactor Waste Storage Reprocessing and Disposal
- Commercial Radio-Isotope Handling
- Fusion
- State-of-the-Art Developments in Robotics Technology

Deadline for summaries is **January 15, 1984**.

For further information contact:

**Mr. H.S. Irvine
Group Manager (MEIR)
Ontario Hydro
700 University Avenue
Toronto, Ontario
Canada M5G 1X6**

International Conference on Occupational Radiation Safety in Mining

Sponsored jointly by CNA, EMR Canada and AECB, to be held **October 14 to 18, 1984** in Toronto, Ontario. For information contact:

**R.D. Gillespie, Program Chairman
Radiation in Mining Conference
c/o MacLaren Engineers Inc.
33 Yonge Street
Toronto, Ontario, Canada
M5E 1E7**

The Unfashionable Side

Gecko Solar Reports Breakthrough

Dr. Solomon Breder, President of Gecko Solar Laboratories Inc. and ASLEEP head has announced a major breakthrough in Gecko Solar's business outlook. Gecko's recent quote on supplying photo voltaic panels for the proposed \$400 million, 200MW solar power plant of a West coast electric utility has been tentatively accepted. The solar panels will utilize the recently discovered "anomalous solar cell" technology developed very quickly and exclusively by Gecko Solar, which promises photo voltaic electricity at 16¢ a peak watt. Breder also announced that an earlier problem with the anomalous technology, i.e. spontaneous disintegration of solar panels when exposed to sunlight, does not appear to be a major factor now. *Bulletin* readers will be kept informed on progress of this important cash-flow breakthrough.

Chuck Wood