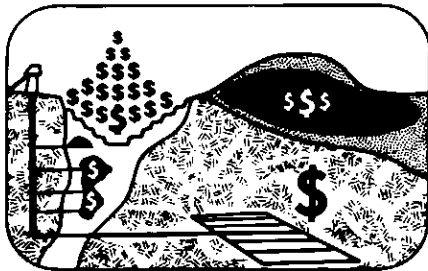


## Discours du président



### “La Terre – Défi Pour La Science, Source De Richesse ou Dépôt de Résidus.”

David W. Strangway  
*Faculté de géologie et de physique  
 Université de Toronto  
 Toronto, Ontario M5S 1A1*

Quand on m'a proposé pour la première fois la présidence de l'AGC, on m'a dit que ces fonctions ne me seraient imparties que du mois d'octobre au mois de mai et qu'elles m'imposeraient peu d'obligations pendant cette courte période. Je n'aurais pas dû être aussi naïf, mais j'ai accepté. Cela m'a causé deux difficultés. Je n'avais pas pensé à l'époque que je devrais prononcer un discours en tant que président de l'AGC à Québec et que je devrais m'exprimer couramment en français. Ayant accepté la nomination, j'ai décidé de m'en tirer en faisant traduire mon discours que l'on pourra donc écouter en anglais ou lire en français.

La deuxième difficulté portait sur le choix d'un titre. Ma femme et moi-même avons réfléchi longtemps à cette question, parce que je tenais à ce que le titre exprime la façon dont je conçois les géosciences et les problèmes qu'elles doivent résoudre. Comment trouver un titre qui indiquerait le thème commun des géosciences? J'ai choisi de présenter la terre comme un défi pour la science, comme une source de richesse et comme le lieu de destination finale de nos résidus.

Quel est l'élément commun de ces sujets disparates? Tout simplement que nous devons comprendre ce qui se

passé dans la Terre quand nous étudions n'importe lesquels de ces sujets. J'estime que l'étude de la Terre est une occupation digne de l'homme car elle présente des problèmes fascinants. Comment les continents se sont-ils déplacés? Quelle est la structure de l'écorce terrestre? Qu'y a-t-il sous les zones de roche verte? Pourquoi des bassins se forment-ils? Quelle est la cause des mouvements massifs de fluides dans l'écorce terrestre? Jusqu'à quel point le noyau central est-il rond? Pourquoi le champ magnétique de la terre varie-t-il? Voilà des questions que je pose fréquemment à mes étudiants de deuxième année. Cela les engage à beaucoup étudier mais ils ne connaissent pas plus les réponses que nous ne les connaissons après de nombreuses années de recherche.

L'homme a toujours désiré connaître la nature et l'étude de la Terre est depuis longtemps une science tenue en haute estime. L'homme s'intéresse tout autant à l'Univers, à l'origine de celui-ci et à sa destination finale. Des télescopes géants ont été construits et l'on projette d'en envoyer bientôt un en orbite autour de la Terre. Ces activités ne se font pas dans un but lucratif mais bien parce que l'homme s'intéresse à ce qui l'entoure et parce que le grand public s'y intéresse et qu'il est disposé à soutenir ses activités. Le géologue s'occupe maintenant du système solaire (au moins des planètes, satellites et astéroïdes rocheux) et c'est le spécialiste des géosciences et non l'astronome qui peut indiquer avec précision l'âge du système solaire en étudiant les météorites. On estime maintenant que certaines des particules trouvées dans les météorites existaient déjà avant la formation du Soleil. Des échantillons prélevés sur la surface lunaire nous indiquent ce qu'était le Soleil il y a plus de 4 milliards d'années. Dans notre laboratoire, nous sommes enthousiasmés parce que nous croyons avoir découvert de très importants champs magnétiques qui existaient à l'époque de la formation du système solaire. C'est le spécialiste des géosciences qui nous renseigne sur l'origine et l'évolution de la vie ainsi que sur la formation des océans et de l'atmosphère et qui spéculer sur les changements intervenus au cours de l'histoire de la Terre.

Tous ces sujets et beaucoup d'autres seront extrêmement intéressants car

nous apprenons ainsi à mieux connaître la Terre et ses proches voisines. Je n'entends guère le grand public se plaindre au sujet des dépenses que cela entraîne. Au contraire, ces sujets l'intéressent, mais nous lui devons une explication de notre enthousiasme. Nous devons présenter nos recherches au public, en termes facilement compréhensibles, afin de nous assurer son appui. Je suis convaincu que le public sera disposé à payer ces dépenses, si nous parvenons à lui communiquer notre enthousiasme.

Cela me conduit à mon deuxième sujet: la Terre - source de richesse. Nous sommes particulièrement heureux dans notre domaine parce que nous ne devons pas choisir ou distinguer entre les intérêts de la science et la recherche des sources de richesse. Les exigences qui se posent à nous se résument ainsi: une haute qualité dans les géosciences. Vous remarquerez que j'utilise à dessein le terme géosciences plutôt que géologie car je veux désigner l'ensemble des disciplines nécessaires: électronique, mathématiques, physique, chimie, géochimie, géophysique, géologie, paléontologie, science de l'ingénieur, dynamique des fluides et même science économique. Tout cela est indispensable dans l'état actuel de la technologie et pour s'en occuper, il faut beaucoup de chercheurs très doués, spécialisés dans des domaines très divers.

Au Canada, les minéraux et les hydrocarbures sont la source de près de 9 pour cent du produit national brut et ils contribuent sans doute indirectement à 20 pour cent de notre activité économique. Il est certain que 25 pour cent de nos exportations sont basées directement sur des produits minéraux. L'économie mondiale est actuellement dépendante de l'énergie et les spécialistes des géosciences sont directement responsables du maintien de notre mode de vie par leurs découvertes d'hydrocarbures, d'uranium, de nickel, de fer, de cuivre, d'amiante et de nombreux autres minéraux. Quels qu'ils soient, il nous appartient de les trouver, mais il appartient aux gouvernements de créer des conditions qui stimuleront nos recherches. Ces conditions comprennent bien entendu des avantages économiques et la stabilité politique, mais il est surtout nécessaire de disposer de modèles géologiques pour nous guider, d'avoir des instruments qui

permettent de détecter un signal à travers l'épaisseur d'un terrain de couverture et de trouver de nouveaux pionniers. Dans ce domaine, il nous faut des équipes à la formation et aux aptitudes supérieures mais qui soient surtout douées d'imagination.

Quand on y pense bien, ces aptitudes ne sont pas tellement différentes de celles des chercheurs qui étudient la Terre au point de vue scientifique. La formation, l'expérience requise et la gamme des aptitudes nécessaires sont semblables. À cet égard, la richesse du Canada réside pour une grande part dans ses ressources naturelles, mais le problème posé est avant tout scientifique et technique, car il s'agit de trouver de nouveaux gisements ou de développer des gisements existants. Tout le reste de l'infrastructure a pour but de permettre au personnel technique et scientifique qualifié d'exercer ses activités.

L'été dernier, j'ai eu l'occasion d'utiliser la technique des audiofréquences magnétotelluriques dans deux contrats différents. L'un consistait à chercher de l'uranium sous les grès de l'Athabasca et l'autre, à chercher des fractures dans un programme d'essai pour un dépôt de résidus nucléaires. Nous avons utilisé ici une technique qui a été d'abord mise au point alors que j'étais dans une université avec un contrat de la Kennecott Copper Corp. en 1963. Cette technique a été beaucoup utilisée pour la prospection de zones massives de minerais sulfurés à travers un mort-terrain de résistivité élevée. Ensuite, elle a été utilisée dans un contrat de la marine de guerre des États-Unis pour la création d'un émetteur de communication sous-marine et plus tard encore dans un projet du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources – pour établir la carte des propriétés électriques de la couche moyenne de l'écorce terrestre en terrain précambrien ainsi que pour la recherche de structures circulaires dans les sédiments du Manitoba et de la Saskatchewan. Récemment, nous l'avons utilisée pour la cartographie de fractures à Chalk River et à Pinawa (Manitoba) concernant des dépôts de résidus nucléaires. Voici donc un exemple typique de l'interconnexion des différents sujets dont nous parlons: cette technique est utile pour la science, pour la recherche de sources de richesse et finalement, pour la recherche d'em-

placements appropriés comme décharges de résidus.

Cela nous amène au thème final qui est celui de la Terre considérée comme dépôt de résidus. Le débat sur les centrales nucléaires a mis cette question en pleine lumière. Il est certain que les géosciences doivent résoudre ce problème pressant. La question centrale qui se pose est celle de la migration de fluides dans l'écorce terrestre et des prévisions pour l'avenir. Après avoir cherché à explorer un passé lointain de 4.6 milliards d'années, le problème consiste maintenant pour nous à prédire les mouvements des fluides pour quelques centaines d'années à venir. Mais cela exige les mêmes aptitudes des géosciences, qu'il s'agisse de migration des fluides concernant l'anatexie partielle, le métamorphisme, l'eau souterraine, les roches-réservoir de pétrole et le permafrost sur la Terre et sur Mars ou sur les satellites de Jupiter. Le problème nucléaire n'est qu'une petite partie du problème d'ensemble de l'évacuation des résidus. Comment pouvons-nous fixer les déchets et résidus des mines? Comment pouvons-nous empêcher d'autres incidents comme le pompage des résidus de raffinerie dans le sous-sol à travers la frontière, depuis Sarnia jusqu'à Port Huron? Pourquoi des roches sédimentaires du sud de l'Ontario valent-elles 1 million de dollars ou davantage comme dépôt de résidus? Comment s'opère la filtration préférentielle des produits chimiques et quelles sont les propriétés chimiques de surface qui peuvent être exploitées dans l'évacuation des résidus. Bien entendu, ces propriétés sont les mêmes que celles qui déterminent la formation des minerais par dépôt sélectif des minéraux dans la migration des fluides.

Tout le monde peut établir une liste semblable de problèmes, mais c'est à nous, spécialistes des géosciences du Canada, qu'il appartient de résoudre ces problèmes.

Nous devons donc nous poser la question suivante: "Le développement des géosciences au Canada est-il suffisant pour la recherche scientifique ainsi que pour l'exploration des ressources naturelles et des terrains convenant au dépôt de résidus?"

Dans les quelques dernières années, j'ai eu l'occasion de parcourir plusieurs fois toute l'étendue du pays et de passer

en revue les activités géoscientifiques depuis Saint-Jean jusqu'à Vancouver, dans les organismes des gouvernements fédéral et provinciaux, dans les universités et même à petite échelle dans l'industrie.

Permettez-moi d'abord de parler des universités. Nos professeurs s'occupant des géosciences sont 450 environ et pourtant, ce que je vois est assez décourageant. Dans la prochaine décennie, les géosciences devront résoudre nos problèmes nationaux les plus pressants; néanmoins, je constate beaucoup de passivité. Nous sommes censés donner l'exemple, ce qui n'empêche que nos méthodes classiques d'instruction exigent que nos étudiants se plongent dans l'étude de tous les sujets traditionnels au lieu de devenir des chercheurs à la formation très étendue dans les géosciences et capables de résoudre les problèmes qui nous attendent. À quelques remarquables exceptions près, nous essayons tous de former des géologues du type classique, en oubliant que les problèmes qui nous attendent exigent des aptitudes diverses et de l'expérience. Nous dressons des obstacles au lieu d'attirer dans notre domaine les éléments doués d'aptitudes différentes, pour nous aider à résoudre nos problèmes. Je défie tous les universitaires ici présents de me démontrer qu'il existe un cours quelconque absolument essentiel pour le jeune spécialiste doué dans le domaine des géosciences. Il doit avoir une formation de base étendue, un ensemble d'aptitudes bien développées et surtout, il doit être doué d'imagination.

Les travaux de recherche de nos universités sont généralement acceptables et, dans l'ensemble, les meilleurs éléments bénéficient du soutien requis. Mais où sont les vrais novateurs? Pourquoi ne donnons-nous pas l'exemple au monde? Ne favorisons-nous pas l'excellence? Notre système de répartition des fonds ne permet-il pas le développement approprié des méthodes et des techniques? Est-ce notre manque d'initiative et d'imagination qui est en cause? Quand j'ai demandé, l'année dernière, à des spécialistes de la géochronologie, pourquoi personne au Canada ne s'occupait de samarium-néodymium, on m'a répondu que cela n'aurait peut-être pas d'avenir et que par conséquent il valait mieux attendre la suite des événements. Pourquoi ne pouvons-nous pas être les premiers?

### Les gouvernements

J'ai constaté à peu près le même problème en observant les activités d'organismes dépendant des gouvernements. On y semble incapable de mettre au point un système de stimulation qui nous conduirait à nous surpasser et à créer des centres d'innovation. On semble vouloir nous concurrencer individuellement, plutôt que nous engager à frayer des voies nouvelles que l'on pourrait alors suivre. On semble singulièrement isolé des principaux courants de notre science et pourtant, l'on veut dicter à tous ce qui est important, par l'attribution de petits contrats déterminés pour quelques analyses. On n'est pas disposé à tendre l'oreille, à tenir compte des changements qui se produisent et encore moins à prendre l'initiative des changements. Peut-être les réductions des dépenses gouvernementales rendent-elles inévitables cette passivité et cet isolement, mais en est-il vraiment ainsi? Ne pouvons-nous pas attendre de nos collègues des services publics qu'ils participent à l'action visant à faire des géosciences un instrument de recherche scientifique ainsi que d'exploration des ressources naturelles et des dépôts de résidus? Ne veulent-ils pas se voir imposer des idées et projets nouveaux? Au sujet de l'évacuation des résidus nucléaires, pourquoi l'EACL et l'EMR ne sollicitent-ils pas des suggestions et l'appui des milieux scientifiques extérieurs pour s'attaquer à la mise au point d'un programme d'énergie au Canada?

Est-ce parce qu'ils veulent s'en occuper eux-mêmes? Craignent-ils d'autres idées parce que leur mise en oeuvre serait trop coûteuse? L'EACL a récemment nommé un comité consultatif extérieur, composé de savants de premier plan, pour s'occuper de la question, mais tous ceux qui travaillent dans ce domaine ont été exclus du comité. On ne veut pas écouter l'opinion des gens qui participent activement à ce travail.

### L'industrie

Nous terminons par l'industrie qui est actuellement le plus important employeur de spécialistes de géoscience. Mais surtout nous dit-on, n'envoyez pas de docteurs en philosophie car ils pourraient savoir ce qu'ils veulent faire ou être pleins d'ambition. La tendance

actuelle est tellement folle que nous ne pourrions bientôt même plus leur envoyer des maîtres ès science, puisqu'ils offrent aux détenteurs d'une licence des salaires aussi élevés ou plus élevés que ceux de toute autre spécialité au Canada et qu'ils se disputent les candidats. Dans le secteur pétrolier, on fait bien entendu beaucoup de recherches, mais malheureusement la plus grande partie se fait à Houston. Cela n'a de toute façon pas beaucoup d'importance, parce que s'il est permis d'en parler, c'est tellement dépassé que cela ne compte guère et ne donnera pas matière à réflexion. Pourquoi n'avons-nous aucun organisme important de recherche sur le pétrole à Calgary ou même à Saint-Jean, dont les moyens et les fonds engageraient les chercheurs à faire preuve d'innovation? On voit des signes d'espoir dans les contrats du gouvernement fédéral en faveur de l'industrie, mais ils sont peu importants et leur manque de continuité est paralysant. De toute façon, n'attendez aucun contrat de recherche important du gouvernement fédéral, à moins d'être dans une région économiquement défavorisée où vous n'aurez pas accès aux éléments hautement qualifiés ainsi qu'aux industries et universités connexes. Les activités équivalentes de recherche et de développement dans l'industrie minière canadienne sont presque inexistantes. Nos entrepreneurs en géophysique existent en grande partie grâce à des achats et des contrats de l'étranger, car nos aptitudes sont plus appréciées à l'étranger qu'au Canada. Dans nos réunions d'études annuelles sur les dépôts de minerais, on entend couramment de nombreux participants déclarer que c'est la première fois qu'ils utilisent un microscope depuis leur sortie de l'université. Or, ces gens sont des spécialistes chargés de la recherche de richesses minérales au Canada.

Le problème provient-il de restrictions fiscales, d'une part insuffisantes de propriétés canadiennes de l'industrie ou d'un manque de contrats fédéraux? Le problème provient-il au moins en partie de notre manque d'intérêt pour les aptitudes techniques des géosciences qui sont en dernier ressort responsables de nos gisements d'hydrocarbures et de minéraux? Avons-nous peur de favoriser notre science? Sommes-nous tellement attachés aux structures de direc-

tion que nous perdons de vue les jeunes éléments doués et hautement qualifiés de notre profession qui peuvent assurer l'exploration des richesses ou l'évacuation de résidus. Les avocats et les médecins n'agissent pas de cette façon, pourquoi le faisons-nous?

Voici donc mon message. Le Canada retire plus de 14 milliards de dollars de ressources naturelles mais il dépense moins de 100 millions de dollars dans tous les secteurs de la recherche et du développement des géosciences pour le progrès des connaissances, l'exploration des richesses minérales et l'évacuation des résidus. En tant que professionnels dans ce domaine, nous devons entrer en action pour changer cette situation, car l'avenir de notre nation en dépend. Nous devons cesser de nous attaquer les uns les autres et nous vouer à mettre le Canada en tête du reste du monde dans le domaine des géosciences au lieu d'accepter son rôle actuel. Nous devons nous entraider dans la recherche de l'excellence. Nous devons engager les physiciens et les chimistes, les mathématiciens et les biologistes qui nous aideront dans cette tâche car nous avons un défi à relever et des problèmes à résoudre.

Je vois quelques lignes d'espoir. Le Conseil canadien des géosciences a été formé pour nous aider à nous grouper. La province de l'Ontario a lancé une nouveauté au Canada, des subventions pour des travaux avec envoi en mission attribuées sur critères d'excellence et révision des confrères, ainsi que des comités visiteurs à la Commission géologique du Canada et à un nombre croissant de groupes universitaires. Les géologues et géophysiciens se groupent pour résoudre des problèmes ou utiliser des techniques nouvelles, mais ce n'est qu'un début et nous avons tous beaucoup de chemin à parcourir avant que les géosciences exercent pleinement le rôle qui leur revient au Canada. La question n'est pas d'opposer le gouvernement à l'industrie et celle-ci à l'université. Nous ne sommes pas assez nombreux et nous ne disposons pas de l'aide nécessaire pour entreprendre de résoudre les pressants problèmes d'intérêt national qui nous attendent.

MS received May 24, 1979