

29927

IDRC - 116 - 87707

LES GÉOSCIENCES ET LA COOPÉRATION INTERNATIONALE

LE RÔLE DES GÉOSCIENCES DANS LA RÉALISATION DES PROGRAMMES CANADIENS DE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL

Mousseau Tremblay

Directeur, division des sciences de la Terre et du génie
Centre de recherches pour le développement international
250, rue Albert, B.P. 8500, Ottawa, Ontario K1G 3H9

INTRODUCTION

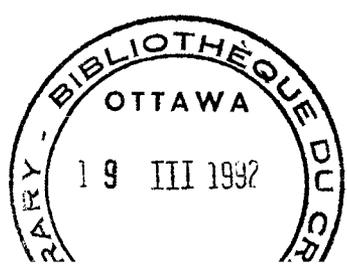
Il est opportun, au préalable, de définir le terme "APD" ou "Aide publique au développement". Ce terme se traduit en anglais par "ODA" ou "Official Development Assistance". Dans les deux cas, l'on se réfère à l'enveloppe de fonds votée chaque année par le Parlement du Canada ainsi que par ceux d'autres pays soit-disant "riches" qui doit être consacrée au soulagement de la pauvreté et au développement des pays du Tiers Monde.

En théorie, cette enveloppe devait être égale à 0,7% du PNB suivant des recommandations faites par les Nations Unies il y a environ 25 ans. Quelques pays souscrivent annuellement au-delà de 1% de leur PNB au développement des pays pauvres alors que la plupart, forcés par les conditions économiques actuelles, limitent leurs contributions à un niveau inférieur, soit environ 0,5%; c'est le cas du Canada et des Etats-Unis. En 1989-1990, le montant total de l'APD du Canada se situait à 2.849.860 dollars canadiens.

SECTEURS/SOUS SECTEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES À BASE DE GÉOSCIENCES APPUYÉS PAR L'APD

1. Appui à l'infrastructure légère, collection de données

Levés géophysiques aériens et terrestres, topographiques, radar, pédologiques, géologiques, géotechniques, géochimiques, géophysiques, hydrogéologiques, etc., ayant pour but la gestion des espaces surtout terrestres, l'inventaire des ressources, la planification des activités économiques, etc. Généralement travaux à petite échelle sur grandes étendues, faits sur terre ferme, sur les eaux des océans, mais surtout dans le cas des sciences de la terre, dans les airs, à partir d'appareils volants équipés de senseurs divers. Ces "grands" relevés ont donné et donnent encore lieu, à partir de satellites, à une accumulation extraordinaire de données qui souvent sont demeurées sans suivi dans les pays en voie de développement (PVD) à cause de manque de moyens. Les sociétés canadiennes de relevés aériens et terrestres ont été largement mises à contribution à l'époque (1950-1970), de la collection de ces données; souvent de nature géophysiques. Plus tard ces sociétés ou autres contracteurs contribuèrent, d'une façon malheureusement trop limitée à l'interprétation géophysique et géologique, et par télédétection, d'un certain volume de ces données. Certaines interprétations ont néanmoins ouvert la porte à l'obtention de résultats concrets, applicables, et qui ont donné lieu à des développements économiques importants. Malheureusement un volume trop grand de données de base, une fois compilées, demeurent, encore aujourd'hui grandement non-interprétées et virtuellement non utilisées. Alternativement certains relevés ont donné lieu à des suivis sporadiques, scientifiquement hétéroclites, lents et faits sous l'empire d'une variété de financements qui se sont succédé tant bien que mal. C'est le cas non seulement des accumulations de certaines données acquises sous financement de l'APD, mais aussi de données collectées par des sociétés privées, généralement pétrolières, sous contrat d'exploration signé avec les gouvernements des PVD.



ARCHIV
TREMBL
MO 1

2. Appui à l'infrastructure lourde

Barrages, routes, chemins de fer, développements urbains, énergie. Le développement de ces infrastructures ont fait appel aux disciplines de la géologie de l'ingénieur, de la mécanique des sols et des roches, ainsi qu'à celles de la géologie, géophysique, hydrogéologie, géotechnique, géophysique, etc. Le développement d'infrastructure s'accompagne également de la fourniture d'équipements auxiliaires dont la valeur peut être importante. Les financements d'infrastructure lourde se firent surtout durant les premières 20 années de l'APD par les bureaux bilatéraux des agences d'aide nationale comme l'ACDI, USAID, etc. Plus tard les institutions multilatérales, les banques de développement dont la Banque Mondiale prirent la relève.

3. Création d'institutions des sciences de la terre et de disciplines connexes

Création de départements miniers et géologiques, de ministères, de services divers; eau, environnement, génie, etc., laboratoires, instituts de recherche; miniers, géologiques, etc. Par exemple, le PNUD durant l'époque des "grands" relevés installa dans maints PVD des laboratoires complets d'analyse géochimique.

4. Recherches scientifiques et technologiques dans le domaine des sciences de la terre et disciplines connexes

Pour trouver, par l'exercice de la recherche scientifique et technologique dans les disciplines des sciences de la terre, de bonnes solutions aux problèmes de développement, et pour appliquer subséquemment ces solutions à l'allègement de la pauvreté, etc. Le Centre de recherches pour le développement international dont l'auteur fait partie, qui émerge de l'APD canadienne, est la plus importante du genre. Elle dépasse en importance les fondations Ford et Rockefeller, ainsi que la SAREC suédoise, la section de financement de la recherche de la GTZ allemande, de la TMO hollandaise, etc. Ces institutions sont les contreparties dans leur pays respectif du CRDI canadien.

5. Assistance technique et affectation d'experts

Provision d'experts des différentes disciplines des sciences de la terre aux problèmes de développement. Un grand nombre de praticiens des sciences de la terre; géologues, hydrogéologues, ingénieurs miniers et géologues canadiens ont agi en qualité de conseillers et d'experts dans la poursuite de ces objectifs. Un des principaux volets d'assistance de l'ACDI est l'assistance technique aux PVD; elle se continuera sans doute dans les années à venir.

6. Formation et développement de ressources humaines

Formation de personnel d'instituts, de ministères et de société d'Etat ou privée, dans toutes les disciplines des sciences de la terre qui ont une incidence sur le développement du Tiers-Monde. L'ACDI a un important programme de développement de ressources humaines.

7. Fourniture de produits de base, minéraux

Dons de produits miniers, métaux, en aide au développement; ces dons s'ajoutent aux dons de produits forestiers, de denrées comestibles; blé, orge, etc. La vente locale de ces produits par les gouvernements récipiendaires permet à ces pays de contribuer des fonds de contrepartie en devises locales pour assurer une contribution utile de ces gouvernements à l'exécution de projets financés sous l'APD.

8. Formulation de politiques appropriées et soutien techno-économique en appui à l'"ajustement structurel" des PVD affectés par des crises d'endettement et autres problèmes

Les politiques d'aide des banques de développement, qui consentent des prêts au développement, souvent demandent que les pays financièrement en difficultés d'appliquent à formuler et à appliquer différentes mesures dites "d'ajustement structurel". Il est exigé, par exemple, que ces pays, de toute nécessité, mettent en valeur les ressources naturelles connues, rentables, et/ou potentiellement rentables, y inclus leurs ressources minérales: eau, minéraux métalliques, minéraux non métalliques, énergétiques, etc. Ceci afin que les revenus issus de la disposition de ces richesses puissent étayer les autres mesures, également amenées à pied d'oeuvre pour tenter de désamorcer ces crises.

9. Autres, dont l'assistance au secteur privé (minier) des pays en développement

Il est devenu apparent depuis le début des années 60 que les modes d'APD, à base de géosciences, sont non seulement multiples et variés, mais que les conditions économiques du moment, l'évolution des besoins, l'avènement du développement durable, etc. ont affecté dans le temps le "mix" des différents modes d'assistance. Il est, par exemple, devenu évident que l'époque des "grands relevés" souvent aériens qui était celle des années 50 et 60 est maintenant révolue. Il en est de même pour ce qui a trait à la construction de grands barrages et de grands travaux d'infrastructure. L'APD à base des disciplines des géosciences est aujourd'hui faite de façon beaucoup plus ponctuelle et précise que par le passé, à moins grand déploiement de ressources. La nature de chacune des étapes d'intervention est choisie et définie au cas par cas, à la suite de toute une série d'analyses préliminaires visant à les justifier. Ces interventions devront dans le futur répondre, beaucoup plus que par le passé, à des attentes de développement durable d'ordre économique, social, environnemental et d'applicabilité et d'acceptabilité des résultats. Ceux-ci devront nécessairement répondre aux besoins des bénéficiaires de l'aide, qui sont les pauvres, et non pas particulièrement aux récipiendaires de celle-là. Ces récipiendaires sont en général des institutions académiques ou gouvernementales qui reçoivent les fonds mais qui ne sont que des exécutants et des intervenants. Il devient également de plus en plus important que les bénéficiaires eux-mêmes soient impliqués dans les travaux de développement. Les secteurs de l'eau et de l'environnement seront clairement privilégiés. Également, l'assistance au secteur privé des pays en développement est en train de prendre un essor marqué, appuyé par les grandes agences de développement. Cet aspect de l'évolution de l'APD à base de géosciences, sera sûrement d'intérêt pour ceux qui sont intéressés au développement des ressources naturelles d'ordre minéral. La bonne utilisation de ces ressources est essentielle au développement industriel, mais aussi communautaire.

En guise de conclusion à cette introduction, il convient de citer les grands objectifs de l'APD tels que préconisés par l'ACDI et la Banque Mondiale.

ACDI (Rapport annuel 1989-1990, p. 11

"La lutte contre la pauvreté demeure le grand objectif immuable du programme canadien. Toutefois le problème de la pauvreté est d'une telle envergure que cette lutte pour être efficace, doit avoir des dimensions écologiques, démographiques et macro-économiques. En 1989-1990 la dimension environnementale a pris encore plus d'ampleur, tant sur le plan multilatéral que sur le plan bilatéral. Le quart des projets bilatéraux étaient cette année directement reliés à l'environnement... des projets qui partent du principe que la protection de l'environnement est un sine qua non du développement."

Banque mondiale (Rapport annuel 1991, p. 3)

"While the World Bank has traditionally financed all kinds of capital infrastructure such as roads and railways, telecommunications, and port and power facilities, the centrepiece of its development strategy emphasizes investment that can directly affect the well-being of the masses of poor people of developing countries, making them more productive, and by integrating them as active partners in the development process.

The Bank's efforts to reduce poverty cut across sectoral lines and include investments to improve education, ensure environmental sustainability, expand economic opportunities for women, strengthen population planning, health and nutrition services, and develop the private sector. The Bank's support of economic restructuring in many of its borrowing member countries, is based on the knowledge that the pre-condition for restoring economic growth, the cornerstone of successful development and poverty reduction, is structural adjustment."

Il est clair que les objectifs de ces deux grandes institutions de coopération, qui en passant se rejoignent, mais aussi rejoignent ceux de toutes les autres institutions d'aide au développement; nationales et multilatérales comparables et de quelque importance, doivent influencer les décisions et choix de carrière du géologue moderne intéressé à prendre une place marquante dans un monde résolument engagé à vaincre la pauvreté et les disparités régionales. Il faut ajouter que tout ceci vaut tout autant dans le monde en développement que chez soi; au Canada et dans ses provinces.

L'APD CANADIENNE À BASE DE GÉOSCIENCES ET DÉBOURSEMENTS DE L'ACDI

Les deux figures suivantes montrent graphiquement la répartition géographique et la distribution sectorielle en dollars de l'APD canadienne. L'APD totale se chiffre à 2.849.860 durant l'exercice financier 1989-1990.

L'APD à base de géosciences se retrouvent dans les "tranches de gâteau" suivantes:

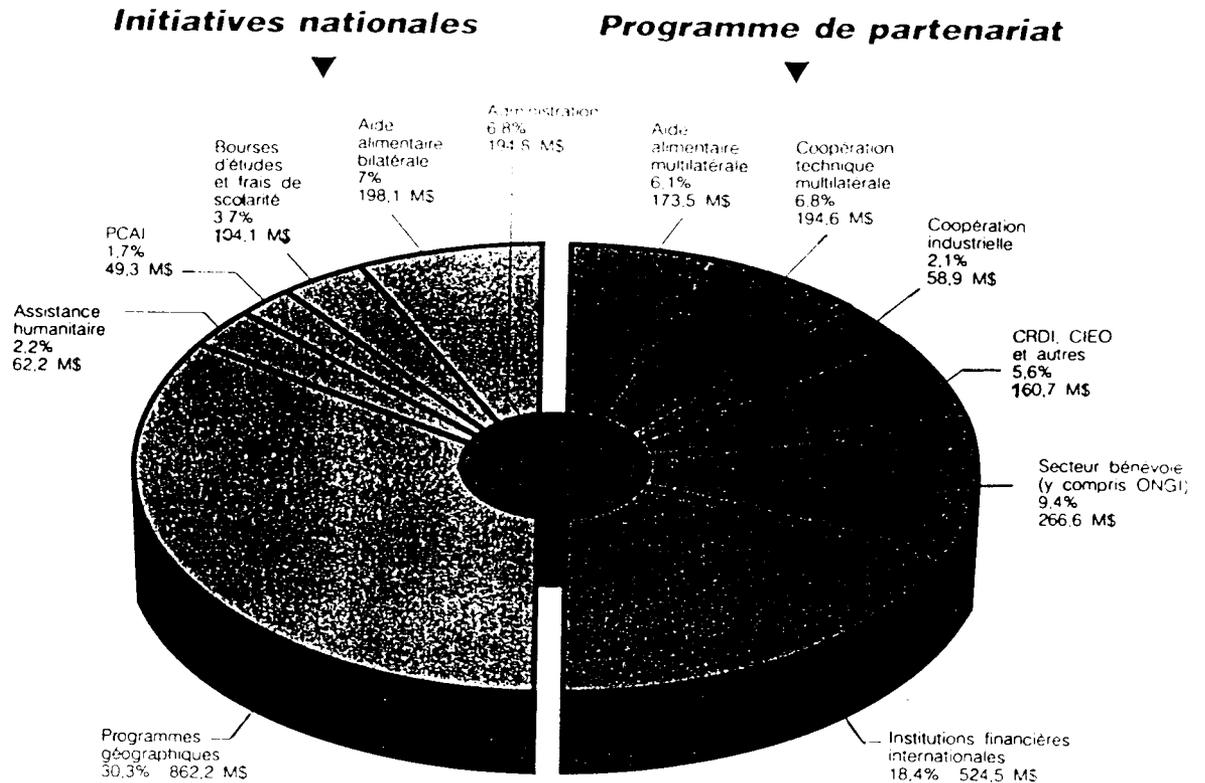
1. Petro-Canada pour l'assistance internationale (PCAI) 49.3M\$

Il est probable que le montant complet pourrait être raisonnablement considéré comme appui au secteur des géosciences. Malheureusement, la subvention à Petro-Canada fut abolie et PCAI n'existait plus en 1991-1992.

2. Bourses d'études et frais de scolarité 104.1M\$

La proportion des étudiants étrangers dans les géosciences jouissant de bourses d'études de l'ACDI peut être estimée à environ 5%. La contribution est estimée à 5.2M\$. Elle bénéficie presque totalement aux étudiants des PVD; il en résulte très peu de retombées pour les institutions canadiennes qui les abritent et/ou les professeurs qui en prennent charge.

Le secteur du développement des ressources humaines dont fait partie le programme de bourses d'études et scolarité auquel il a été fait allusion plus haut, jouissent d'un budget total de 327.1M\$ répartis sous différents postes dont les programmes bilatéraux (géographiques) les organisations non gouvernementales et la coopération industrielle. Là encore, une proportion de ces fonds doit être affectée à des activités qui relèvent des géosciences et qui s'ajoutent à celles citées; disons un 5.0M\$ additionnel.



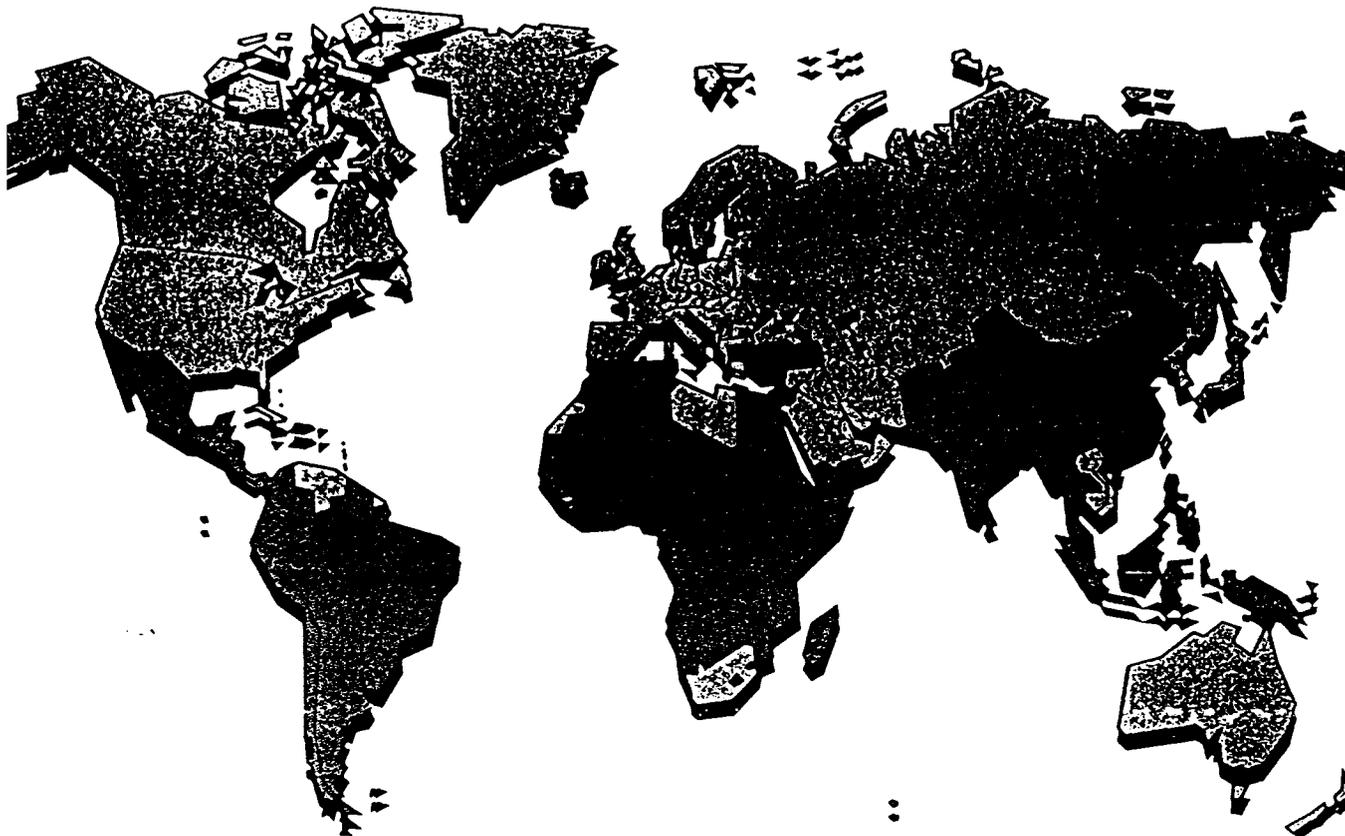
AIDE PUBLIQUE AU DÉVELOPPEMENT 1989-1990

Montant total de l'APD: 2 849,86 M\$

Figure 1

** Ce graphique représente l'APD totale acheminée par les différentes voies, notamment l'ACDI, le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), la Corporation Petro-Canada pour l'assistance internationale (PCAII), le Centre international d'exploitation des océans (CIEO) et autres organismes.*

Pays bénéficiaires de l'aide canadienne de gouvernement à gouvernement en 1989-1990



Tel qu'approuvé par le Parlement, le Programme d'aide publique au développement (APD) constitue l'un des principaux instruments dont dispose le Canada pour promouvoir la justice sociale sur le plan international. Le programme d'aide canadien vise à seconder les efforts des pays en développement en favorisant leur croissance économique et sociale et en attachant une importance particulière aux pays les plus pauvres et aux citoyens les plus démunis. On poursuit ces objectifs par les voies bilatérales officielles (de gouvernement à gouvernement), par le biais des institutions multilatérales de développement, et par l'appui aux activités des organisations et institutions non gouvernementales et de l'entreprise privée.

Le développement peut se définir comme un processus évolutif par lequel les sociétés se transforment de manière à pouvoir satisfaire pour une période prolongée aux besoins essentiels de leur population, en s'appuyant principalement sur leurs propres ressources et valeurs.

Figure 2

3. Coopération technique multilatérale 194.6M\$

La proportion des fonds dépensés dans les géosciences à même ce poste est très difficile à estimer. Si l'on prend pour acquis que la contribution canadienne compte pour 10% du total, soit environ 20M\$, et que le secteur des géosciences y compte pour 5%, on a une idée de l'ordre de grandeur recherché, soit 1M\$. On peut supposer que les canadiens sont appelés à dépenser ces fonds.

4. Coopération industrielle 59.9M\$

Le programme de coopération industrielle de l'ACDI à l'intention du secteur privé canadien est devenu, durant ces dernières années, un véhicule intéressant pour le développement d'entreprises manufacturières et commerciales en PVD, y inclus le développement de propriétés minières. Malheureusement, les fonds qui peuvent y être consacrés ne peuvent raisonnablement dépasser de beaucoup 10% du total, soit environ 6-7 millions; c'est néanmoins substantiel et pourrait représenter 10-15 projets par année pour tous les PVD. Mon opinion est que l'ACDI ne demande pas mieux que de se faire convaincre que les fonds qui seraient consacrés au développement de propriétés minières le sont de façon efficace. La coopération industrielle de l'ACDI consacre en sus de la somme indiquée 2.76M\$ au chapitre de l'eau et de l'assainissement qui doit comprendre des volets des sciences de la terre.

5. Centre de recherches pour le développement international (CRDI) 110M\$

70% de la subvention totale du CRDI est consacrée aux programmes, soit environ 77 M\$. La part des sciences de la Terre se chiffre annuellement à 3.5 M\$ divisée en une dizaine de projets de recherche. Les subventions sont disponibles autant aux chercheurs des secteurs académiques et gouvernemental que privé.

6. Centre international d'exploitation des océans (CIEO) 50 M\$

Bien que le mandat de ce Centre soit axé sur l'accord de subventions de programmes ou projets de recherches d'interprétation du Droit de la mer dans les PVD, certaines sommes sont peut-être disponibles pour l'exécution de travaux de recherche technique et scientifique, et notamment, dans le domaine des sciences de la terre. Les sommes disponibles seraient faibles; peut-être de l'ordre de 1 million.

7. Organisations non-gouvernementales internationales (ONGI)

Le secteur des ONGI est celui qui a pris le plus d'ampleur ces dernières années. La capacité des ONGI de récolter les fonds provenant du public canadien est phénoménale. L'ACDI appuie les ONGI en les chargeant de l'exécution de certains projets. À ces fonds recueillis dans le public s'ajoutent parfois des subventions de l'ACDI (matching funds) qui s'ajoutent à ces contributions du public. En 1989-1990, l'ACDI a dispersé 292.5 M\$ aux ONGI. Certaines ONGI ont des budgets annuels qui atteignent les 30 M\$. Certains de ces fonds peuvent être affectés à la recherche et ou à l'exécution de certains travaux qui relèvent des sciences de la terre, en particulier dans le domaine de l'eau, du développement de certains minéraux industriels à vocation sociale.

Un répertoire des ONGI canadiennes intitulé Profil D.I. est publié par le Conseil canadien pour la coopération internationale: 1 rue Nicolas, 3ième étage, Ottawa, Ontario, Canada, K1N 7B7. Les ONGI sont également à la recherche de personnel coopérant technique dont les géoscientifiques, pour exécuter leurs projets outre-mer.

8. Programmes géographiques (bilatéraux) de l'ACDI 862.2 M\$

Ces programmes sont, au Canada, la source majeure de fonds de développement en PVD dans le domaine des sciences de la terre. L'estimé exact de l'importance de ces fonds est difficile car la ventilation qui est publiée est imprécise et comprend une proportion importante de travaux connexes de génie, d'infrastructure, etc.

a) L'eau et l'assainissement

Cette activité est presque entièrement de l'appui aux travaux d'infrastructure dans ce domaine. Le budget qui y est affecté totalisait 27.6M\$ en 1990. Si l'on suppose que les sciences de la terre ont une part d'environ 5% de ce budget, ces dernières activités sont financées au rythme d'environ 1.7 M\$. Des contrats couvrant les composantes géoscientifiques sont souvent confiés à d'importantes sociétés de génie; il est fréquent que ces dernières à leur tour sous-contractent à des groupes et/ou individus spécialisés, les travaux géoscientifiques; géologie, géophysique, hydrogéologie, génie géotechnique, etc.

b) Développement des mines et fournitures de métaux

Les programmes géographiques (bilatéraux) de l'ACDI ont consacré en 1989-1990 3.05 M\$ au développement des mines et à la fourniture de métaux et de certains minéraux.

c) Energie

Les programmes géographiques de l'ACDI ont consacré en 1989-1990, 106.19 M\$ au poste de l'énergie. Le développement de réseaux de transmission d'électricité, ainsi que de facilités de production et de transport de pétrole et gaz naturels ont été les principaux créneaux privilégiés d'assistance canadienne. Evidemment, une part de ces sommes est dépensée en travaux géoscientifiques dont la géologie de l'ingénieur est un créneau important.

LES PRETS D'INSTITUTIONS MULTILATÉRALES À COMPOSANTES GÉOSCIENTIFIQUES

a) Banque Mondiale

Les interventions de la Banque Mondiale par voie de prêts dans le domaine des géosciences ne peuvent être déterminées qu'avec difficulté. Elles sont incluses à l'intérieur de dépenses sectorielles infiniment plus larges, dont l'investissement en infrastructures est la principale composante:

Energie: pétrole, gaz et charbon	5 506.0 M\$
Engrais chimiques et autres produits chimiques	2 501.4 M\$
Fer et acier	1 388.8 M\$
Mines, ressources extractives	1 117.2 M\$
Eaux fraîches et usées	<u>5 420.5 M\$</u>
	15 933.9 M\$
 Total des prêts consentis en 1990	 112 921.8 M\$

Il est évident que la partie de ces prêts consacrés à l'exécution de travaux géoscientifiques proprement dits ne peut atteindre beaucoup plus que 1% du total, soit 150 million de dollars au maximum. La part de ces prêts gérés par des firmes canadiennes et calculée au pro rata des contributions

canadiennes au capital de la Banque. En général les contrats pour travaux géoscientifiques sont inclus à l'intérieur de contrats plus larges consentis à des sociétés d'ingénierie d'importance. Néanmoins les consultants individuels peuvent décrocher des contrats. L'auteur a déjà été appelé par la Banque à effectuer des travaux géoscientifiques.

b) Autres institutions multilatérales

Les institutions des Nations Unies, en particulier, le PNUD, les banques régionales de développement, l'OCDE, l'Organisation des états américains accordent des subventions et des prêts au développement. Ces institutions dispensent aussi de l'assistance technique à divers titres.

Les géoscientifiques doivent s'inscrire aux divers rôles de consultants, d'exécutants maintenus par les banques de développement. Ils doivent établir des contacts avec les divers agents de programme. Généralement, les institutions maintiennent ces bureaux de relation avec les fournisseurs de services.

c) Secteur privé multi et/ou transnational

Ce qui précède est un aperçu succinct des possibilités d'intervention des géoscientifiques dans le domaine de l'APD. Des géoscientifiques peuvent également dénicher des opportunités de travail à l'étranger pourvu qu'ils soient spécialisés dans certains aspects des géosciences qui intéressent les pays en développement plus riches, qui n'émargent pas à l'APD. La firme de Watts, Griffis and McQuat de Toronto a décroché depuis nombre d'années des contrats importants de développement minier et de formation de personnel géoscientifique au Moyen-Orient et dans la région du Golfe; particulièrement en Arabie Séoudite. L'Europe de l'Est, ainsi que les NICS (nouveaux pays industrialisés) pourraient requérir de tels services. Le Chili et la Papouasie-Nouvelle Guinée et certains autres pays, à un degré moindre, dont la Guyane, le Vénézuéla jouissent actuellement d'un boom minier que ne connaît pas le Canada, et attire à eux des capitaux qui auparavant prenaient le chemin, soit du Canada, soit de l'Australie.

Finalement certains pays avancés connaissent des flambées d'activités minières; les Etats-Unis sont devenus récemment un important producteur d'or qui pourrait, dit-on, rivaliser avec l'Afrique du Sud et le Commonwealth des nations slaves dans un avenir prévisible. (Le Canada, à ce titre n'est plus que le 5e ou le 6e producteur d'or au monde alors qu'il était le 2e ou le 3e il y a 20 ans).

Il est clair donc que la nature de l'APD à base de géosciences visant le développement minier traditionnel a profondément évolué en faveur de réalisations sociales dans les domaines de l'eau et de l'énergie et des minéraux industriels reliés au développement social et économique; minéraux dits sociaux.

S'il est vrai que les sociétés minières privées canadiennes ont diminué de beaucoup leurs interventions directes au titre du développement minier auprès des PVD, il n'en demeure pas moins que les agences dispersant l'APD appuient fortement les initiatives du secteur privé des pays riches en aide aux PVD, et évidemment aussi, les initiatives du secteur privé indigène dans ces pays. Evidemment toutes les initiatives doivent s'inscrire dans le cadre d'un développement économique durable, écologiquement et environnementalement corrects et socialement acceptable et peuvent comprendre des activités géoscientifiques.

On voit donc une nouvelle dynamique prendre forme, de laquelle peuvent prendre avantage les groupements privés canadiens du domaine du développement des ressources naturelles intéressés à étendre leurs opérations en PVD. S'il est vrai que les conditions favorisant le succès dans un pays ou dans un autre ne peuvent toujours être uniformément rencontrées, les pressions exercées surtout par les banques internationales et/ou régionales de développement, vont avoir pour effet de rendre ces conditions plus acceptables et génératrices de développement accéléré, mais sain, solide et durable.

L'APD À BASE GÉOSCIENTIFIQUE DU FUTUR

Une nouvelle conjoncture, autant d'ordre politique que socio-économique a émergé depuis le début des années 1980. A cette date certains pays à forte vocation minière de type traditionnel; métaux ferreux usuels spéciaux, stratégiques et précieux ainsi que minéraux industriels stratégiques, phosphates, bauxites, etc. se sont graduellement développés sous les auspices de gouvernements éclairés à la suite de l'appui de l'APD des années 1950-1970 et de l'exploitation de ces richesses par les grandes sociétés privées. Ces pays demandent donc de moins en moins d'assistance technique dans ce domaine, quoique des besoins importants de formation demeurent.

Par ailleurs, il existe encore des pays à faible vocation minière, aux ressources minérales moindres, ou à plus fort potentiel de ressources mais qui n'ont pu être mises en valeur à cause de gouvernance déficiente, ou pour d'autres raisons; ceux-ci sont donc restés en-deça d'un niveau minimum de développement qui relèvent des disciplines géoscientifiques.

Il est clair que l'APD des pays riches se concentrera dorénavant dans ces derniers pays mais que ces activités seront soumises à des normes; développement durable socio-économiquement valable, écologiquement correct, etc.; donc la nature des initiatives sera à jamais transformée. A cela s'ajoute les problèmes créés par des diversions de ressources des pays riches vers les pays qui, aujourd'hui doivent renier une idéologie qui les a mené vers une banqueroute économique autant que sociale et morale. Toutes ces demandes sur les ressources des pays riches se font alors que l'économie des pays donateurs d'APD est elle-même battue en brèche.

On peut donc, face à une telle conjoncture, favoriser des formules de développement beaucoup plus légères, douces, plus intellectuellement motivées, donc moins agressives et lourdes qu'elles ne le furent dans le passé, et encoure tout récemment. Sous cette lumière la nature la plus probable des divers volets d'APD est évoquée de façon sommaire dans les paragraphes qui suivent.

1. Développement accéléré des roches et minéraux dits "sociaux"

L'eau est le minéral "social" par excellence. Le développement de ressources en eau, leur purification, le recyclage des eaux usées, etc. et les travaux d'ingénierie à base de sciences hydrogéologiques et géotechniques verront un essor grandissant.

Les minéraux dits industriels, dont les fertilisants; potasse, calcaire, phosphate, les "amendeurs" de sol; physiques et chimiques, tels les tuffs agglomérés et cendres volcaniques, les zéolites etc., en un mot les agrominéraux et agro-roches, surtout ceux et celles ne requérant que peu ou pas d'énergie et/ou de transformation pour qu'ils soient utilisables. Tous les minéraux industriels et les roches utilisées pour palier les énormes besoins d'habitat social, surtout à la périphérie des mégapoles, habitat apte à être réalisé par les bénéficiaires eux-mêmes, par voie de "self help", participation communautaire, implication "grass roots" etc., sont essentiellement des minéraux et roches que l'on peut qualifier de "sociaux". Il n'existe au Canada aucune institutions universitaire qui dispense un enseignement consistant continu et spécialisé de ces sciences. Cet enseignement est à la base de l'acquisition de connaissances sûres sur la nature des roches et minéraux industriels et sur leur utilisation rationnelle, efficace et économiquement rentable. Ces minéraux industriels d'origine locale sont aussi à la base du développement industriel des PVD. Une évolution et réorientation de l'enseignement des géosciences au Canada devra se faire dans cette direction.

2. Le développement du génie géotechnique pour servir les besoins sociaux

Un zonage de qualité des espaces voués au développement urbain; des mégapoles en particulier, dépend entièrement des sciences anciennement groupées sous le vocable de la "géologie de l'ingénieur". Les sols inconsistants, gonflants, fluants, des assises rocheuses instables, des topographies propices à des glissements de pentes ou de terrains, un contexte géologique favorable aux désastres d'ordre volcanique et/ou sismique, sont autant d'entraves au développement d'un habitat urbain qui craque déjà sous les pressions des exodes des ruraux vers les villes. Le génie géotechnique en plus de servir un zonage rationnel des agglomérations humaines est à la base de tout développement permis à l'intérieur de chaque zone; construction des grandes infrastructures, aéroports, routes, chemins de fer, construction industrielle, d'affaire domiciliaire, apport des services; eau, énergie, etc.

Les PVD sont clairement défavorisés dans ces domaines. Il est évident que les demandes faites à l'APD seront dans le futur orientées fortement vers la satisfaction à apporter à ces besoins pressants.

3. Développement poussé des sciences environnementales

Le développement durable n'est qu'à ses débuts. Une forte demande de gens qualifiés est en voie de se faire sentir autant dans les PVD que dans les pays dits développés. Le contenu des sciences environnementales sera sans doute un "mix" judicieux des sciences physiques; mathématiques, statistiques, météorologie, chimie, physique, géologie, géophysique, géochimie, des sciences naturelles; biologie, botanique, médecine, des sciences connexes du génie, des sciences sociales, économiques et humaines. Cette panoplie de science sera appliquée non seulement à la solution des problèmes environnementaux d'un point de vue purement scientifique et technologique, mais également à définir des politiques qui favorisent un tel développement durable dans un contexte d'équité et de participation des bénéficiaires, les pauvres. Il faut noter que toute politique à développer ne doit pas seulement viser à justifier des initiatives à base de géosciences qui servent uniquement des intérêts locaux, car les retombées environnementales souvent débordent de tels cadres restreints pour affecter des régions et des pays entiers, mais peuvent également produire des impacts globaux.

4. Poursuite du développement des métaux ferreux, usuels non ferreux, spéciaux ou stratégiques, précieux, etc.

Un important segment des ressources financières de l'APD des années 1950-1970 fut engagé dans l'exploration et le développement de ces substances. Ceci n'est plus le cas à la suite de mise en vigueur mondiale de normes de recyclage qui se resserreront sans doute davantage dans le futur. Le recyclage des métaux, des déchets issus de ceux-ci, l'avènement de l'apport de matériaux composites et de substitution non-métalliques, ainsi que la réduction de la demande de biens de consommation à base de métaux par tête d'habitant etc. font qu'il est douteux que l'APD consacre une partie substantielle de ses fonds à l'exploration et l'exploitation de ces substances dont la demande demeurera moyenne pendant longtemps. Celle-ci n'augmentera que lentement afin de satisfaire aux augmentations normales des populations dont le taux d'augmentation de ces dernières diminuera également. Néanmoins certaines substances minérales, généralement plus rares, verront leur consommation grimper surtout si l'utilisation de celles-ci amènent des diminutions accélérées de consommation d'autres substances plus communes, mais ayant des caractéristiques physiques moins attrayantes qui sont donc moins durables, plus corrodables, etc., le titane, le tungstène, le chrome, le columbium etc. verront leurs consommations relatives augmenter mais sans jamais atteindre les niveaux de production de substances traditionnelles. La consommation relative du fer et du cuivre est déjà en déclin face à l'utilisation générale de substances de synthèse, non métalliques, le recyclage des substance métalliques, et la réduction de la demande exprimée en termes absolus.

Il est clair que le développement sans limite des années 1950-1970 des ressources minérales, surtout métalliques, connaît un sérieux ralentissement. Celui-ci se poursuivra inexorablement; il sera sans doute permanent. Contrairement aux prédictions du Club de Rome, ces ralentissements n'ont rien à voir avec l'épuisement de ces ressources. Celles-ci demeurent tout aussi abondantes mais les prix sont bas. C'est la consommation moyenne qui baissera par tête d'habitant. Donc ce créneau d'activité des géoscientifiques si profitable et prolifique depuis la fin de la deuxième guerre mondiale tendra à se rétrécir graduellement et ne représentera plus le grand "challenge" qu'il a été alors. Néanmoins il existera toujours une demande minimale qui sera fournie principalement par les PVD, qui demandera l'attention des géoscientifiques.

5. Poursuite du développement des ressources énergétiques

Le scénario décrit précédemment pour les substances métalliques et certaines substances non-métalliques, s'applique et s'appliquera généralement aussi aux substances énergétiques; pétrole, gaz, charbon, uranium, etc. Les projections qui indiquent des réductions de consommation de ces minéraux peuvent à premier abord apparaître moins vraisemblables que celles qui affectent les minéraux non-énergétiques, mais elles sont quand même réelles en termes d'utilisation par habitant.

L'énergie solaire verra dans les PVD qui n'ont pas de ressources énergétiques minérales fossiles, un essor considérable car la consommation d'énergie par habitant de ces pays a toujours été très faible et le sera dans le futur. Comme c'est le cas pour les substances métalliques et certaines substances non-métalliques, il existera toujours des débouchés pour les géoscientifiques dans le domaine des ressources énergétiques mais les nombres requis seront bien moindres que par le passé.

6. Gestion des ressources naturelles dont les ressources minérales

Une nouvelle profession est en voie d'émergence dont le contenu disciplinaire se perçoit au fur et à mesure de la réalisation des évolutions évoquées ci-dessus. C'est celle du gestionnaire de ressources naturelles à l'échelle régionale, nationale, internationale, voire globale, dont la discipline doit étayer et aiguiller le développement économique à base de ressources minérales de telle façon à ce que les demandes environnementales et le développement durable soient rencontrées. C'est une version évolutive moderne de la profession de "mineral economist" qui, comme telle n'a pas vraiment réussi à s'implanter de façon satisfaisante durant les 40 dernières années. Là encore, le Canada est déficient quant aux infrastructures éducationnelles et/ou de recherche dans ce domaine. Je laisse au lecteur le soin de deviser un "mix" de disciplines qui devra être au curriculum du bon gestionnaire de ressources naturelles, dont les ressources minérales. Il est clair que la contribution de ce spécialiste sera essentiel au développement des PVD surtout dans le cadre de tous les ajustements économiques structurels envisagés par ces pays.

CONCLUSIONS

L'APD à base de géosciences est en voie d'être restructurée à la lumière d'une conjoncture dont les éléments ont été définis plus haut. Le contenu des initiatives géoscientifiques proposées, tant à partir des PVD que domestiquement, ne pourront être appuyées par les agences dispensatrices de subventions; CRDI, CNRSG et autres, tant canadiennes qu'étrangères, si ces initiatives se distancent trop ou ne tiennent pas ostensiblement compte de la réalité conjoncturale politico-socio-économique actuelle et des besoins de cet ordre à satisfaire. Sur le plan des recherches académiques, on peut croire que la liberté académique en recherche sera sans doute maintenue en dépit des difficultés économiques. Néanmoins il est clair que la division et l'importance individuelle des fonds de recherche, et/ou des fonds de développement dans le domaine des géosciences, favoriseront les initiatives qui se "colleront" le plus aux réalités énoncées plus haut; initiative qui

seront les plus aptes à générer des résultats sociaux et économiques dont les retombées et les impacts potentiels sont les plus palpables et mesurables, à plus brève, plutôt qu'à plus longue échéance.

Il est clair que la nature des divers volets d'APD à base de géoscience, qu'il est possible d'entrevoir et de projeter sera considérablement modifiée en comparaison avec ceux qui ont cours aujourd'hui; un recyclage graduel des ressources humaines disponibles devra être entrepris. Les modifications affecteront l'essence technique elle-même des initiatives géoscientifiques qui, tout en étant plus liées aux travaux d'ingénierie, seront également intimement imbriquées de composantes socio-économiques et parfois politiques. Divers aspects des sciences sociales deviendront de plus en plus pertinents. Les initiatives géoscientifiques devront déboucher sur des réalisations économiquement faisables, acceptables aux bénéficiaires, les pauvres, qui devront être impliqués dans les travaux. Il est important que les résultats collent plus à une réalité faite de besoins réels dont la satisfaction requièrent que des solutions praticables et viables en émergent, et dont les résultats, exprimés en termes sociaux et économiques, soient mesurables. Le développement urbain deviendra une sphère importante d'activité des géoscientifiques; zonage à base géoscientifique, disposition des déchets, approvisionnement en eau, en matériaux de construction locaux, etc.

La formation en conséquence des nouveaux géoscientifiques et/ou le recyclage de leurs aînés devra devenir une préoccupation des institutions d'enseignement et de la recherche. Les aspects connexes du génie ainsi que l'élargissement de la gamme des sciences enseignées devront être compris dans le curriculum. L'hydrogéologie, la géologie du Quaternaire, la géotechnique, la géomorphologie devront être fortement renforcées au 1er cycle. La pédologie, la géophysique et la géochimie, devront être réorientées pour répondre aux besoins sociaux surtout en matière de protection environnementale. La lutte contre la pollution telle qu'elle affecte la santé communautaire, la bonne nutrition des populations, l'accès à l'eau pure, etc. feront partie des intérêts des géoscientifiques affectés au développement. Des éléments de biologie, de botanique devront s'ajouter au curriculum tout autant que des notions de sociologie et d'économie. Le succès de l'organisation sociale de l'humanité, surtout en milieu urbain sera fonction de la qualité de la formation des géoscientifiques et des initiatives proposées par eux. Il en ira de même en ce qui regarde le succès et la qualité environnementale de la génération d'énergie; nucléaire, hydroélectrique ou autre, ainsi que des projets d'extraction des ressources énergétiques minérales et de la disposition des déchets.

Finalement il deviendra nécessaire de créer une nouvelle discipline, celle de gestionnaire de ressources naturelles/minérales, dont le curriculum pourrait s'inspirer du modèle du MBA. On confierait à de tels gestionnaires non seulement l'évaluation et le planning de l'utilisation des ressources naturelles pour le meilleur bien des populations, mais également la préparation de politiques et de législation appropriées.

Il est clair que la recherche académique et industrielle faites par des diplômés de 2e et de 3e cycle dans ces disciplines devra être encouragée au maximum. Néanmoins on peut déjà entrevoir que le généraliste adéquatement formé sera en grande demande autant pour servir les besoins de l'APD que pour satisfaire les besoins domestiques. Nous sommes à l'aube d'une nouvelle ère.