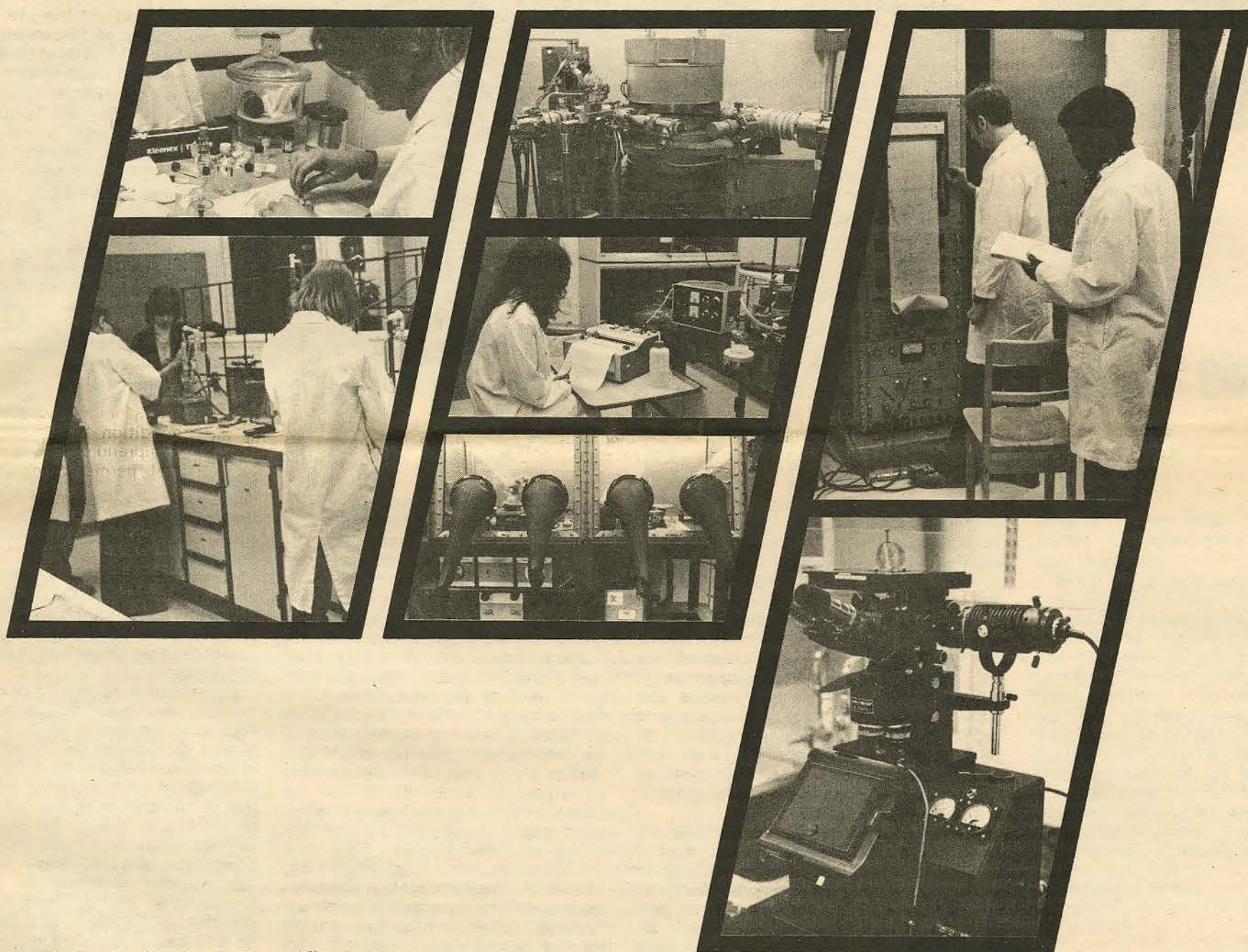


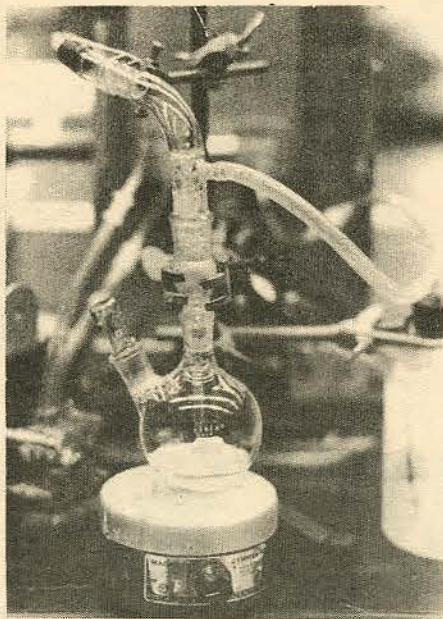
La recherche en sciences: un tour d'horizon



L'équipe de rédaction du journal **l'uqam** a réalisé ce cahier dans l'esprit qui anime la Semaine des sciences. Nous avons voulu éveiller l'intérêt du profane à la diversité de la recherche qui se fait à l'UQAM dans le secteur des sciences. Il n'était pas de notre propos de recenser **tous** les projets de recherche en cours dans ce secteur, encore moins d'en commenter le caractère scientifique proprement dit; les chercheurs eux-mêmes le font dans les publications savantes. Nous remercions vivement les chercheurs dont l'amabilité et la patience, pendant la première session, nous ont permis de préparer ce cahier.

La rédaction

Un tour d'horizon



Bien qu'amorcée dès les premières années de l'existence de l'UQAM, l'inscription des lignes de force de la recherche dans l'ensemble du développement institutionnel constitue un processus toujours actuel. Le secteur des sciences, dont il est particulièrement question ici, n'échappe pas à ce processus intimement lié à l'évolution de l'institution elle-même et au dynamisme de ses chercheurs regroupés dans les cinq unités de base que sont les départements.

Que ce soit en physique, en chimie, en sciences de la Terre, en mathématiques ou en sciences biologiques, les professeurs ont dû, au fil des années, préciser des objectifs de recherche, établir des priorités, réviser certaines orientations, effectuer des choix majeurs afin que les recherches dans le secteur des sciences correspondent, de manière originale et qualitative, aux caractéristiques de toute recherche universitaire: le développement de l'enseignement supérieur par la production et la diffusion de nouvelles connaissances; la formation de chercheurs susceptibles de constituer la relève scientifique; la contribution à la solution de problèmes scientifiques et sociaux auxquels notre société est confrontée.

Tout en reconnaissant le département comme lieu privilégié de la recherche disciplinaire et interdisciplinaire, et les professeurs-chercheurs comme les véritables agents de la production scientifique, l'Université a contribué activement au développement de la recherche en sciences ainsi que le commente M. Denis Bertrand, doyen des études avancées et de la recherche:

«Quand l'UQAM ouvre des programmes de maîtrise en environnement, en sciences de l'atmosphère, en mathématiques, elle établit par le fait même des orientations de recherche. Quand elle confie à des centres et à des laboratoires un rôle institutionnel, elle indique des axes de développement à privilégier. A la limite, quand elle modifie le bacc. en physique pour faire une plus large place aux sciences de l'atmosphère ou qu'elle crée un nouveau programme de premier cycle en informatique de gestion, elle propose des pistes de travail.»

A ce jour, l'UQAM a créé en sciences six programmes de maîtrise: chimie, biologie, mathématiques, sciences de la Terre, sciences de l'atmosphère, sciences de l'environnement; un programme de certificat de 2e cycle en prévisions météorologiques; deux centres de recherche: le Centre de recherche en sciences de l'environnement (CERSE) et le Centre de recherche en sciences appliquées à l'alimentation (CRESALA). En donnant, dès la création de l'Université, une impulsion au CERSE et au CRESALA, l'Université indiquait clairement aux départements de nouvelles avenues de recherche autour de deux pôles: l'agro-alimentaire et l'environnement.

Dire que l'absence de programmes de 3e cycle ne se fait pas lourdement sentir serait injuste. «Bien que le secteur des sciences soit un secteur relativement en santé, observe le doyen, il est certain que cette carence l'empêche d'atteindre son plein développement. Le cadre d'une maîtrise n'offre certes pas autant de possibilités à long terme pour les chercheurs ou

les équipes de recherche. Il est intéressant de noter toutefois que plusieurs professeurs de l'UQAM encadrent les travaux de recherche d'étudiants inscrits en scolarité de 3e cycle dans d'autres institutions montréalaises».

Comment qualifier le type de recherches qui sont produites en sciences par les professeurs et les étudiants gradués également impliqués de façon intensive et continue dans des projets? Outre les objectifs spécifiques à la nature de chacune des disciplines ou champs d'étude, on retrouve dans ce secteur les quatre types de recherche reconnus par l'Université dans ses politiques.

Des recherches **libres** d'abord, subventionnées ou non, dont les buts et les méthodes de travail dépendent essentiellement des chercheurs; des recherches **orientées par l'institution** se situant dans le cadre d'un thème prioritaire inséré dans un plan de développement; des recherches **orientées par les groupes couverts par la mission des services à la collectivité** dont la problématique, les objectifs et les hypothèses sont définis conjointement par les chercheurs et par les organismes externes répondant aux critères de la politique institutionnelle en la question; enfin les recherches **orientées par des commanditaires** produites en fonction d'objectifs préétablis, excluant la consultation.

Fondamentales ou appliquées? Il semble que cette typologie ne corresponde plus guère à la réalité, la plupart des recherches étant qualifiées à la fois de fondamentales et d'appliquées. L'Université n'insiste pas davantage sur cette distinction, se limitant à reconnaître l'importance et la nécessité de la recherche fondamentale et son désir d'encourager, en sciences comme ailleurs, la recherche appliquée répondant à des besoins immédiats, précis et à haute pertinence sociale.

Disciplinaires ou interdisciplinaires? Certaines gens, selon M. Bertrand, pensent que pour arriver à des résultats significatifs et importants en sciences, il faut regrouper beaucoup de monde, par affinités d'intérêts. «Même si l'on peut noter une certaine ouverture, souligne-t-il, le pari de l'interdisciplinarité n'est pas véritablement gagné. La plupart des professeurs ont été formés dans une discipline de base (mathématiques, chimie, physique, etc) et leur cheminement vers l'inter ou le multi-disciplinaire est plutôt lent. Je crois que certains thèmes de recherche impliquent plus que la simple addition de projets individuels bien que l'interdisciplinarité ne soit pas toujours nécessaire et souhaitable».

Le travail d'équipe départemental est plus fréquent. Pour combattre l'isolement qui menace certains chercheurs, l'UQAM a toujours favorisé le regroupement des chercheurs dans des groupes de travail. Phénomène particulier au secteur des sciences: une collaboration, souvent informelle, mais étroite et continue avec des chercheurs d'autres institutions universitaires montréalaises.

Les recherches individuelles sont aussi monnaie courante. L'UQAM est loin de mettre en doute le bien-fondé de ce type de recherches: «Tel chercheur qui oeuvre seul dans son laboratoire, sur un projet qu'il a

lui-même élaboré, pour lequel il a reçu des subventions, qui a donné lieu à une publication de résultats puis à une évaluation par ses pairs, est peut-être à la fine pointe de la recherche sans que lui-même n'en ait conscience. Il faut prendre garde, prévient le doyen, de ne pas céder à des modes! Tous les historiens ne doivent pas faire nécessairement la même histoire!»

Le dialogue gouvernement-industrie-université auquel conviait le Livre blanc sur la recherche scientifique, a-t-il lieu à l'UQAM? «Compte tenu de la nature de nos champs d'étude — nous n'avons pas ici de sciences appliquées, d'engineering — l'ensemble des projets de recherche s'effectuent en collaboration avec des organismes publics ou para-publics; quelques initiatives de contact avec l'industrie en chimie; quelques tentatives de travail avec des PME au CRESALA».

Même s'il ne faut pas confondre l'état de la recherche avec le bilan de la recherche subventionnée et commanditée, il est intéressant d'observer l'importance des ressources financières pour sa survie. Contrairement à d'autres secteurs de l'Université, les recherches en sciences nécessitent d'une part des matériaux et appareillages coûteux et parfois vite désuets compte tenu des transformations rapides en certains domaines, tel l'informatique; d'autre part, la rémunération minimale d'assistants de recherches ou d'étudiants gradués agissant à ce titre.

Cette nécessaire infrastructure fait en sorte que, plus qu'aucun autre, le secteur des sciences doit s'abreuver à des sources externes et internes de financement pour que ses recherches voient le jour et soient menées à terme. Tel que le démontrent les rapports annuels de la recherche subventionnée et commanditée à l'UQAM, le secteur des sciences reçoit une part importante d'aide financière, même si d'aucuns jugent cette part insuffisante en regard des besoins.

Financement externe d'abord, et en majorité, provenant d'organismes fédéraux, provinciaux et privés. Principalement du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie Canada (CRSNG) et du Programme de formation de chercheurs et d'action concertée (FCAC). A l'interne, les chercheurs peuvent compter sur un programme complémentaire et parfois supplétif aux sources externes: le PAFAC, (Programme d'aide financière aux chercheurs). Estimant que la recherche ne doit pas uniquement dépendre de sources externes, l'Université a mis au point ce programme spécifique visant, outre l'aide financière à des projets de recherche, le financement d'un système de revenu assuré pour des étudiants de 2e cycle et la mise en place de moyens de diffusion de la recherche, de création ou de production. De l'ensemble de ce système, le secteur des sciences bénéficie largement.



Une bio-dynamique des relations environnementales



Voilà déjà plusieurs années que le département des sciences biologiques présente ses activités de recherche sous une thématique générale, la biologie de l'environnement. Le temps est venu d'en préciser le sens: chercheurs et étudiants gradués de cette discipline, à l'UQAM, s'intéressent d'abord à l'analyse dynamique des relations entre les organismes et leur environnement, dite «bio-dynamique des relations environnementales». Plus précisément, on pourrait subdiviser la plupart des travaux en deux grands sous-thèmes, l'écologie et la biologie moléculaire (ou expérimentale), lesquels correspondent aux options du programme de premier cycle et aux activités du programme de deuxième cycle.

Autres particularités de l'ensemble de la recherche dans ce département: elle a une portée à la fois théorique et pratique; elle est généralement inspirée d'une problématique reliée à la réalité québécoise et donne lieu à des interventions dans le milieu. Dans cette unité même, elle occupe en janvier 82, 23 professeurs, 6 assistants de recherche, 6 techniciens, une cinquantaine d'étudiants de la maîtrise. Et elle est souvent menée en équipes multidisciplinaires, compte tenu de la diversité du corps professoral, lui-même issu d'une quinzaine de disciplines différentes: entomologie, biochimie, biocybernétique, biométrie, cytologie, écologie végétale et animale, économie, éthologie, génétique, ichtyologie, microbiologie-immunologie, ornithologie, physiologie animale et végétale, toxicologie, taxonomie végétale...

Nombre de projets réalisés par ces chercheurs se font en collaboration avec d'autres départements (physique, chimie, économie), divers centres de recherche (tel le CERSE), des groupes populaires et syndicaux (dans le cadre du Protocole UQAM-CSN-FTQ et du comité des services à la collectivité), des équipes d'autres universités (Laval, Sherbrooke, U. de M.).

En 1980-81, les professeurs de sciences biologiques ont participé à 57 projets financés par une quinzaine

d'organismes différents. Ils ont ainsi reçu, soit à titre de bénéficiaires principaux, soit à titre de collaborateurs au sein d'équipes institutionnelles ou interuniversitaires, au-delà de 445 000\$ de subventions et commandes, dont 26 280\$ du PAFAC-UQAM.

La thématique générale

L'exposition «bio-dynamique des relations environnementales» tire son origine d'un certain nombre de constatations. D'abord, sur le fait qu'il n'y a pas, dans ce département, de spécialistes oeuvrant spécifiquement dans des disciplines dites statiques (taxonomie, anatomie, morphologie), l'ensemble des professeurs s'impliquant à un niveau plus dynamique. On n'y étudie pas, par exemple, la structure en soi, mais plutôt ses modifications sous l'influence de paramètres environnementaux —tel l'effet des polluants sur les tissus pulmonaires.

La plupart des recherches se font en outre dans une perspective écologique, au sens large de l'étude des relations entre les organismes et leurs milieux. On procède souvent à la mesure de certains paramètres d'un milieu (luminosité nocturne, chaleur et humidité sur les lieux de travail, composition chimique du milieu aquatique). Mais il s'agit toujours là d'une



étape dans une démarche plus globale: on en évalue l'effet sur des populations animales ou végétales; on étudie les variations temporelles ou spatiales de populations données (la dynamique de populations d'insectes, par ex.); on observe l'effet de l'intervention humaine sur un milieu ou sur ses habitants (l'eutrophisation d'une rivière, les lacs de barrage, les incidences physiologiques du milieu de travail chez l'homme, etc).

Dans tous les cas, l'accent est mis sur la relation entre le vivant et son milieu. C'est pourquoi on parle de «bio-dynamique des relations environnementales».

L'originalité d'une démarche

Cette approche très particulière au département des sciences biologiques a forcément influencé la démarche des chercheurs. Au point où il est pratiquement impossible de classer les activités de recherche selon l'habituelle distinction «théoriques vs pratiques». La très grande part des travaux en cours combinent en effet, dans des proportions diverses, ces deux dimensions. Cette constante est attribuée au fait suivant: très souvent, les recherches ont comme point de départ des problèmes concrets plutôt qu'un défaut de connaissances, et comme point d'arrivée, des interventions visant la solution de ces problèmes.

L'origine de certaines études permet d'illustrer concrètement ce processus: les ravages causés à une culture locale par un insecte nuisible; un projet d'aménagement d'une rivière en vue de la construction d'un barrage hydroélectrique; l'exposition à des agents pathogènes sur les lieux de travail, comme les poussières radioactives trouvées en usine; la perturbation d'un milieu suite à un aménagement quelconque: coupes de bois, lacs de barrage, etc.

Bien sûr, l'étude de tels problèmes permet de mieux cerner certaines lois de la nature, de dégager des constantes, de générer des connaissances abstraites: mécanismes d'une eutrophisation accélérée par l'intervention

humaine, modalités de la dynamique des populations d'une espèce de poissons etc. Règle générale, ces données théoriques ne sont cependant pas rassemblées pour leur valeur intrinsèque mais souvent utilisées, à divers niveaux, dans l'élaboration de solutions aux problèmes identifiés.

Outre les publications et communications scientifiques traditionnelles, les chercheurs de cette discipline produisent des rapports dans lesquels ils proposent diverses modalités pour améliorer l'environnement de travail, le respect de certaines contraintes dans l'aménagement d'une rivière, etc. Et la boucle est bouclée: on part de problèmes concrets, on en dégage certains principes, on s'en sert pour chercher des solutions... Cette démarche semble caractériser la plupart des activités de recherche en sciences biologiques.

Autre constante importante à souligner: l'ancrage de tels travaux dans la réalité du Québec. Personne n'y étudie, dans ce département, «l'adaptation des chauve-souris à la forêt tropicale»; mais plutôt, les organismes et les environnements présents dans la géographie québécoise.

Perspectives

Jusqu'à nouvel ordre, le comité de doctorat du département tient lieu de comité de recherche. Son rôle: soutenir les chercheurs dans leurs démarches pour l'obtention de subventions; préparer divers documents relatifs à la recherche en sciences biologiques; et bien sûr mener à terme, en cours d'année, le dossier de doctorat en biologie de l'environnement, programme qui pourrait prendre corps en septembre 84.

Nulle structure rigide dans ce département: les groupes et équipes de recherche se font et défont au rythme des besoins, chacun définissant ses projets et ses priorités. On n'y parle pas d'axes de développement mais de développement tout court, en soulignant l'importance et la qualité des travaux effectués par les étudiants de la maîtrise.

Une croissance en douceur

Les principaux champs de recherche au programme d'études supérieures en chimie sont ceux des professeurs du département. Les travaux se répartissent selon les compétences et les centres d'intérêt individuels. De caractère libre, diversifié, la recherche est tantôt fondamentale, tantôt appliquée. Elle s'effectue, suivant le classement habituel, en chimie physique, en chimie minérale, en chimie organique, en chimie analytique et en biochimie.

Les recherches en **chimie physique** s'effectuent principalement dans le domaine des solutions et dans celui de l'électrochimie appliquée.

On étudie les solutions, tant de petites molécules que de macromolécules. Pour les petites molécules, on tente de relier les propriétés, principalement thermodynamiques, de la solution à la forme des molécules et à la structuration du solvant et, pour les macromolécules, à la structure et aux propriétés physiques des constituants, en plus des interactions existant dans la solution. On utilise des mesures optiques (diffusion de la lumière, spectres), thermodynamiques (pression de vapeur, chaleur de mélange, température de démixtion) ou dynamiques (viscosité).

En électrochimie appliquée, on traite, en collaboration avec la compagnie Visbec, de Boucherville, du revêtement électrolytique de pièces d'acier par l'aluminium en solution organique, procédé déjà breveté par un professeur. Ces applications intéressent en particulier l'industrie aéronautique et celle des communications.

En **chimie minérale**, on aborde la synthèse de complexes de platine avec des molécules modèles de l'ADN, en particulier des nucléotides et des bases azotées, qui soient moins toxiques et plus efficaces. Ces complexes sont ensuite envoyés à l'Institut du cancer aux États-Unis pour évaluation de leur activité anticancéreuse. Les structures moléculaires sont établies par spectroscopie (IR et résonance magnétique) et la structure cristalline, par diffraction de rayons X.

En **chimie organique**, on s'intéresse à la synthèse reliée à des médicaments ainsi qu'à la chimie bio-organique.

En synthèse, on essaie de trouver des hétérocycles pouvant mener à des beta-lactames convenablement substitués conduisant à des anti-biotiques reliés à la thiénamycine; on prospecte aussi d'autres voies, comme la formation d'un cycle beta-lactame à partir d'un réarrangement d'un N-anhydride mixte.

En chimie bio-organique, on se penche sur le mécanisme moléculaire de la vision et l'action des anesthésiques, et on cherche à démontrer l'existence de nouvelles liaisons hydrogènes au niveau des membranes cellulaires.

Les recherches en **chimie analytique** se font surtout lors d'études de l'environnement. Ainsi, on a mis sur pied une méthode d'analyse du mercure distinguant entre le mercure minéral et le mercure organique dans les sédiments, mollusques, poissons,

etc. et on travaille de même sur les dérivés organiques du sélénium. On étudie aussi les hydrocarbures présents dans les sédiments du fleuve Saint-Laurent en aval de Montréal. Finalement, on se préoccupe du rôle des composés azotés dans l'impact des précipitations acides sur les éco-systèmes aquatiques.

La recherche en **biochimie** met à profit les techniques d'étude à l'échelle cellulaire et moléculaire pour l'évaluation des effets toxiques des contaminants de l'environnement. Les modèles expérimentaux développés sont basés sur l'emploi de cellules en culture, dérivées de divers organismes, y compris l'humain, et de divers types de tissus. Ces modèles permettent d'obtenir des données reproductibles et fiables plus rapidement et à un meilleur coût que les méthodes d'évaluation classique.

Les paramètres cellulaires qui font l'objet des travaux visent à déceler les effets cytotoxiques et génotoxiques (potentiel cancérigène) d'agents pour lesquels il existe un besoin pressant de données en ce qui concerne leur toxicité envers l'humain, par exemple, le plomb, les biphényles, polychlorés (PCB), l'amiante. Les paramètres biochimiques sélectionnés recherchent des altérations possibles dans le fonctionnement des divers compartiments de la cellule: synthèse des macromolécules; protéines, ADN et ARN; teneur en ATP, en acides sialiques de la membrane cytoplasmique; activités d'enzymes clés. Ces paramètres permettent d'identifier le site de lésion et rendent possible l'élucidation des mécanismes par lesquels les substances toxiques exercent leurs effets nocifs.

...

La collaboration interuniversitaire en chimie se fait sur une base individuelle, (un professeur de l'UQAM avec un ou deux professeurs d'ailleurs, par exemple). C'est le cas d'une entente avec l'INRS. De plus, en vertu d'une pré-entente, il y a toujours eu entre l'UQTR et l'UQAM des arrangements possibles au niveau des maîtrises en chimie. Entre la chimie et d'autres départements de l'Université il



il y a des modes de coopération établis entre les sciences de l'éducation (méthode d'enseignement de la chimie aux aveugles); avec les sciences biologiques (toxicologie de l'environnement) ainsi qu'avec le CERSE et le CRESALA.

Les professeurs-chercheurs du département collaborent régulièrement à des Revues internationales, souvent américaines, de chimie. Ils ont pris part à deux colloques, l'un organisé par l'UQAM sur l'électrochimie appliquée (1979) et l'autre, préparé conjointement par l'UQAM et l'U. de M. sur la vision (1980).

Depuis l'institution du 2e cycle en 72, 22 étudiants de maîtrise ont été diplômés. Ils se retrouvent dans l'enseignement, l'industrie, la recherche universitaire ou privée.

Quatre anciens ont obtenu le doctorat, tandis que deux le préparent. Vingt-deux étudiants sont en cours de maîtrise, dont quatre en rédaction de thèse. Le département compte 14 professeurs-chercheurs.

...

Un des paramètres importants, c'est l'absence de doctorat. Absence de doctorat en chimie, absence de doctorat-cadre en sciences. Le département attend toujours. Car on ne saurait minimiser l'impact de stagiaires doctoraux sur la recherche, ni l'effet de forte concurrence, ni le profit pour l'avancement de la recherche elle-même qu'entraînerait l'implantation d'un doctorat. Soit dit en passant, il n'y a pas comme tels de techniciens titulaires de recherches en chimie, les techniciens en place se réservant au 1er cycle.

Les ressources documentaires sont fort modestes, souvent insuffisantes.

Cela s'explique par des raisons historiques et par les récentes compressions budgétaires. L'an passé, dans un sérieux effort de rationalisation, on a coupé près du tiers des ressources en revues et périodiques (on dispose cette année de 11 000\$ pour les livres, et de 40 000\$ pour les périodiques). Dans le quotidien, tant les professeurs que les étudiants de maîtrise — voire parfois de baccalauréat — vont se documenter à McGill, et non seulement en chimie mais en d'autres disciplines...

L'équipement de laboratoire pose un grave problème, partagé d'ailleurs par tout le secteur des sciences. Dans les débuts, au temps des vaches grasses, on a connu un bon départ; on a construit un pavillon des sciences, on l'a doté d'un appareillage à date en sciences humides. Avec les années, il a fallu ajouter à l'équipement et effectuer des réparations. Mais ni les ajouts ni les réparations ne compensent la détérioration lente mais sûre du fond d'appareillage. On doit de plus en plus fréquemment voir à remplacer les appareils qui se brisent complètement ou deviennent désuets. Cette année, des 20\$ millions accordés aux universités par le Conseil de recherches en sciences naturelles et de génie au Canada, les trois-quarts iront à l'appareillage de laboratoires. Et l'UQAM est demanderesse... Signe des temps?

Après ce constat, il importe, malgré les difficultés, de consolider davantage ce qui existe avec les moyens du bord.

...

Croissance lente mais en douceur, vitesse de croisière maintenue dans une conjoncture difficile, voilà ce qui ressort d'un bref tour d'horizon de la chimie à l'UQAM.

09	(S)	Tempête de poussière ou de sable en vue au moment de l'observation, ou à la station pendant l'heure précédente.
19		Entonnoir(s) nuageux, tornade ou trombe marine à la station ou en vue de la station au cours de l'heure précédente ou au moment de l'observation.
29	⌞	Orage (avec ou sans précipitations) durant l'heure précédente mais non au moment de l'observation.
39	⇌	Chasse-neige élevée, forte.
49	≡	Brouillard, déposant du givre blanc, ciel invisible.
59	;	Bruine et pluie, modérées ou fortes.
69	* • *	Pluie ou bruine et neige, modérées ou fortes.
79	△	Granules de glace (type a), pas sous forme d'averses.
89	⬆	Averse(s) faible(s) de grêle, avec ou sans pluie ou pluie et neige mêlées, sans tonnerre.
99	⬆ ⌞	Orage fort, avec grêle* au moment de l'observation.

Sciences de l'atmosphère: des questions dans l'air

Les chercheurs en physique de l'atmosphère ne sont à vrai dire qu'une poignée: moins de dix personnes, dont quelques-unes étaient jusqu'à tout récemment en physique dite classique. Quand le département s'est fixé deux axes de développement en recherche, sciences de l'atmosphère et sciences techniques, tous les chercheurs ont dû opter pour l'un ou l'autre des créneaux.

Le créneau sciences de l'atmosphère se divise en trois: physique de la précipitation, aspects physiques de la qualité de l'air et modèles numériques de la couche limite de l'atmosphère.

Qui travaille sur quoi?

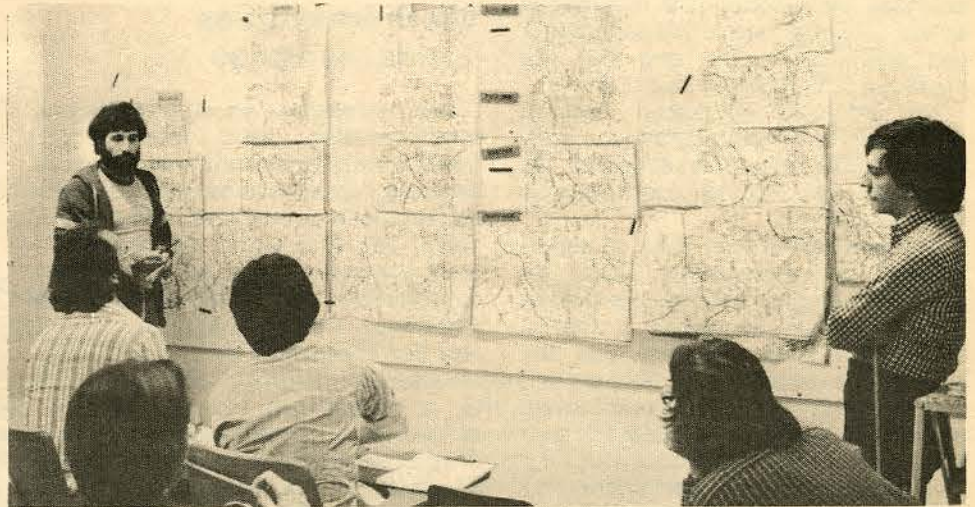
Actuellement, quatre professeurs —Conrad East, Paul Lavallée, Gilles Bolduc, Peter Zwack— conduisent des recherches dans un domaine «chaud»: la qualité de l'air. Ce qui n'en fait pas des chercheurs à la mode, faut-il préciser...

Sans entrer dans le détail de chacun des projets de recherche, disons simplement que les travaux s'élaborent autour des sujets suivants:

- l'étude des concentrations d'ozone dans la région de Montréal;
- la stabilité atmosphérique urbaine;
- l'étude d'un modèle de dispersion du SO₂ à Montréal;
- l'épaisseur de la couche limite dans le transport des polluants à longue distance;
- le mouvement vertical de l'atmosphère;

- un projet de mesure de dépôts secs d'oxyde d'azote (polluants) sur diverses surfaces.

Ce dernier projet est interdisciplinaire et interuniversitaire. Et il implique la participation du Centre de recherche en sciences de l'environnement (CERSE), comme c'est le cas



d'ailleurs de plusieurs des travaux menés par ce groupe de physiciens.

En physique de la précipitation, fondamentale et appliquée, travaillent Isztar Zawadzki et Fernand Trudeau. Les principaux projets en cours touchent à:

- la structure de la précipitation (recherche fondamentale);
- l'affaiblissement des micro-ondes par la précipitation;
- les mesures quantitatives de la pluie par radar (projet impliquant le Brésil et l'Alberta);
- l'analyse du contenu de la pollution dans les petites et les grosses gouttes de pluie;
- l'évaluation du potentiel éolien.

Un troisième champ de spécialisation s'est développé au cours des années en physique de l'atmosphère: les modèles numériques de la couche limite atmosphérique. M. Sabbarao Maddukuri se spécialise dans ce domaine et étudie présentement:

- un modèle d'écoulement eulérien à grande échelle;

- des modèles non hydrostatiques pour la méso-échelle et la micro-échelle.

L'ensemble des étudiants du programme de maîtrise en sciences de l'atmosphère trouvent facilement à s'impliquer dans un travail de recherche. Ici, les sujets ne manquent pas, ni les subventions. «Il y a beaucoup plus de problèmes que de personnes disponibles pour les résoudre», dit un chercheur. A long terme, cela va-t-il freiner la recherche? En physique de l'atmosphère, est-on condamné à rester «petit»?

Il semble que l'on ne cherche pas à augmenter les effectifs. On préfère consolider les acquis. Et développer les projets de collaboration avec d'autres universités, tant du Québec que de l'étranger.

Rien ne sert de courir... dit le proverbe. Les chercheurs en sciences de l'atmosphère sont là pour le rappeler.

Sciences techniques: des énergies nouvelles

Les énergies nouvelles générées par les moyens de l'éolienne, des capteurs solaires, des pompes à chaleur et de la biomasse sont au centre des préoccupations des sciences techniques au département de physique de l'UQAM.

C'est une nouvelle orientation, un axe neuf. Il traduit la volonté d'un groupe de professeurs de réaliser quelque chose dans le domaine de l'énergie. Non pas cependant à l'échelle des collectivités —la ville ou l'industrie— mais plutôt du côté de l'utilisation domestique, individuelle. On ne s'intéressera donc pas à des éoliennes du type de celle des Iles-de-la-Madeleine, par exemple.

Il s'agit, dans cette perspective, de former chez les professeurs une masse critique de chercheurs qui pourraient oeuvrer dans le cadre de la maîtrise en sciences de l'environnement-UQAM et de la maîtrise de l'INRS-Energie. Des

contacts officiels sont établis avec l'INRS.

Comme assises aux perspectives de recherches, des cours de 1er cycle sur les énergies nouvelles se donnent aux sciences techniques depuis l'été 81. En matière d'appareillage de recherche, l'équipement construit par les professeurs comprend déjà des capteurs solaires, qui permettent d'effectuer des essais, une pompe à chaleur et une station pour la mesure des coefficients de perte thermique des murs. La mise en place d'une petite éolienne Savonius est à l'état de projet.

Un enseignement sur les énergies est donc engagé. Au stade suivant, on prévoit la mise sur pied d'un projet interdisciplinaire impliquant les sciences de la Terre, la biologie et la chimie. A une étape ultérieure s'élaborera un projet d'inter-coopération avec l'INRS-Energie.

Le développement de la technologie des énergies à l'UQAM dépend aussi des solutions qu'on apportera à deux ordres de problèmes. D'abord on devra régler les questions de nature juridique et de sécurité que pose l'installation d'une plate-forme expérimentale sur le toit du pavillon des sciences, puis obtenir un budget de démarrage. Cette station porterait une éolienne bi- ou tripale, des capteurs solaires, et des appareils à mesurer la vitesse du vent.

Le groupe des sciences techniques collige présentement des données sur tout ce qui se fait dans le secteur de l'énergie au Québec, dans l'intention de délimiter un créneau d'impact en recherche énergétique.

L'équipe des professeurs-chercheurs se compose de MM. Armel Boutard, François Gros-d'Aillon, Jean-Claude Zanghi et Zdzislaw Jacyno.

Mathématiques

De tous les départements en sciences de l'UQAM, celui des mathématiques est de loin le plus important quant au nombre de professeurs. Il en comptait 45 en janvier. Deux fois plus que les sciences biologiques (23) et presque quatre fois plus que les départements des sciences de la Terre (12), de physique (13) ou de chimie (14).

Quarante-cinq professeurs donc au département de mathématiques qui, tous, ont des projets de recherche. Ce n'est pas rien. Pour en parler, par où commencer?

Une première chose: dans ce département, les expressions «axes de développement», «orientations privilégiées», «lignes de force»... sont à bannir. En gros, on dira que les activités de recherche au département se sont développées à l'intérieur de quatre principaux domaines ou secteurs:

- les mathématiques fondamentales;
- l'enseignement des mathématiques;
- l'informatique;
- les mathématiques appliquées.

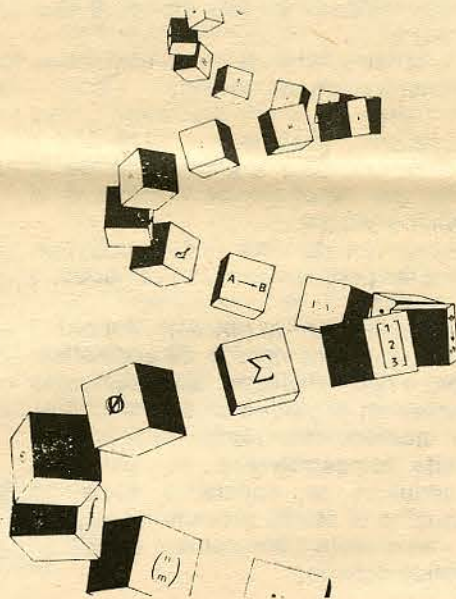
Pourquoi ces domaines de recherche, ceux-là et pas d'autres? «Ça, c'est le cours de l'histoire...»

Aujourd'hui, la recherche est dynamique au département des mathématiques. Le travail d'équipe existe, les séminaires se multiplient. Les professeurs qui, au cours des années, ont grandement profité des congés sabbatiques et de perfectionnement, sont en train de récolter ce qu'ils ont semé.

Mathématiques fondamentales

Les professeurs en mathématiques fondamentales, sans délaisser les travaux individuels, ont créé au cours des trois dernières années des équipes de recherche autour desquelles s'articulent des séminaires. Actuellement, deux séminaires sont actifs: l'un en combinatoire, l'autre sur les fonctions elliptiques. Ces deux séminaires attirent des chercheurs de partout; cette année, un chercheur de l'Université de Strasbourg I a pris part au séminaire en combinatoire. Des étudiants de la maîtrise de l'UQAM et des étudiants du doctorat d'universités extérieures participent également aux séminaires de recherche.

Mais, plus spécifiquement, quels projets mène chacun des chercheurs en mathématiques fondamentales? Une liste succincte l'indique:



Pierre BOUCHARD

Recherche en algèbre commutative, notamment suites régulières, quasi-régulières...

Maurice GARANÇON

Mise au point (avec collègues d'autres universités) d'un programme de calcul d'homologie simpliciale.

Etude de la périodicité des solutions des équations différentielles de la forme

$$\ddot{x} + C\dot{x} + \text{Grad } G(x) = p(x, t)$$

où est une matrice symétrique, antisymétrique, ou quelconque.

Solution périodique des équations différentielles non linéaires.

André JOYAL

Logique catégorique.

La logique algébrique est actuellement l'objet d'une reformulation complète au moyen des concepts de la théorie des catégories. Cette reformulation permet un rapprochement entre logique et géométrie (au sens large). De nouveaux résultats sont obtenus.

PROJET D'EQUIPE:

Théories combinatoires et applications.

André JOYAL
Gilbert LABELLE
Jacques LABELLE
Pierre LEROUX
(responsable)

L'équipe a récemment développé ou amélioré des outils algébriques pour aborder plus systématiquement les problèmes de dénombrement de structures comme les partages, les partitions, les graphes de toutes sortes, etc.

Le projet de l'équipe consiste à poursuivre l'étude de ces outils algébriques (théories combinatoires des séries formelles, extension de la théorie de Polya, catégories de Möbius) et à en rechercher des applications proprement combinatoires ou dans d'autres domaines des mathématiques comme l'analyse (démonstrations combinatoires d'identités sur les polynômes orthogonaux).

Marc VENNE

Fondements des mathématiques (du point de vue de la logique, de l'histoire, de l'enseignement, de la philosophie des mathématiques). Applications de la logique.

Mathématiques appliquées

En mathématiques appliquées, explique un chercheur, les gens font des recherches de façon individuelle dans des domaines qu'on peut regrouper. A l'occasion, les chercheurs travaillent en équipe sur un même problème pratique ou pour l'animation d'un séminaire, la préparation d'un colloque. Ce qui se fait beaucoup en maths appliquées, c'est de la consultation.

De par la nature même de leurs travaux, plusieurs chercheurs sont amenés à échanger avec des spécialistes d'autres domaines (médecine, science po, linguistique, sciences administratives, etc.). Et cela est particulièrement évident pour les professeurs intéressés à la statistique.

Une idée de ce qui se fait en mathématiques appliquées?

Manzoor AHMAD

Analyse statistique multidimensionnelle
Technique de l'inférence statistique

Serge ALALOUF

Planification et analyse d'expériences

Jean-Pierre DION

Analyse statistique multidimensionnelle
Processus stochastiques

Efim GALPERIN

Techniques de l'inférence statistique

Guy JUMARIE

Mathématiques appliquées classiques

Denis LABELLE

Recherche opérationnelle

André PLANTE

Théorie des systèmes

Pascale ROUSSEAU

Recherche opérationnelle

Alexis ZINGER

Statistiques mathématiques

Séries chronologiques

Fondements de l'inférence statistique

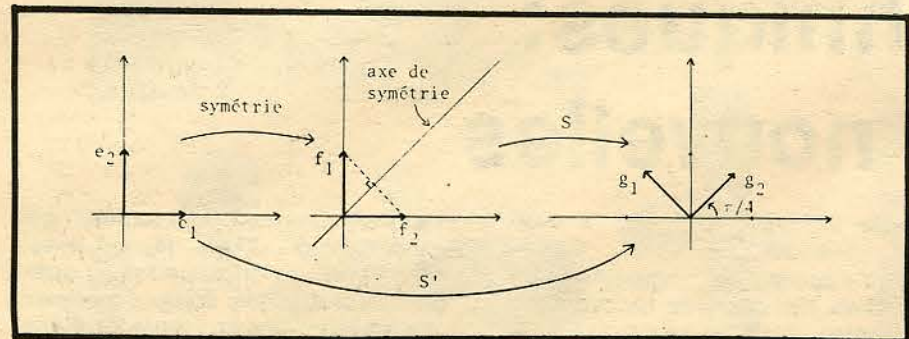
Analyse des données

Analyse des données

Applications de la statistique à la linguistique

Théorie de l'échantillonnage

Planification et analyse d'expérience

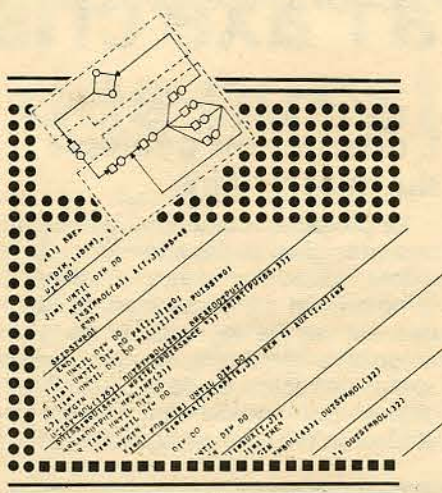


à quatre voies

Informatique

La recherche, en informatique, a pris plusieurs formes et bien des directions. De telle sorte qu'il n'est pas facile de faire des regroupements. Que ce soit en informatique théorique ou appliquée (de type scientifique ou info de gestion, etc.) les travaux se font parfois en groupe, souvent individuellement. Un certain nombre de professeurs font de la consultation.

Il faut dire que, dû à la forte augmentation des étudiants dans la section, de nombreux professeurs ont été récemment embauchés, avec comme résultat que d'aucuns n'ont pas encore arrêté leur plan de recherche. Ceci dit, la recherche se porte bien en informatique, à preuve:



El Mostapha ABOULHAMID	-Fiabilité des systèmes: aspect matériel, conception d'équipement autotestable
Lorne H. BOUCHARD	-Bureautique: communication homme-machine
Guy BOURASSE	-Méthodologie: mécanisation du développement des systèmes
Marc BOUISSET	-Modélisation opérationnelle des informations d'entreprise
Normand BUCKLE	-Prospectives d'évolution des systèmes de gestion de bases de données dans les dix prochaines années
Simon CURRY	-Prospectives d'évolution des systèmes de gestion de bases de données dans les dix prochaines années
Imants FREIBERGS	-Conception et réalisation d'un système de gestion de bases de données de type relationnel sur mini-ordinateur
Alexander FRIEDMANN	-Edition et mise en page de textes scientifiques: élaboration de systèmes utilisables par tous
Philippe GABRINI	-Méthodologie: mécanisation des diverses phases de la vie d'un système
Cao Lieu NGUYEN	-Techniques du génie logiciel: développement de systèmes
Claude PICHET	-Modélisation et décentralisation des moyens informatiques de gestion
Normand ROCHON	-Analyse informatisée de textes folkloriques
	-Reconnaissance des formes: géométrie computationnelle et algorithmes rapides
	-Méthodologie: mécanisation des moyens utilisés pour l'analyse structurée descendante et la programmation structurée des systèmes d'informatique de gestion
	-Enseignement de l'informatique: développement de méthodes intégrées
	-Conception et réalisation d'un système en gestion de bases de données de type relationnel sur mini-ordinateur
	-Etude des performances des systèmes de gestion: aspect bases de données
	-Traitement de gros volumes de données non structurées: liens entre circonstances et conséquences des accidents automobiles
	-Organisation d'un séminaire d'informatique à l'UQAM.
	-Systèmes d'information documentaires: indexation et repérage de l'information (bases de données relationnelles).

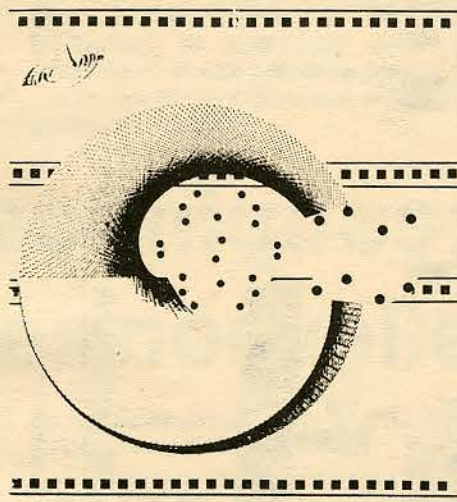
Enseignement des mathématiques

Les professeurs en enseignement des mathématiques ont, avec les années, privilégié le travail en équipe. Quatre équipes oeuvrent présentement à l'intérieur de deux principaux domaines de recherche: le perfectionnement des maîtres en exercice au niveau primaire (il s'agit de la manière de perfectionner) et la psychologie de l'apprentissage des mathématiques chez les jeunes du primaire et du se-

conaire. Certains des travaux de ces équipes sont menés conjointement avec le CIRADE (Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation).

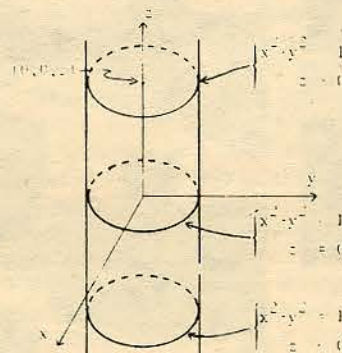
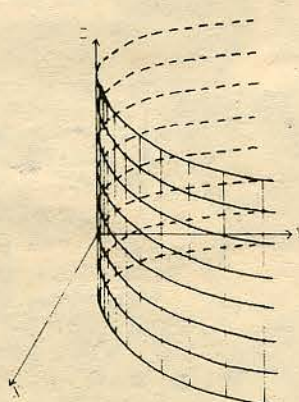
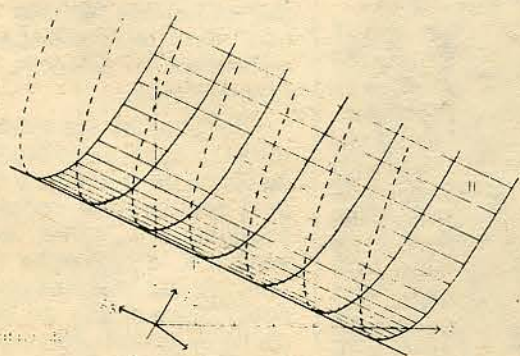
En enseignement des maths, la recherche prend aussi la forme de séminaires et de consultation. Les liens avec les milieux externes (scolaires, d'éducation en général) sont serrés et continus.

Nadine BEDNARZ	-Problèmes de représentation du nombre en mathématiques au primaire
Bernadette JANVIER	
André BOILEAU	-L'utilisation du langage graphique et des notions de rapport et proportions comme outils d'intégration des mathématiques et des sciences au premier cycle du secondaire
Claude JANVIER	
Richard ALLAIRE	-Recherche sur le perfectionnement des maîtres du primaire dans leur activité d'enseignement des mathématiques
Léon COLAS	
Hélène KAYLER	
Charles DE FLANDRE	-Expérimentation d'une approche interdisciplinaire de perfectionnement en maths et en sciences, basée sur la résolution de problèmes avec un groupe d'enseignants à l'élémentaire
Louis CHARBONNEAU	



La quête de subventions de recherche qui prend tant d'importance dans d'autres départements n'est pas en mathématiques un sujet de préoccupations. Du moins pour la plupart des chercheurs. Ce qui chicote les professeurs serait plutôt le piètre état de la bibliothèque qui est l'outil premier de plusieurs chercheurs en maths. Par ailleurs, on soulève les difficultés de recrutement des assistants de recherche. Le bassin des étudiants à la maîtrise ne suffit pas. Les solutions proposées: d'une part, ouvrir de nouveaux programmes de 2e cycle, particulièrement en informatique et en enseignement des maths, et d'autre part, assouplir la réglementation touchant au salaire des assistants de recherche. Ces derniers peuvent actuellement travailler ailleurs pour deux ou trois fois plus... et c'est ce qu'ils font!

Même si l'anglais est devenu la langue de communication scientifique dans le monde, plusieurs chercheurs du département des mathématiques s'efforcent par tous les moyens de promouvoir le français dans leur travail. Ce qui n'est pas sans mérite quand on sait ce qui s'est dit lors du Colloque international sur l'avenir du français dans les publications et les communications scientifiques et techniques, tenu à Montréal récemment.



Sciences de la Terre

De la géologie du quaternaire à l'axe cristallin

Sciences de la Terre, le plus petit des départements du secteur des sciences, présente au plan de la recherche un tableau dont la diversité étonne, compte tenu de ses effectifs réduits. Y sont impliqués en janvier 82, douze professeurs-chercheurs, trois techniciens, un agent d'administration, une secrétaire, une trentaine d'étudiants de la maîtrise; ils oeuvrent dans une dizaine de laboratoires spécialisés, ou sur le terrain; ils développent quatre axes principaux via un grand nombre de spécialités; et ils collaborent, pour certains projets, avec d'autres chercheurs: d'archéologie, du CRESALA, d'autres institutions.

La vocation originale du département, la géologie du quaternaire, n'a cessé de s'étendre ces dernières années vers de nouveaux champs d'activité, vers d'autres priorités: le laboratoire de géochimie isotopique; l'axe cristallin; l'orientation environnement. Axes de développement auxquels se greffe une préoccupation spécifique pour l'enseignement des sciences de la Terre au secondaire.

Le programme de maîtrise connaît un nouvel essor. Les subventions et commandites extérieures, depuis dix ans, frisent le million. Une vingtaine sont en vigueur présentement, représentant quelque 200 000\$. Sans compter d'indispensables et constantes contributions du Fonds institutionnel de recherche. Les équipements de laboratoire représentent plusieurs centaines de milliers de dollars, un minimum dans une discipline scientifique où la recherche comme l'enseignement, de tous niveaux, reposent sur une expérimentation continuelle.

L'axe cristallin

L'axe cristallin connaît un développement important au département des sciences de la Terre, développement qui touche trois spécialités majeures: la pétrographie, la structure et la géochimie. A celles-ci correspondent, dans l'ordre, diverses activités de recherche menées par des professeurs et soutenues par plusieurs travaux de maîtrise, autour des thèmes suivants: l'origine des gneiss du Précambrien; l'extension du patron structural de la région de Noranda vers Val d'Or; la distribution des terres rares dans les roches ultramafiques.

Pour l'instant, les personnes impliquées oeuvrent surtout dans la région de Val d'Or, dans le cadre d'une recherche concertée. Plusieurs missions de terrain ont été réalisées par des étudiants gradués dans ce coin de pays. Les coûts onéreux qu'elles engendrent sont en partie défrayés par des compagnies minières, le ministère de l'Energie et des Ressources du Québec ou la Commission géologique du Canada. Notons qu'un important projet de collaboration avec un groupe de chercheurs de l'UQAC est amorcé, destination Chibougamau.

L'orientation géologie du quaternaire

La géologie du quaternaire constitue un axe original au département; elle fut même sa raison d'être pendant un temps. C'est d'ailleurs sous ce libellé que fut lancée la maîtrise en 1974, aujourd'hui élargie à d'autres composantes des sciences de la Terre. Dès le départ, des candidats entreprirent des études de terrain (cartographie, strati-

graphie, sédimentologie), orientation qui s'est développée avec des progrès raisonnables, compte tenu des encadrements disponibles. Ces travaux, en pratique, débouchèrent sur des thèmes de recherche en laboratoire pouvant dès lors impliquer toute l'infrastructure en place: pétrographie avec laboratoire de service pour les préparations; diffraction RX; sédimentologie; géochimie analytique. Sans compter les nombreux apports de la géochimie isotopique qui permirent rapidement de dépasser les résultats plus conventionnels des premières approches.

Une nouvelle spécialité apparut au département en même temps que la maîtrise, lui donnant l'occasion de diversifier son corps professoral: la géologie urbaine. A l'expérience, il semble que cette orientation, en introduisant une approche différente basée sur les méthodes de la géotechnique, vienne renforcer les recherches relativement traditionnelles en cartographie et stratigraphie du quaternaire. A l'inverse, la géologie appliquée ne saurait se passer des données cartographiques et stratigraphiques fournies par le géologue quaternariste.

L'étude du quaternaire sera donc maintenue et élargie au département grâce aux contributions de diverses techniques instrumentales, grâce également aux données indispensables de la géochimie isotopique, la signification paléoclimatique des recherches étant primordiale dans pareille entreprise.

Le laboratoire de géochimie isotopique

Ce laboratoire, troisième axe de développement aux sciences de la Terre, concentre principalement ses activités dans les domaines suivants:

- l'hydrologie, et plus particulièrement les composantes du cycle de l'eau dans les moyennes et hautes latitudes des milieux arctiques et subarctiques; on prévoit accroître la recherche dans ce secteur au cours des prochaines années;

- l'analyse paléoclimatologique et stratigraphique qui se fait à partir de la matière organique et des fossiles marins ou continentaux;

- les études sur divers processus biologiques et physiologiques, dont un de leurs champs d'application les plus immédiats, l'agro-alimentaire. A l'heure actuelle, certains projets de recherche sont réalisés en collaboration avec le CRESALA (Centre de recherches en sciences appliquées à l'alimentation).

Pour soutenir ses travaux, le laboratoire fait appel à des étudiants de 2^e et 3^e cycle, de même qu'à des stagiaires post-doctoraux à l'occasion. Fait à souligner, il opère aussi comme service à la recherche et à ce titre, effectue des analyses pour la communauté universitaire du Québec. Il est d'ailleurs le seul Laboratoire de géochimie isotopique en phase gazeuse à bénéficier d'une subvention FCAC du ministère québécois de l'Éducation, au poste des services à la collectivité universitaire.





Une recherche qui coûte cher

Dans un département qui fait une large part à la recherche fondamentale (entre 80 et 90%), où les études se déroulent pour moitié en laboratoire et pour moitié sur le terrain, il est important de garder en tête les coûts élevés qu'exige la poursuite de tels travaux. D'abord en termes d'infrastructure puisqu'il faut équiper, entretenir et faire fonctionner les laboratoires d'activation neutronique, d'analyse thermique différentielle, de géochimie analytique, de géochimie isotopique, de géologie structurale, de pétrographie, de préparations pétrographiques, de rayons X (par diffraction et par fluorescence), de sédimentologie, de séparation...

En outre, plusieurs des appareils qu'on y trouve fonctionnent à froid au moyen de l'azote liquide; or, pour ce seul produit nécessaire à leur mise en marche, il en coûtera au cours de l'année 1981-82 quelque 9000\$... C'est là un pré-requis, sans compter le prix exorbitant des produits chimiques utilisés pour l'expérimentation et celui tout aussi élevé des interventions sur le terrain. Et cela vaut tant pour l'enseignement gradué que pour la recherche proprement dite. D'où la politique indirecte de soutien à la recherche pratiquée jusqu'ici par le département qui doit consacrer en moyenne, à l'aide aux laboratoires, quelque 40% de son budget normal de fonctionnement.

Le département s'est doté d'un comité de recherche composé de cinq personnes. On y précise les grandes orientations de la recherche en sciences de la Terre, les axes à privilégier. Mais aussi les handicaps majeurs dont souffrent les chercheurs. Et là comme ailleurs, en sciences, on constate le freinage dû au manque de ressources humaines et matérielles, on s'inquiète des restrictions budgétaires, de l'accroissement exponentiel de l'inflation, on déplore l'absence de doctorat, lacunes à combler au cours des prochaines années.

Fait à souligner, des pourparlers intensifs sont en cours en vue de créer un programme de doctorat en sciences de la Terre, conjointement avec l'UQAC et l'INRS-Géo-Ressources. Si tout va pour le mieux dans le meilleur des mondes, il pourrait prendre vie en septembre 83.

L'enseignement de la géologie au secondaire

Pour compléter le tableau, rappelons qu'il y a une dizaine d'années, le département des sciences de la Terre s'est vu confier par la Conférence des directeurs de départements universitaires de géologie du Québec (CDDUGQ) le mandat de développer l'enseignement de la géologie au secondaire. Un programme de sensibilisation et de promotion fut conçu à cet effet. Une étape importante a été franchie l'an dernier avec l'adoption, par le ministère de l'Éducation, d'un nouveau programme d'enseignement de la géologie à ce niveau. Dorénavant, celui-ci relèvera des professeurs de sciences plutôt que de géographie. En collaboration avec l'Association des professeurs de sciences au secondaire et à l'intention de ses membres, le département offrira des ateliers de formation intensive d'une durée de trois semaines pour les y préparer.

Soit dit en passant, cette décision du ministère est d'une grande importance pour l'avenir des clientèles étudiantes en géologie.

L'axe environnement

Le département des sciences de la Terre a manifesté son intérêt aux sciences de l'environnement dès les débuts de l'UQAM. Notamment, par sa contribution à l'élaboration et au développement du programme de maîtrise qui porte ce nom. Parmi les aspects qui sont abordés par le biais de sa participation à ce programme ou de projets de recherche, citons: les problèmes des économies d'énergie et des énergies nouvelles rattachées aux dépôts de surface (biomasse, tourbe, piles organiques); les problèmes de pollution des eaux de surface et souterraines ainsi que les technologies de la gestion des déchets; l'utilisation de l'espace: espaces souterrains en milieu urbain, espaces agricoles en milieu péri-urbain, aptitudes des territoires aux différents types d'aménagement.

Le département souhaite en outre accroître sa collaboration avec le CERSE à ce chapitre.



Centre de recherche en sciences de l'environnement

- Ecosystèmes et pollution
- Synthèse régionale intégrée

Au coeur de l'un des axes prioritaires de développement de l'UQAM, l'environnement, reconnu en 1976 par le Conseil des Universités, le Centre de recherche en sciences de l'environnement (CERSE) a fait peau neuve l'an dernier après huit ans d'existence.

Ses objectifs ont été ainsi clarifiés: contribuer au développement des connaissances et à la formation de chercheurs et de professionnels dans le domaine de l'environnement en créant un climat propice à la recherche au sein d'équipes multidisciplinaires; favoriser le développement d'une «expertise» scientifique à l'égard des problèmes reliés à l'environnement; proposer des solutions face à la détérioration du milieu naturel et à son aménagement.

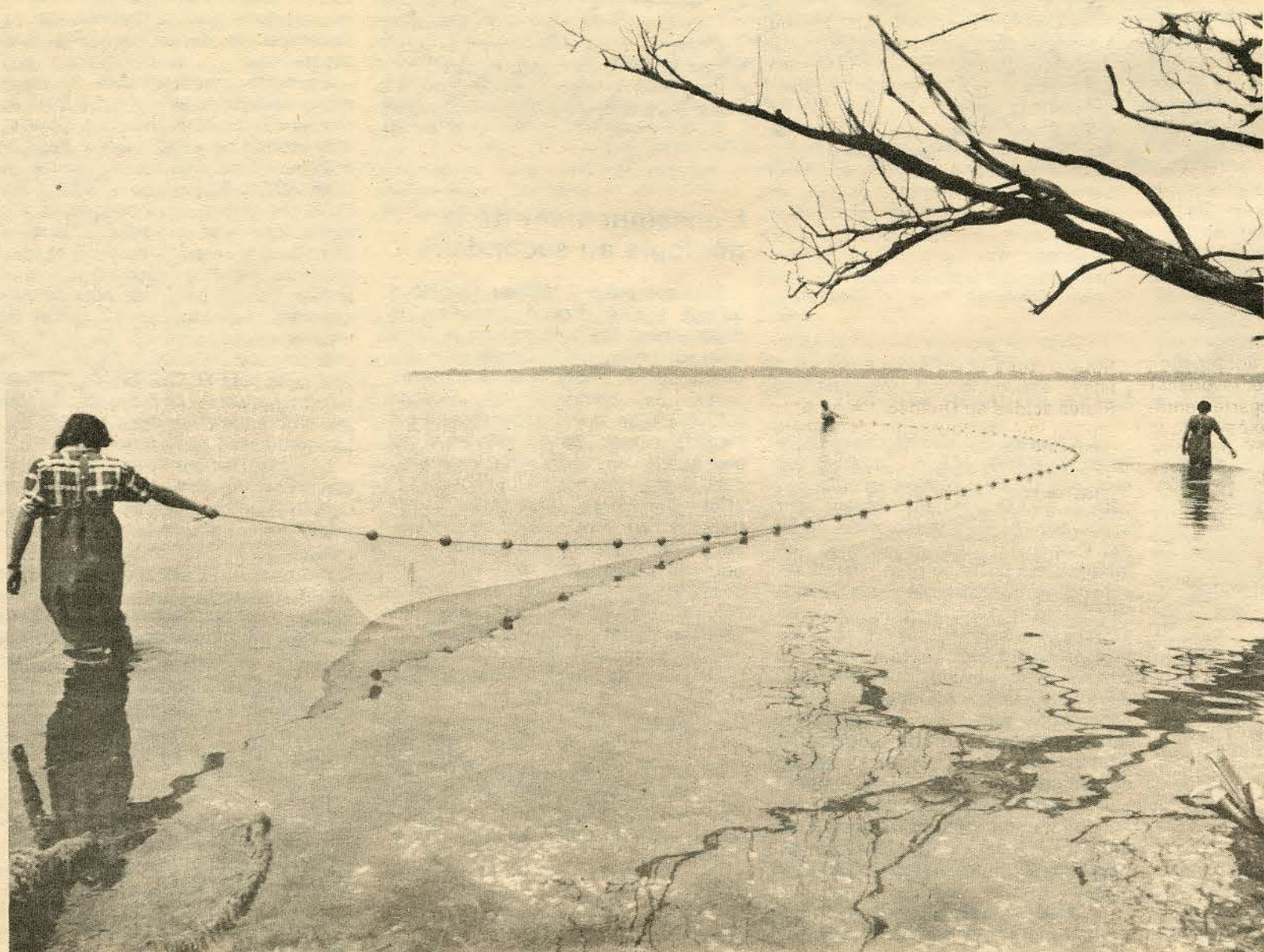
Un consensus s'est dégagé sur les deux volets autour desquels gravitent l'ensemble des projets des chercheurs. Le premier, **écosystèmes et pollution**, vise l'étude de l'impact de la pollution sur les écosystèmes en vue d'établir des modèles et mécanismes de fonctionnement des écosystèmes atteints de pollution. Le second, **synthèse régionale intégrée**, consiste en l'étude de l'ensemble des facteurs de l'environnement régissant une région géographique, chaque espace étant perçu

comme un ensemble intégrant les potentiels physiques au développement socio-économique.

A ce jour, une trentaine de professeurs poursuivent, dans le cadre du CERSE, des travaux de recherche. Ils sont issus des départements de chimie, de physique, de sciences biologiques, de sciences de la Terre, de géographie. Deux attachés de recherche et un responsable de l'atelier de cartographie complètent le personnel scientifique cependant qu'un professeur du département de mathématiques assure une collaboration régulière.

Inhérentes à ses objectifs, la formation de jeunes chercheurs et la préparation d'une relève scientifique constituent une importante fonction du Centre. C'est ainsi que des étudiants de l'UQAM inscrits dans les maîtrises en sciences de l'environnement surtout, mais aussi en sciences de l'atmosphère, en chimie et en biologie, collaborent activement aux travaux poursuivis par les chercheurs. Des échanges scientifiques ont également lieu avec deux constituantes du réseau UQ (Rimouski et Trois-Rivières), avec l'Université de Montréal et outre-mer, avec l'Université de Montpellier et celle de Paris VI.

De nouvelles structures administratives sont venues appuyer la récente réorganisation du CERSE. Mentionnons entre autres l'existence du comité scientifique formé de deux représentants de l'assemblée des membres, de chaque responsable de groupe de recherche et du directeur du Centre. Leur principale fonction: identifier les orientations de recherche et les priorités des programmes et choisir les membres sur la base des projets qui leur sont présentés.



Centre de recherche en sciences de l'environnement



Programmation scientifique

Le CERSE se veut un carrefour et un lieu de convergence de recherches dont les maîtres-d'œuvre proviennent des départements. Aussi sa programmation scientifique s'articule-t-elle autour de six groupes de recherche impliquant nécessairement des professeurs-chercheurs de divers départements: en environnement aquatique, en toxicologie de l'environnement, en synthèse régionale intégrée, en environnement atmosphérique, en développement international, en écologie numérique.

Comme tous les autres centres de recherche oeuvrant dans ce domaine, le CERSE a résolument adopté une approche multidisciplinaire, favorisant les collaborations inter-départementales, afin d'analyser les problèmes sous diverses facettes, à partir des interrelations et des interfaces entre les différentes disciplines.

Chaque groupe de recherche, animé par un chercheur-responsable, possède son propre programme de travail. Ces programmes qui s'attachent à l'étude de problèmes complexes et exigent le plus souvent qu'autrement un travail à long terme sont réalisés à travers plusieurs projets distincts quoique complémentaires. Des six programmes de recherche comprenant les trente-huit projets actuellement en cours, faisons un rapide tour d'horizon.

Impact de la pollution sur les écosystèmes aquatiques. Cette problématique prioritaire du groupe de recherche en environnement aquatique englobe cette année neuf projets issus pour la plupart des départements de géographie et de chimie. Un projet porte sur l'étude des mares de toundra

en Norvège cependant que les huit autres se penchent sur les écosystèmes aquatiques au Québec. Certains sont plus spécifiquement localisés: «L'analyse numérique des données écologiques de la rivière Desaulniers à la Baie de James» et «Les écosystèmes aquatiques des plaines d'inondation dans la région de Montréal». Trois autres examinent l'impact de la pollution et le rôle des relations trophiques sur le Saint-Laurent. Un nouveau projet démarre concernant l'impact des pluies acides.

Ce dernier projet rejoint la problématique prioritaire du groupe de recherche en environnement atmosphérique: **Pluies acides au Québec.** Ce programme, animé surtout par les départements de physique et de chimie, tend à développer les outils nécessaires à la construction d'un modèle de calcul de transport des polluants à longue distance. Il recouvre sept projets dont «Modélage de la couche limite et de la diffusion atmosphérique», «Evaluation du dépôt sec des polluants atmosphériques», «Evaluation de la hauteur de la couche limite» et «Balayage des polluants par précipitation».

Les effets toxiques des polluants a été retenu comme le pivot central du groupe de recherche en toxicologie de l'environnement, où trois projets d'importance sont en voie de réalisation: «Développement d'un nouveau type de bio-essai par l'emploi de cellules cultivées in vitro» (chimie): «Etude de la pneumotoxicité du fénitrothion et de ses solvants» et «Effets de divers alcaloïdes sur la croissance des plantes potagères (sciences biologiques)».

Le groupe de recherche en synthèse régionale a choisi de s'attacher pour sa part à l'étude de la **région péri-urbaine de Montréal**, aux bases écologiques de son développement socio-économique en vue de la préparation d'un schéma d'aménagement de son territoire. Huit projets alimentent cette perspective de recherche; à titre d'illustration, faisons état d'un projet pour chacun des départements concernés. En géographie: «Etude du potentiel écologique du Mont Rougemont»; en sciences biologiques: «Analyse des modes d'entretien des emprises de lignes hydro-électriques»; en sciences de la Terre: «Développement d'une méthodologie et réutilisation agricole des sols en friche du milieu péri-urbain».

Faisant le pendant au groupe de recherche sur le développement international, le programme sur les **problèmes d'environnement dans le Tiers-Monde** réunit quatre projets ayant pour but commun l'étude des éléments de structures physiques et socio-économiques régissant l'espace géographique dans ces pays.

En collaboration étroite avec le Département de la recherche de la République Dominicaine et le Centre de recherches sur les Caraïbes de l'UdeM, l'un des projets s'insère dans l'étude de la synthèse régionale des Caraïbes, les espaces d'Hispaniola (République Dominicaine et Haïti); un autre chercheur étudie la possibilité d'élevage des poissons dans les rizières d'Afrique centrale, particulièrement au Rwanda; de pair avec une université locale, un troisième projet porte sur l'utilisation du radar pour des mesures hydrologiques quantitatives au Brésil; un chercheur géographe

analyse les données relatives aux études épidémiologiques dans les pays tropicaux.

Enfin, au groupe de recherche en écologie numérique correspond le programme de **planification de l'échantillonnage et traitement des données.** Les interventions du statisticien, à savoir la planification de l'échantillonnage, l'analyse et le traitement des données, ont été sous-exploitées jusqu'ici dans le domaine des sciences écologiques. La recherche des applications possibles de ces techniques de sondage dans les pratiques écologiques et l'offre pour les responsables de projets d'un nouvel outil de travail constituent la raison d'être de ce programme qui a vu le jour au département de sciences biologiques. Il recouvre, pour 81-82, six projets de recherche.

Laboratoires et services

En plus d'être pour les chercheurs un lieu de regroupement, le CERSE leur offre les avantages d'une infrastructure de recherche: locaux de travail, personnel de secrétariat, soutien administratif et technique.

Sont à la disposition des professeurs, les laboratoires d'instrumentations pédagogiques (pour les recherches en sciences de l'atmosphère), de potamologie, de cyto-toxicologie, de géo-chronologie et d'hydro-chimie.

Outre le service de consultation en écologie numérique, le CERSE a récemment mis sur pied un service de cartographie écologique. Ce service s'apprête à produire des cartes écologiques de régions délimitées du Québec basées sur les études de synthèse régionale.

Centre de recherches en sciences appliquées à l'alimentation

Du yogourt congelé à la truite en vivier

Planifié en fonction des axes de développement de l'UQAM et des besoins du milieu, le Centre de recherches en sciences appliquées à l'alimentation (CRESALA) apporte des solutions aux problèmes particuliers qui se posent à l'intérieur du circuit économique général de l'agro-alimentaire, notamment en matière d'approvisionnement, de transformation et de mise en marché des produits.

Dans l'agro-alimentaire, le CRESALA pratique trois types d'intervention, soit en recherche scientifique, en formation de personnel spécialisé et en matière de services aux entreprises.

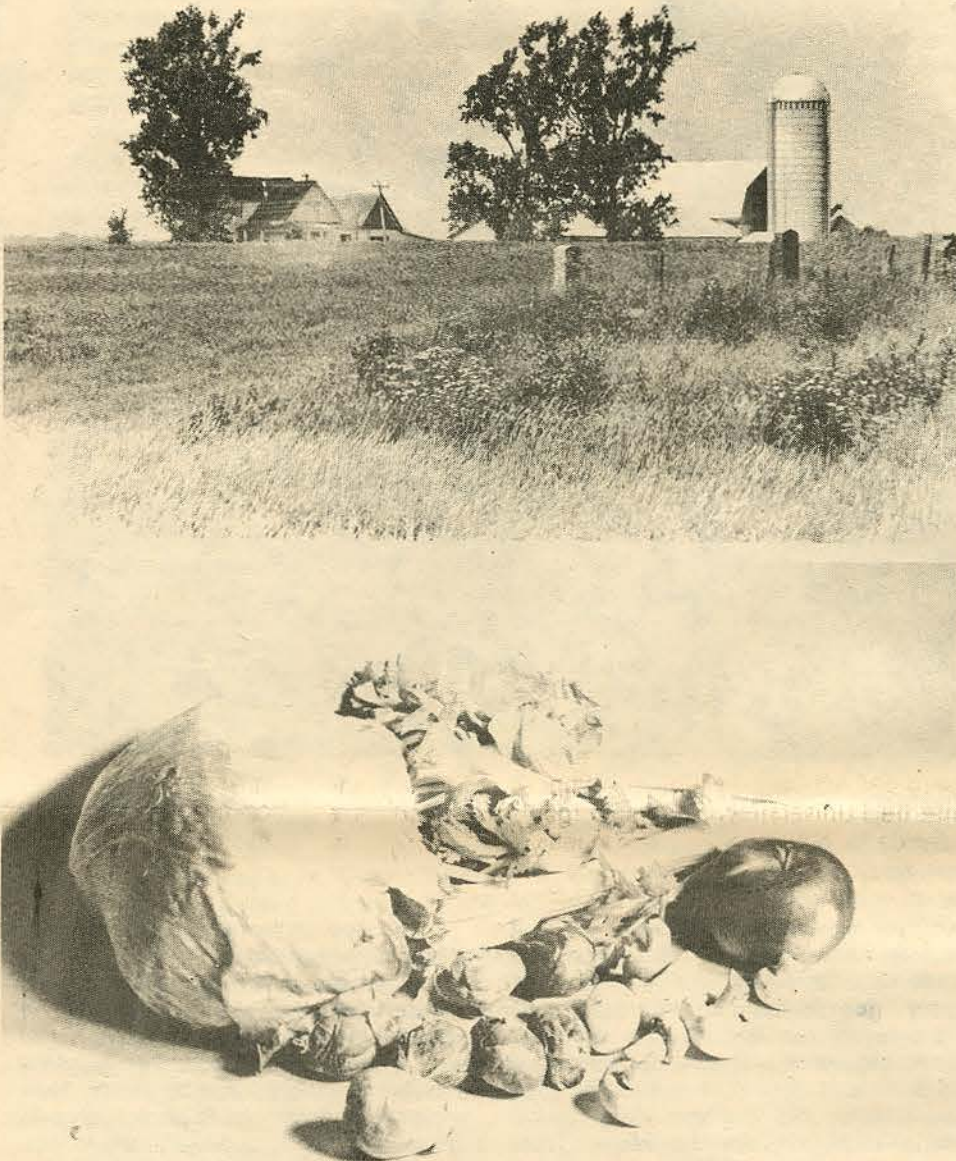
Dans le secteur laitier, le CRESALA, après avoir étudié la dégénérescence et les mutations microbiennes dans le yogourt, a travaillé à la confection de recettes de yogourt congelé, type crème glacée. La fabrication québécoise de plusieurs fromages naguère importés découle de recherches effectuées par le Centre. Une équipe du CRESALA s'est penchée sur la question du recyclage du petit lait de fromage. Actuellement, des études sont en cours, qui visent à la fabrication de fromages à pâte ferme de type Cheddar avec du lait entier pré-concentré par osmose inverse. C'est un projet de collaboration avec l'UQAR. (organisme subventionnaire: société privée en commandite).

Dans le secteur de l'élevage des vaches laitières, la mise au point d'un test qui permettra de déterminer les performances zootechniques du veau est en voie de réalisation. Ce projet est conduit à la ferme expérimentale d'Agriculture-Canada, à Lennoxville, les analyses de prélèvements sont faites à l'Institut Armand-Frappier (organisme subventionnaire: le ministère de l'Agriculture du Canada). Un projet connexe: la détection de la mammite, également commandité par Agriculture-Canada.

Dans le secteur de la pisciculture, le Centre procède à des essais expérimentaux d'élevage de truites en viviers. Ce projet a pour but d'assurer l'autonomie alimentaire en consommation de truite à tout le réseau carcéral fédéral. Les essais en bassin se déroulent à La Macaza, au Québec, dans des installations désaffectées d'ogives nucléaires du NORAD (organisme subventionnaire: le solliciteur général du Canada).

Dans le secteur des boissons, le CRESALA a fourni une collaboration toute récente à l'industrie du cidre dans le développement d'apéritifs de types Kir et vermouth, de même qu'il est partie prenante dans la préparation d'une bière d'épinette (organismes subventionnaires dans un cas comme dans l'autre des sociétés privées).

Dans le secteur des fruits et légumes, le régime de conservation sous atmosphère contrôlée à stabilisation naturelle (procédé Marcellin) en est à l'étape terminale d'un projet de trois ans pour la pomme McIntosh. Le procédé, expérimenté dans une pommeraie de Saint-Eustache, pourrait s'appliquer à la conservation d'autres fruits et légumes (organisme subventionnaire: ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec).



Dans le secteur des viandes, le CRESALA a mis au point une méthode rapide d'évaluation de la cuisson de différents produits de charcuterie. Cette méthode est basée sur la destruction enzymatique (catalase) par la chaleur (organisme subventionnaire: société privée).

Analyses de contrôle

Laboratoire de références, le Centre effectue régulièrement des analyses de contrôle dans des domaines d'application déjà prospectés. Ce service s'adresse à divers organismes publics et parapublics, ainsi qu'aux secteurs industriels du Québec, du Canada et des États-Unis. A titre indicatif, voici quelques types d'analyse de contrôle: dosage des protéines dans de la viande transformée, dosage de l'acide propionique dans certains produits alimentaires, dosage de l'acide stéarique dans un produit pharmaceutique, mesure de l'acide scorbiqque d'une solution X, dosage de l'acide ascorbique dans des jus et concentrés d'orange, analyse microbiologique de breuvages, analyse microbiologique d'échantillons d'eau, recherche de levures et de lactobacilles dans des olives, analyses

d'huile d'arachide, analyse microbiologique sur des échantillons de lasagne, analyses diverses sur des échantillons de chocolat, détermination du type de moisissures sur des produits de pâtisserie, analyse microbiologique de jambon, analyse microbiologique de pâte de tomate et d'épices à spaghetti, mesure de viscosité de détergents, analyses diverses sur du désinfectant, étude de l'action bactéricide de produits chimiques, analyse d'enzymes, analyse d'huile à moteur, conservation de la fraîcheur du tabac.

Chercheurs et coopération

Une dizaine de chercheurs forment l'équipe principale du Centre. Ces chercheurs possèdent des compétences dans les champs de l'agronomie, de la biologie, de la biochimie, de la bromatologie, de la chimie, de la géologie, et de la microbiologie. Le noyau forme équipe selon les besoins des projets de recherches avec des personnes ressources d'autres départements de l'Université. Pour ne citer qu'un exemple ou deux, qu'on mentionne le projet sur l'authentification

des vins et alcools ainsi que du vieillissement à partir de la composition isotopique (subventionné par le fonds institutionnel de recherches), et cet autre projet portant sur la caractérisation isotopique des corps gras d'origine végétale et animale. Dans un cas comme dans l'autre, le CRESALA s'est attaché une collaboration des sciences de la Terre.

Des canaux d'entraide et d'apports s'établissent à divers titres entre le Centre et des constituantes de l'Université du Québec, des établissements universitaires tels que McGill (géologie, limnologie, Marine Science Center), l'U. de M. (géographie), Laval (foresterie et Centre d'études nordiques), Sherbrooke (géographie), Waterloo (géologie), Dalhousie (géographie), le Centre National de la Recherche Scientifique, Paris VI (géologie dynamique), Paris Sud-Orsay (hydrologie et géochimie isotopique), Institute of Arctic and Alpine Research, U. of Colorado; avec différents ministères à Québec, Ottawa et aux États-Unis.

Le CRESALA coopère en recherches et développement avec des sociétés privées de l'agro-alimentaire et de même qu'avec des firmes d'ingénieurs-conseils.

Au plan de l'enseignement et de l'encadrement, une cinquantaine d'étudiants, principalement de l'UQAM, ont pris part aux travaux du CRESALA, ce qui a contribué entre autres à la réalisation de trois thèses de maîtrise en sciences. Soit dit en passant, plusieurs techniciens se familiarisent en laboratoire avec les processus de dosage des isotopes naturels.

Diffusion des travaux

Les chercheurs du Centre publient les résultats de leurs travaux dans des revues et périodiques scientifiques: Journal of Association of Official Chemist (Etats-Unis), Journal of Food Science (Etats-Unis), Journal canadien de microbiologie, Le Lait (France), Cellular and Molecular Biology (France et Angleterre), la Revue canadienne de biologie, Journal canadien de l'Institut de Technologie Alimentaire, Journal of Surgical Oncology (Etats-Unis).

Le Centre a organisé le 2e Symposium international de l'ozone (mai 75), le séminaire international «Perspectives nouvelles dans la conservation des fruits et légumes frais» (avril 78), ainsi que le colloque international sur la floriculture (mai 80). Ces événements se sont déroulés à Montréal et ont permis des échanges fructueux entre chercheurs venus de divers pays et ceux de l'UQAM.

Une vocation affirmée

Jeter un pont entre l'Université et l'industrie, mettre au point de nouveaux produits, développer de nouvelles technologies, diffuser les connaissances acquises, tels sont les grands paramètres de la vocation affirmée du Centre de recherches appliquées à l'alimentation de l'UQAM, en accord avec l'esprit du Livre blanc sur le développement de la recherche scientifique au Québec ainsi que les vues du gouvernement fédéral en la matière.