

POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DES COLLECTIONS
GENIE CIVIL ET GENIE DES EAUX

par
Simon Pierre Barrette
Conseiller à la documentation en
Sciences et génie
Novembre 2009

Table des matières

1. Introduction	3
1.1 But et utilité de la politique de développement	3
1.2. Politique sectorielle par rapport à l'ensemble de l'opération des politiques de développement	3
2. Besoins des usagers et axes de développement	4
2.1. Caractéristiques de la population	4
2.2. Enseignement	4
2.3. Recherche	5
2.3.1. Instituts et centres de recherches	6
2.3.2 Chaires de recherche	8
2.4. Tableau de la discipline, axes de recherche et besoins	8
3. Ressources documentaires disponibles	9
3.1. Historique de la collection	9
3.2. Description quantitative et qualitative de la collection	9
4. Stratégie de développement de la collection liée à la documentation et aux documents	10
4.1. Contenu intrinsèque du document	10
4.2. Forme et genre de documents	10
4.3. Langue	10
4.4. Aspect chronologique	10
4.5. Aspect géographique	11
4.6. Support	11
4.7. Prix	11
4.8. Nombre d'exemplaires	12
4.9. Pondération des critères	12
5. Stratégie de développement liée au mode de sélection	12
5.1. Outils de sélection	12
5.2. Collaboration interne	12
5.3. Collaboration externe	13
6. Stratégie de développement liée au mode d'acquisition	13
6.1. Achats à l'unité	13
6.2. Commandes permanentes	13
6.3. Commandes globales	14
6.4. Périodiques	14
6.6. Dons	15
6.7. Dépôt de publications	15

7. Priorités de développement	15
7.1. Les axes majeurs de développement	15
Structure et matériaux	16
Géotechnique	16
Eau et environnement	16
Assainissement et environnement	16
Modélisation numérique	17
7.2. Secteurs de développement secondaires	17
8. Conclusion	17

1. INTRODUCTION

1.1 But et utilité de la politique de développement

La politique de développement désigne l'ensemble des principes, des orientations, des méthodes et des critères de sélection qui guident le conseiller dans l'acquisition des documents. Elle doit tenir compte des besoins réels des usagers, des ressources déjà disponibles et des contraintes inévitables de la Bibliothèque.

L'utilité d'une politique de développement découle de trois raisons principales. En premier lieu, le développement d'une collection de niveau universitaire constitue un travail de longue haleine, dont la cohérence doit s'étendre sur des années, voire des décennies. Ce travail, pour être méthodique, doit s'appuyer sur un plan qui prévoit les orientations générales du développement de la collection. En deuxième lieu, l'écart qui se creuse entre l'abondance des documents mis sur le marché et les ressources financières disponibles justifie de se doter d'une politique de développement. L'augmentation exponentielle de la documentation est un phénomène contemporain qui touche tous les domaines. Puisque la croissance des publications est inversement proportionnelle à l'augmentation des crédits disponibles, le bibliothécaire se voit souvent contraint de sélectionner de manière très rigoureuse les nouvelles parutions. En troisième lieu, avec le renouvellement constant du corps professoral, les besoins documentaires changent et le développement de collection doit refléter ces changements. Pour assurer un équilibre entre ces différents besoins, une politique de développement s'impose, tout comme une collaboration étroite entre le département de génie civil et génie des eaux et la Bibliothèque.

La politique de développement a pour but de s'assurer que les usagers ont accès à une documentation quantitativement suffisante et qualitativement valable. Elle permet d'identifier les besoins, d'évaluer les ressources disponibles, d'établir des priorités tout en favorisant la cohérence des décisions.

1.2. Politique sectorielle par rapport à l'ensemble de l'opération des politiques de développement

L'élaboration d'une politique de développement en génie civil et génie des eaux s'inscrit dans le cadre d'un projet plus vaste mis sur pied par la Bibliothèque. Ce projet vise à doter chaque discipline d'une politique spécifique de développement de la collection. Cet effort collectif permet

une meilleure rationalisation du développement des collections et une coordination plus efficace du travail des conseillers à la documentation.

2. BESOINS DES USAGERS ET AXES DE DEVELOPPEMENT

2.1. Caractéristiques de la population

Le département de génie civil et génie des eaux compte 21 professeurs, 27 professionnels et 2 chercheurs^{1,2}.

De 2005 à 2008, une moyenne de 284 étudiants (EEETP) étaient inscrits au premier cycle. Une moyenne de 38 et de 29 étudiants (EEETP) étaient inscrits au deuxième et au troisième cycle respectivement pour la même période. Les femmes composent environ 25% de la population étudiante pour l'ensemble des trois cycles. La moyenne d'âge des étudiants du premier cycle est de 22 ans, celle du deuxième cycle est de 27 ans et celle du troisième cycle est de 31 ans.

2.2. Enseignement

Le Département de génie civil et génie des eaux offre un enseignement dans les trois cycles : le baccalauréat en génie civil, le baccalauréat en génie des eaux, la maîtrise et le doctorat en génie civil. En outre, le département offre des cours de formation continue. Ceux-ci ne sont généralement pas crédités.

Les deux baccalauréats comptent 120 crédits et conduisent à l'obtention du grade de bachelier en ingénierie (B.Ing.). Le baccalauréat en génie civil donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec et des démarches sont en cours pour qu'il en soit de même pour le baccalauréat en génie des eaux. Les programmes de maîtrise avec essai et avec mémoire comportent 48 crédits et conduisent au grade de M.Sc. Le programme de doctorat comporte 96 crédits et conduit au grade de Ph.D.

Le baccalauréat en génie civil prépare « le futur ingénieur à travailler dans le domaine du génie civil qui est la science et l'art de projeter, construire et exploiter économiquement les ouvrages d'intérêt public et les bâtiments. Les tâches auxquelles le programme donne accès couvrent principalement le domaine de la construction et sont donc très diversifiées: conception et calcul des ouvrages et des constructions, surveillance et direction des travaux, administration des projets et des entreprises, recherche, mise au point et perfectionnement de méthodes d'études et de techniques nouvelles.»³ Un choix de trois concentrations est offert à l'étudiant : *environnement et ressources hydriques*, *infrastructures urbaines* et *structures et fondations*. Le programme est aussi offert sans concentration. Un profil international est aussi offert aux *étudiants désireux de poursuivre une ou deux sessions d'études dans une université située à l'extérieur du Québec*.⁴

Le baccalauréat en génie des eaux a pour but de « former des ingénieurs qui participent activement à la gestion intégrée des ressources en eau dans une double perspective de protection de la santé, de la sécurité et du bien-être du public ainsi que de protection et de

¹ http://www.gci.ulaval.ca/departement/les_professeurs/les_professeurs/

² http://www.gci.ulaval.ca/departement/le_personnel/

³ [Baccalauréat en génie civil \(B. Ing.\)](#)

⁴ Idem.

préservation de l'environnement. Plus particulièrement, l'ingénieur des eaux travaille à la protection, à la réhabilitation, à l'exploitation et à la gestion des ressources en eau et du milieu aquatique, à court et à long terme ainsi qu'à différentes échelles temporelles et spatiales. Il est apte à travailler en étroite collaboration avec différents spécialistes et est conscient des enjeux sociaux et économiques sous-jacents aux problèmes de gestion de l'eau et de l'environnement. »⁵.

« Au terme de sa formation, l'étudiant [apprend] à :

- planifier des campagnes de caractérisation qualitatives ou quantitatives d'un milieu et en interpréter les résultats;
- planifier et réaliser une étude d'impact, en collaboration avec des spécialistes d'autres disciplines;
- évaluer les incertitudes et les risques pour les humains et pour les écosystèmes;
- évaluer les besoins actuels et futurs en eau, sur les plans de la quantité et de la qualité;
- vérifier la conformité aux normes environnementales;
- produire de l'eau potable;
- épurer des eaux usées;
- capter, canaliser et retenir des eaux en charge et à surface libre;
- recycler l'eau;
- prévenir la pollution et l'altération de l'environnement;
- réhabiliter des environnements hydriques pollués ou altérés;
- analyser l'opération d'ouvrages existants et effectuer le suivi de programmes d'intervention en milieu urbain, rural ou naturel;
- participer à la gestion intégrée des ressources en eau et des milieux aquatiques;
- participer au développement et à l'application de politiques et de réglementations dans le domaine de l'eau et de l'environnement à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale. »⁶

La maîtrise avec essai met l'accent sur l'acquisition de connaissances plutôt que sur la formation en recherche. Elle comporte 36 crédits de cours et un essai de 9 crédits. La maîtrise avec mémoire met l'accent sur la formation en recherche plutôt que sur l'acquisition de connaissances. Elle comporte 18 crédits de cours et un mémoire de 30 crédits. Le doctorat vise à conduire l'étudiant à la fine pointe des connaissances dans un domaine précis et à en faire un chercheur accompli⁷. À ce jour, 1 062 mémoires et thèses du Département de génie civil et génie des eaux ont été déposés.

2.3. Recherche

Cinq thèmes de recherche principaux sont offerts à l'étudiant de cycle supérieur :

- Structure et matériaux
- Géotechnique
- Eau et environnement
- Assainissement et environnement
- Modélisation numérique

⁵ [Baccalauréat en génie des eaux \(B.Ing.\)](#)

⁶ Idem.

⁷ Idem.

2.3.1. Instituts et centres de recherches

Dirigés par des professeurs du département :

Centre de recherche interuniversitaire sur le béton (CRIB)

Fondé en 1982, le CRIB regroupe des chercheurs de l'Université Laval, de l'Université Concordia, de l'École polytechnique, de l'Université de Montréal, de l'Université de Sherbrooke, de l'UQAT et de l'Université McGill. Sept professeurs, une trentaine d'étudiants des cycles supérieurs et une dizaine de professionnels et techniciens forment le contingent de l'Université Laval. Le CRIB a trois objectifs : la recherche, la formation des étudiants et le transfert technologique⁸.

Les activités de recherche du CRIB s'articulent autour de trois grands axes⁹ :

- l'amélioration de la durée de vie des structures neuves
- l'optimisation de l'entretien et de la réparation des structures existantes
- le développement durable et technologies innovantes.

La recherche du centre est multidisciplinaire et les chercheurs et les étudiants peuvent provenir de départements autre que le génie civil.

Le Centre de recherche sur l'aluminium (REGAL)

Le REGAL regroupe des chercheurs de l'Université Laval, de l'École polytechnique, de l'École de technologie supérieure, de l'Université de Sherbrooke, de l'UQAC, de l'Université McGill et du Cégep de Trois-Rivières¹⁰. Une douzaine de professeurs, six professionnels et post-doctorants et plus de trente étudiants des cycles supérieurs forment le contingent de l'Université Laval^{11 12 13}.

Les activités de recherche du REGAL s'articulent autour de trois grands axes¹⁴ :

- la production d'aluminium
- les nouveaux produits à base d'aluminium et matériaux
- le développement, l'optimisation et l'intégration des procédés de fabrication et de la conception.

La recherche du centre est multidisciplinaire et les chercheurs et les étudiants peuvent provenir de départements autre que le génie civil.

Auxquels contribuent des professeurs du département :

Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société (Institu EDS)

⁸ <http://www.lecrib.ca/fr/>

⁹ Idem.

¹⁰ <http://www.regal-aluminium.ca/index.php?rub=MainNd&lang=FR>

¹¹ <http://www.regal-aluminium.ca/index.php?rub=MainProfesseur&lang=FR>

¹² <http://www.regal-aluminium.ca/index.php?rub=MainProfessionnels&lang=FR>

¹³ <http://www.regal-aluminium.ca/index.php?rub=MainEtudiant&id=3&lang=FR>

¹⁴ <http://www.regal-aluminium.ca/index.php?rub=MainRecherche&lang=FR>

« La mission de l'Institut EDS est de promouvoir une vision d'ensemble sur les questions d'environnement dans la société et de réaliser ou de favoriser des activités visant l'approfondissement et la diffusion des connaissances dans le domaine de l'environnement et du développement durable. »¹⁵

« L'Institut rassemble, sur une base décentralisée, une quarantaine de chercheurs, professeurs réguliers, 180 étudiants, ainsi que des chaires et des groupes de recherche provenant de la majorité des facultés de l'Université (sciences et génie, sciences sociales, agriculture et alimentation, foresterie et géomatique, droit, administration, lettres, médecine). »¹⁶

Cinq professeurs¹⁷ et six étudiants¹⁸ forment le contingent du Département de génie civil et génie des eaux à l'Institut EDS. Les priorités de recherche s'articulent autour de quatre grands axes¹⁹ :

1. Vulnérabilités et adaptation aux changements climatiques
2. Gouvernance de la biodiversité
3. Gestion des ressources hydriques
4. Stratégies de développement durable

Groupe Interdisciplinaire de Recherche en Éléments Finis (GIREF)

Le GIREF regroupe des chercheurs et des groupes de chercheurs de plusieurs établissements universitaires. Le but de ce groupe est de promouvoir la recherche, le développement, la formation de spécialistes et les échanges avec le secteur industriel dans le domaine de la modélisation et la simulation numérique²⁰.

La majorité des membres proviennent de l'Université Laval. Deux professeurs et quatre étudiants forment le contingent du Département de génie civil et génie des eaux²¹.

Centre de recherche en aménagement et développement (CRAD)

Le CRAD rassemble une centaine de professeurs, d'étudiants des trois cycles, des professionnels et des stagiaires post-doctoraux de différentes disciplines qui se penchent sur différents problèmes d'aménagement et de développement urbain et régional de la région de Québec²². Huit équipes de recherche oeuvrent au sein du centre : Analyse des dynamiques urbaines, Analyse régionale, Groupe de recherche interdisciplinaire Mobilité – Environnement – Sécurité (GRIMES), Laboratoire de recherche sur les plantes envahissantes, Groupe de recherche sur l'eau potable de l'Université Laval (GREPUL), Groupe interdisciplinaire de recherche sur les banlieues (GIRBa), Systèmes d'information sur le territoire, Chaire de recherche du Canada en aide à la décision territoriale²³.

¹⁵ <http://www.ihqeds.ulaval.ca/mission0.html>

¹⁶ <http://www.ihqeds.ulaval.ca/quisommes-nous.html>

¹⁷ <http://www.ihqeds.ulaval.ca/chercheurs.html>

¹⁸ <http://www.ihqeds.ulaval.ca/etudiant.html>

¹⁹ <http://www.ihqeds.ulaval.ca/rechercheieds.html>

²⁰ <http://www.giref.ulaval.ca/>

²¹ <http://www.giref.ulaval.ca/membres/>

²² <http://www.crad.ulaval.ca/presentation.asp>

²³ <http://www.crad.ulaval.ca/recherche.asp>

Trois professeurs et une quinzaine d'étudiants forment le contingent du Département de génie civil et génie des eaux. Ceux-ci sont actifs dans le Groupe de recherche sur l'eau potable de l'Université Laval (GREPUL).

« Les activités de recherche du GREPUL portent sur l'amélioration des connaissances relativement aux contaminants dans l'eau potable et à leur enlèvement ainsi que sur le développement d'outils d'aide à la décision appliqués à la gestion de cette ressource. La recherche vise à mieux comprendre les facteurs qui influencent l'évolution temporelle et spatiale de la qualité de l'eau entre la source d'eau (l'eau brute) et les extrémités des réseaux de distribution (incluant le système de traitement). »²⁴

2.3.2 Chaires de recherche

Du Canada :

- Chaire de recherche du Canada sur la prédiction de la durée de vie des infrastructures en béton.
- Chaire de recherche du Canada en modélisation en qualité de l'eau (modelEAU)

Industrielles :

- Chaire industrielle de Recherche en Exploitation des Infrastructures soumises au Gel (CREIG)
- Chaire industrielle sur la réparation et l'entretien des infrastructures en béton
- Projet (interaction entre les Charges lourdes, le Climat et la Chaussée) (Chaire i3C)

Capitalisées :

Chaire de recherche EDS en prévisions et actions hydrologiques (CRPAH)

2.4. Tableau de la discipline, axes de recherche et besoins

Les besoins en enseignement et en recherche sont schématisés à l'annexe B. La classification de la *Library of Congress* a servi pour faire le tableau de la discipline. Les cours des trois cycles d'étude sont regroupés dans cette classification. Les cours hors discipline n'ont pas été retenus. Quelques cours ont été classés à plus d'un endroit.

Les axes de recherches, au nombre de cinq, sont présentés avec les cours des cycles supérieurs correspondants. Les cours du 1^{er} cycle sont également présentés lorsqu'ils cadrent dans un axe de recherche. Les axes de recherche ont été établis à partir de la classification des cours des cycles supérieurs et des champs de recherche des professeurs. Les cotes de la *Library of Congress*, les centres de recherches, les groupes et laboratoires de recherche, les chaires de recherches ainsi que les professeurs sont également associés aux cinq axes de recherches.

L'identification des besoins d'enseignement et de recherche a permis d'établir les niveaux de développement qui sont présentés dans la 7^e partie de la politique.

²⁴ <http://www.crad.ulaval.ca/crepul/fr/programmeRecherche.asp>

3. RESSOURCES DOCUMENTAIRES DISPONIBLES

3.1. Historique de la collection

Créée par décision du Conseil de l'Université en 1937, la Faculté des sciences, qui deviendra plus tard la Faculté des sciences et de génie, est née de l'impulsion donnée aux études supérieures par l'Université Laval au début des années 1920. À l'origine, on retrouve l'École supérieure de chimie dont le programme d'enseignement comprenait des sciences fondamentales et spéciales et se transforma peu à peu en une véritable Faculté des sciences. À cette nouvelle faculté se rattacheront tous les autres programmes d'enseignement scientifique supérieur donnés à l'Université Laval.

Concurremment, les quatre autres facultés du secteur scientifique – Agriculture et alimentation, Foresterie et géomatique, Médecine et Médecine dentaire – se développeront et atteindront l'importance qu'elles ont aujourd'hui. Quant à la Bibliothèque et ses collections scientifiques, ses origines se confondent avec celles de l'Université. C'est toutefois à partir du début des années 1960 que s'amorce son véritable développement. Progressivement, les bibliothécaires de référence ont vu leurs tâches se modifier pour devenir des conseillers à la documentation chargés de développer les collections selon les différentes disciplines. La collection de génie civil et génie des eaux est regroupée avec les collections scientifiques au Pavillon Alexandre-Vachon.

3.2. Description quantitative et qualitative de la collection

Les cotes les plus importantes pour le génie civil et le génie des eaux à l'Université Laval sont le TA (génie et génie civil, général), le TC (technologie hydraulique), le TD (technique de l'environnement et technique sanitaire), le TE (technique routière) et le TG (conception, construction et entretien des ponts). Plusieurs documents nécessaires au génie des eaux se trouveront aussi aux cotes GB 651 à GB 2998. Les documents sur la modélisation peuvent être classés sous différentes cotes, mais plusieurs d'entre eux se trouvent aux cotes QA 801 à QA 939.

À la Bibliothèque scientifique, la cote TA compte près de 6 500 monographies, la cote TC en compte plus de 600, la cote TD en compte plus de 2 600, la cote TE en compte plus de 200 et on en trouve un peu moins de 200 pour la cote TG. Les ouvrages de cotes GB se trouvent principalement à la Bibliothèque des sciences humaines et sociale. Toutefois, à la Bibliothèque scientifique seulement, les monographies classées de GB 651 à GB 2998 se chiffrent à plus de 700. Il est difficile de dénombrer les ouvrages sur la modélisation qui peuvent se retrouver sous différentes cotes.

À l'automne 2009, on comptait 1062 thèses ou mémoires produits par le département de génie civil et génie des eaux dans le catalogue de la Bibliothèque. La collection virtuelle est importante et s'accroît toujours plus. La très grande majorité des périodiques sont maintenant en format électronique et de plus en plus de monographies sont acquises aussi en format électronique.

Dans la conjoncture actuelle, il est impossible d'envisager une évaluation rigoureuse de la collection sous l'angle qualitatif. Nous ne mentionnerons que quelques ressources accessibles en format électroniques et dignes d'intérêt.

- La base de données *Compendex* en génie
- La base de données *Web of Science* et *Biosis* pour les sciences biologiques
- La base de données *CSA materials research database with METADEX* pour les matériaux en génie
- La base de données de l'ASCE
- La base *Proquest Dissertations and Theses*
- Les normes ASTM
- Les normes ACNOR accessibles en ligne
- L'encyclopédie « Techniques de l'ingénieur »

Les professeurs, chercheurs et étudiants du département de génie civil et génie des eaux ont également accès à d'importantes collections de domaines connexes, mais néanmoins importants, tels la géologie, les autres secteurs du génie et la biologie. Ceci est particulièrement important pour la géotechnique et le génie des eaux qui doivent se référer à des connaissances en géologie et en biologie. Notons enfin que la Bibliothèque de l'Université Laval possède une importante collection sur les thèmes de l'eau, de l'hydraulique et de l'hydrologie.

4. STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT DE LA COLLECTION LIEE A LA DOCUMENTATION ET AUX DOCUMENTS

Dans les deux chapitres précédents, nous avons examiné de manière générale les besoins des usagers et nous avons établi un bilan sommaire de la collection. Il faut maintenant considérer les facteurs de développement.

4.1. Contenu intrinsèque du document

Pour répondre au critère fondamental de sélection, une publication doit relever du génie civil et du génie des eaux. Toutefois, les frontières entre ces domaines et les autres secteurs du génie, de la géologie, de la biologie ou de l'hydrologie ne sont pas toujours claires. C'est pourquoi une collaboration doit s'établir avec ces secteurs pour un développement adéquat et équilibré de la collection.

4.2. Forme et genre de documents

Toutes formes et tous genres de documents aux différentes parties du plan de développement peuvent être considérés. Monographie, manuel, périodique, thèse, rapport, bibliographie, encyclopédie, traité, etc. peuvent être retenus.

4.3. Langue

Les ouvrages de 1^{er} cycle seront acquis en français dans la mesure du possible en vue de répondre aux besoins d'enseignement de cette clientèle. Quant aux collections des 2^e et 3^e cycles et de recherche, la production documentaire est largement dominée par la langue anglaise. Aussi, la majorité des achats se font dans cette langue. D'autres langues peuvent être considérées selon les besoins, au premier plan la langue française.

4.4. Aspect chronologique

Dans les secteurs technologiques, les publications récentes sont largement primées. On peut s'intéresser à l'histoire de la discipline ou à un élément nouveau. Des documents publiés à différentes époques seront donc nécessaires aux usagers. Par une recherche bibliographique rétrospective ou courante, on répondra à un besoin précis. La collection doit soutenir ces demandes dans la mesure du possible autant pour l'étudiant au premier cycle que pour le chercheur de pointe. Le fonds documentaire s'enrichira par l'acquisition des nouveautés dont certaines deviendront des classiques.

4.5. Aspect géographique

Lorsque les documents concernent l'application du génie civil ou du génie des eaux, l'aspect géographique peut revêtir de l'importance. En effet, des facteurs comme la législation provinciale et fédérale ou le climat imposent des contraintes dont il faut tenir compte lors de l'acquisition de documents. Le critère géographique n'est bien sûr pas exclusif et est appliqué avec jugement par le conseiller.

4.6. Support

Le papier et le numérique pour l'accès en ligne sont les deux supports dominants en ce moment. Pour les monographies, le papier est le principal support, mais le développement du format numérique pour l'accès en ligne est actuellement en pleine effervescence. De plus en plus de monographies électroniques sont acquises par la Bibliothèque. Les périodiques sont maintenant majoritairement accessibles en format numérique. Le format numérique pour les périodiques est systématiquement choisi lorsqu'il est disponible. L'accès en ligne a l'avantage de rendre la documentation accessible à partir de n'importe quel poste du campus ou de l'extérieur, un facteur à considérer dans un contexte où les cours sont de plus en plus donnés à distance. Les documents sur CD-ROM sont rarement achetés. Ceux qui sont associés aux monographies et qui complètent le contenu sont conservés.

Lors de l'acquisition d'un document papier, il faut parfois choisir entre l'édition reliée et l'édition cartonnée. L'édition cartonnée est généralement privilégiée pour son tarif plus bas. Pour les documents susceptibles d'être très utilisés, comme les manuels scolaires, l'édition reliée est parfois choisie.

Le développement de la collection de microfiches est pratiquement au point mort. Dans de très rares cas, un document sera acquis sous forme de microfiches s'il n'est pas disponible autrement ou à un prix prohibitif.

La collection de films, de vidéocassettes et de DVD localisée à la médiathèque est développée par son conseiller spécialisé en collaboration avec les professeurs et les conseillers à la documentation dans leurs disciplines respectives.

4.7. Prix

Les documents dans le domaine du génie sont chers. Ceci oblige à tenir compte de ce critère – extrinsèque au contenu des documents – au moment de leur sélection. Si le prix ne constitue pas une raison pour acheter une publication, il peut le devenir pour s'abstenir de l'acquérir ou pour reporter à plus tard son achat. Une fois la décision prise d'acquérir le document, le prix peut encore influencer le choix, par exemple lorsqu'il faut opter pour l'édition reliée ou cartonnée, acquérir un ou plusieurs exemplaires ou encore opter pour le support papier ou électronique. L'impact du prix sur la sélection dépend de plusieurs facteurs particuliers et

circonstanciels. Des orientations générales sont proposées dans les diverses sections de la politique de développement.

4.8. Nombre d'exemplaires

La règle générale dicte qu'un seul exemplaire d'un document est habituellement acheté. Des exceptions à cette règle peuvent se produire, notamment pour certains manuels de cours très utilisés et pour les publications des professeurs du département. Le taux d'emprunt des ouvrages enregistrés dans Workflow et très utiles pour évaluer la nécessité d'acquérir des exemplaires supplémentaires.

4.9. Pondération des critères

Les critères de sélection sont nombreux et ils n'ont pas tous la même portée. Parmi ceux qui sont discutés dans la politique de développement, quelques-uns semblent prioritaires. Il faut d'abord déterminer si une publication relève du génie civil ou du génie des eaux. Au sein du domaine, il est important de déterminer à quelle branche un document appartient puisque les niveaux de développement sont établis en fonction de la classification. D'autres critères tels que le prix ou le support du document sont également importants. Le format numérique est priorisé pour les périodiques. Il faut aussi identifier le niveau du contenu, 1^{er} cycle ou recherche, et si elle répond vraiment aux besoins documentaires de la clientèle visée. L'annexe B sur les axes de recherche et besoins est la norme de base pour juger de la pertinence d'un document.

5. STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT LIEE AU MODE DE SELECTION

5.1. Outils de sélection

La sélection des documents exige que l'on dispose d'une information récente et la plus complète possible sur les publications. L'abondance des sources pose le problème de la redondance de l'information. Plusieurs sources répètent les mêmes notices bibliographiques, ce qui entraîne d'une part, une perte de temps pour le conseiller et le risque qu'il commande à plusieurs reprises le même document et d'autre part un surcroît inutile de travail pour le service de la recherche bibliographique. Par ailleurs, les outils de sélection se multiplient depuis l'avènement de l'internet et des sources électroniques. Nous dressons donc ici une liste sommaire des principaux outils qui servent au développement de collection :

- a) Les bases de données qui visent spécifiquement le développement de collection : *Memento* et *Global books in Print*.
- b) Les fiches bibliographiques de *Midwest Library Services*, qui correspondent à des cotes LC déterminées par le conseiller.
- c) Une sélection des catalogues commerciaux, en ligne et papier, d'éditeurs de plusieurs pays, et en particulier les éditeurs du Québec et du Canada, des États-Unis, de la France, de la Suisse et de la Grande-Bretagne.
- d) Le service de diffusion de *Choice*, grâce auquel le conseiller reçoit les nouveautés qui ont été ajoutées à la base, selon un profil prédéterminé.

5.2. Collaboration interne

Développer une collection dans le domaine du génie civil et du génie des eaux exige idéalement une collaboration avec les conseillers responsables des collections dans d'autres disciplines. L'élaboration d'une politique sectorielle dans chaque discipline contribue à faciliter la coordination du travail. Le génie civil et le génie des eaux partagent de larges frontières avec les autres secteurs du génie et, dans une moindre mesure, avec la géologie, la biologie et l'hydrologie. L'informatique est partout omniprésente : les travaux en génie n'auraient pas lieu sans l'appui d'outils informatiques.

Les études multidisciplinaires qui exigent la collaboration de chercheurs de différentes disciplines sont de plus en plus fréquentes. Le corollaire de ce phénomène est la nécessité pour des étudiants et chercheurs d'une discipline donnée d'avoir accès à de la documentation qui, à première vue, a peu de lien avec leur discipline. Bien que ces besoins soient généralement comblés par la complémentarité du développement de collection de chacune des disciplines, il peut arriver qu'il soit nécessaire d'acquérir un document appartenant à un autre domaine.

Nombreux sont les professeurs et les étudiants, surtout gradués, qui suggèrent l'acquisition de documents. Ces recommandations d'achat sont les bienvenues puisque les usagers sont ceux qui connaissent le mieux leurs besoins et leur champ de spécialisation.

5.3. Collaboration externe

Tout en recherchant un certain degré d'autarcie, une bibliothèque universitaire ne peut développer indéfiniment ses collections. Tôt ou tard, la collaboration avec les autres bibliothèques universitaires devient souhaitable. Il y a des discussions entre les universités québécoises via la CREPUQ afin d'harmoniser les collections. Par exemple, avec l'avènement des formats électroniques pour les périodiques, une université pourrait être désignée pour conserver un exemplaire papier complet d'un périodique, alors que les autres pourraient élaguer ce périodique papier et ne conserver qu'un accès à la version en ligne. Quand ces négociations seront à terme, le conseiller devra tenir compte des décisions qui auront été prises, car elles influenceront notamment le support sur lequel certains périodiques devront être acquis.

6. STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT LIEE AU MODE D'ACQUISITION

Il existe plusieurs façons d'acquérir de la documentation. Cette section traite des principales d'entre elles.

6.1. Achats à l'unité

Les achats à l'unité relèvent de la sélection courante et ils dépendent des critères définis dans la politique de développement. L'avantage de ce mode de sélection réside dans le fait que l'on peut juger de chaque document individuellement.

6.2. Commandes permanentes

La Bibliothèque s'est dotée d'une politique sur les commandes permanentes²⁵. Grâce aux commandes permanentes, la Bibliothèque acquiert automatiquement les publications d'une collection déterminée chez un éditeur. On évite, de cette manière, de compléter une demande

²⁵ http://intranet.bibl.ulaval.ca/politiq/pol_gestion_cp.pdf

d'acquisition pour chaque nouveau titre qui paraît. En théorie, cette manière de procéder permet de réduire le délai de réception et de disponibilité de l'ouvrage. L'expérience enseigne toutefois que le conseiller doit rester vigilant, car la fiabilité des commandes permanentes n'est pas à toute épreuve. Il arrive que des documents n'entrent jamais ou seulement après des délais considérables. Des livres importants peuvent ainsi ne pas avoir été acquis par la Bibliothèque à l'insu du conseiller.

Compte tenu des autres critères de sélection déjà établis, les acquisitions par commandes permanentes s'appliquent surtout dans les situations suivantes:

- les collections numérotées de monographies (le contrôle de la réception des ouvrages, par le service des acquisitions, est beaucoup plus facile)
- certaines collections non numérotées, mais très importantes. Dans ce cas, toutefois, il faut s'assurer que l'éditeur ou le fournisseur est fiable et diligent
- les publications en série qui paraissent une fois par année
- les bases de données dont l'abonnement est annuel

6.3. Commandes globales

La Bibliothèque acquiert systématiquement les ouvrages publiés par certains éditeurs. Le conseiller doit donc prendre garde de ne pas commander les livres de ces éditeurs, à moins qu'il demande expressément d'acquérir des exemplaires supplémentaires de certains documents. Pour le moment, les ouvrages électroniques de Springer est la seule commande globale d'importance en sciences et génie.

6.4. Périodiques

Les périodiques en génie civil et en génie des eaux sont en grandes majorités en format électronique et accessibles en ligne. Ce format est fortement privilégié pour des raisons d'accès.

Pour plusieurs raisons, l'abonnement à un périodique a plus d'impact que l'achat à l'unité d'une monographie. Il faut garder à l'esprit que l'acquisition d'un périodique constitue un engagement d'achat à long terme (il est très indiqué d'assurer la continuité dans la suite d'un périodique, c'est-à-dire d'éviter les numéros manquants). Il faut donc s'assurer de la disponibilité des ressources financières pour l'acquittement des frais afin d'éviter les interruptions d'abonnements. Il y a deux facteurs majeurs susceptibles de rompre cet équilibre : l'augmentation annuelle des tarifs d'abonnement et le taux de changes du dollar canadien. Le premier est relativement prévisible. Le second l'est beaucoup moins. Comme les périodiques sont des ressources qui proviennent largement de l'extérieur, le taux de change a un impact direct sur les sommes à investir.

Les suggestions d'abonnements suite à l'apparition de nouveaux périodiques représentent un troisième facteur qui intervient dans l'équilibre du budget des périodiques. En effet, la multiplication et la diversification de la littérature caractérisent les domaines scientifiques. Aussi, faut-il s'assurer de l'adéquation entre ces nouvelles ressources disponibles et le besoin de la communauté des étudiants et chercheurs. Comme il n'est pas possible de tout acquérir, un choix doit être fait entre les nouveaux titres et les titres à conserver d'une part et les titres à abandonner d'autre part. La dernière opération est particulièrement délicate, car il est assez difficile de s'assurer auprès de la communauté des étudiants, professeurs et chercheurs qu'un titre n'est plus utile.

À l'heure actuelle, 39% du budget est alloué aux périodiques dans le budget sectoriel du génie. Il n'y a pas de normes établies quant à la proportion à consacrer pour l'acquisition des monographies versus des périodiques. L'établissement précis d'une telle proportion est somme toute relatif considérant la somme des budgets consacrée exclusivement à l'acquisition de très importants ensembles de périodiques électroniques en sciences et génie.

Un élément à prendre en considération lors de l'abonnement à un périodique électronique est l'accès aux archives. Dans la mesure du possible, il est préférable de négocier une entente qui assure un accès perpétuel aux numéros pour lesquels nous avons payé l'abonnement advenant le cas où il fallait abandonner un titre.

6.6. Dons

Il existe une politique générale des dons à la Bibliothèque²⁶. Cette politique favorise la réception des dons qui peuvent constituer un enrichissement pour la collection. La Bibliothèque ne s'engage pas à conserver tous les ouvrages reçus en don, en raison notamment des ressources limitées pour le traitement et la conservation. La sélection des dons dépend des principes de sélection déjà énoncés. Une attention spéciale est cependant accordée aux cas suivants :

- l'ouvrage reçu en don est épuisé et la Bibliothèque souhaite l'acquérir,
- le don remplace des ouvrages détériorés, perdus ou volés,
- le don permet d'acquérir des exemplaires additionnels d'un ouvrage important,
- le don permet de compléter une collection de revues,
- Le don correspond aux critères d'un livre rare ou précieux.

6.7. Dépôt de publications

La Bibliothèque reçoit les mémoires et les thèses de l'Université Laval.

7. PRIORITES DE DEVELOPPEMENT

7.1. Les axes majeurs de développement

Plusieurs critères, on l'a vu, influencent le développement de la collection. Il reste maintenant à établir des niveaux de développement pour le domaine en s'appuyant sur l'annexe B – *Tableau de la discipline, axes de recherche et besoins* – et l'annexe C – *Guide pour l'évaluation des collections et des niveaux de développement*. Notons que le niveau des besoins représente, dans la mesure du possible, le niveau de développement à maintenir ou à atteindre. La distinction et la signification des niveaux de développement proviennent du *Guide pour l'évaluation des collections et niveaux de développement*. Ce guide est une adaptation de *Grandes lignes directrices d'une politique de développement des collections à partir du modèle Conspectus* publié par la Fédération internationale des associations de bibliothécaires et d'institutions, section Acquisition et développement des collections. Il comprend six niveaux de développement^{27 28}.

²⁶ Politiques et procédures d'acceptation et d'intégration des dons. - Université Laval: Bibliothèque, BSHS, 1984.

²⁷ Voir l'annexe C.

La recherche du département de génie civil et génie des eaux comprend cinq secteurs.

Structure et matériaux

Le béton est le sujet d'enseignement et de recherche le plus important du secteur structure et matériaux. Un centre et deux chaires de recherche y sont associés. Notons que quelques professeurs du département de géologie et génie géologique sont également actifs dans ce secteur. L'aluminium et les structures d'aluminium constituent le second sujet d'enseignement et de recherche d'importance. Un centre de recherche y est associé. Notons que plusieurs professeurs des départements de génie des mines et de la métallurgie et des matériaux, de génie mécanique et de génie chimique ont également l'aluminium pour thème de recherche.

Le secteur structure et matériaux mérite, dans son ensemble, un niveau de développement de 3 pour satisfaire les besoins d'enseignement. D'une manière spécifique, l'aluminium et particulièrement le béton méritent un niveau de développement de 4 pour satisfaire les besoins de recherche.

Géotechnique

Deux chaires de recherche ont pour thème la géotechnique. La recherche dans ce secteur s'étend aux conditions dans les régions froides, aux sols gelés, à la géotechnique routière et à la conception des chaussées. Notons que quelques professeurs du département de géologie et génie géologique s'intéressent aussi à la géotechnique. Un niveau de développement de 4 est nécessaire pour satisfaire les besoins d'enseignement et de recherche de ce secteur.

Eau et environnement

Un groupe et deux chaires de recherche sont actifs dans le secteur eau et environnement. La recherche de ce secteur comprend principalement la gestion de l'eau en milieu naturel et urbain. Elle s'étend aussi à la gestion et au contrôle des glaces en milieu naturel. De plus, l'enseignement de ce secteur exige une base solide sur tous les aspects de l'hydrologie.

L'eau est un thème largement multidisciplinaire sur le campus et il serait trop long d'énumérer ici tous les départements qui y participent. Les dimensions sociales autant que scientifiques sont abordées. La recherche du génie des eaux s'insère dans cette sphère de recherche à grande échelle.

Les thèmes *techniques hydrauliques* et *cours d'eau, plans d'eau et techniques d'approvisionnement en eau* méritent un développement de niveau 4 pour soutenir la recherche en eau et environnement. De plus, le thème de l'hydrologie mérite un niveau de développement de niveau 3 afin de soutenir l'enseignement de ce secteur, ceci en tenant compte que l'hydrologie est également développée par la géographie.

Assainissement et environnement

Ce secteur de recherche se focalise presque essentiellement sur la gestion et l'assainissement des eaux polluées et l'approvisionnement en eau potable. Un centre et un groupe de recherche sont actifs dans ce secteur. Le commentaire de la section précédente sur le thème de l'eau

²⁸ À moins d'avis contraire, lorsqu'un niveau de développement est attribué à un secteur, le développement des niveaux inférieurs est sous-entendu.

s'applique ici. Un niveau de développement de 4 est donc attribué aux thèmes *approvisionnement en eau, élimination des eaux usées et déchets dangereux*. Pour satisfaire aux besoins d'enseignements, un niveau de 3 est attribué plus globalement au thème de la pollution et de la décontamination.

Modélisation numérique

Un groupe de recherche interdisciplinaire a pour thème la modélisation numérique. La modélisation numérique peut s'appliquer à différents sujets et de ce fait, les documents peuvent être classés sous différentes cotes. Plusieurs se retrouvent sous les cotes TA 329 à 359 – mathématiques de l'ingénieur – ou QA 901 à 939 – mécanique des corps déformables, mais ils peuvent aussi être classés ailleurs. Pour cette raison il vaut mieux se fier au sujet des documents pour l'acquisition des documents dans ce secteur. Un niveau 4 est attribué aux documents traitant de la modélisation numérique.

7.2. Secteurs de développement secondaires

Certaines matières enseignées dans le cadre des cours du premier cycle se situent en dehors des grands axes de recherche. Ces matières devraient être développées selon un niveau 3. À celles déjà mentionnées à la section précédente on ajoute :

- La communication en génie: TA 158.5
- Conception, dessin et modèles techniques : TA 174 à 177
- Ingénierie économique : TA 177.4 à 185
- Mécanique appliquée, mécanique du solide : TA 349 à 356
- Matériaux en ingénierie et en construction : TA 401 à 492
- Génie de l'environnement (documents généraux)
- Impacts environnementaux des industries : TD 194 et 195
- Déchets municipaux, déchets solides : TD 785 à 812.5
- Statique : QA 821 à 835
- Dynamique : QA 843 à 871

Tous les autres sujets ont un niveau de 2, sauf la télédétection, l'arpentage, le droit et la législation en ingénierie et l'optique, photonique et laser qui ont tous un niveau de 0 parce que ce sont des thèmes développés sous d'autres secteurs.

8. CONCLUSION

L'évolution constante de l'enseignement et de la recherche universitaire liée aux progrès scientifiques et au développement technologique exige un ajustement constant des collections documentaires. La Bibliothèque scientifique s'y applique en établissant des politiques de développement pour ses collections dans un processus évolutif. La responsabilité première revient au conseiller de chaque discipline qui, en collaboration avec les intervenants du milieu, rédige cet outil privilégié qui permettra d'orienter les efforts selon des axes définis et de faciliter ainsi les prises de décision.

Chaque discipline devrait bénéficier d'une telle politique de développement afin de mieux cerner les particularités et les besoins propres à chacune. L'application régulière de la politique à l'égard des ouvrages ou des collections à acquérir devra pouvoir s'ajuster à des situations et des

besoins nouveaux tels que : nouveaux cours, nouveaux programmes, nouvelles orientations de la recherche, changements dans le corps professoral. C'est en fait la formalisation d'une pratique déjà existante et son application en génie civil et génie des eaux qui permettra à la Bibliothèque scientifique de soutenir les objectifs d'enseignement et de recherche du département. Toutefois, une révision systématique de la politique pourrait coïncider avec la mise à jour de Plan directeur du département puisque la réflexion sur les buts et les objectifs du département doit logiquement être suivie des orientations du développement de la collection documentaire.

Annexe A

Voici la liste des cours donnés par le département de génie civil et génie des eaux. Ils sont classés en quatre tableaux : cours obligatoires du 1^{er} cycle donnés par l'unité ou non ; les cours optionnels du 1er cycle donnés par l'unité ; les cours optionnels du 1er cycle hors unité et les cours des cycles supérieurs. Le nom du cours et deux numéros de cours (le nouveau et l'ancien) apparaissent dans la première colonne. La deuxième colonne présente la description du cours. Les cours dont le contenu varie chaque année, les séminaires et les sujets spéciaux ne figurent pas dans les tableaux. Les cours propres à l'unité se reconnaissent par les sigles GCI (g. civil) et GEX (g. des eaux).

Cours obligatoires, 1er cycle – de l'unité et hors unité

Ce tableau permet de voir les matières obligatoires pour les étudiants de 1er cycle de génie civil et/ou de génie des eaux.

Numéro et nom de cours (ancien numéro)	Description du cours
COM 1901 - Ingénierie, design et communication (COM 21573)	Ce cours permet aux étudiants, réunis dans des sociétés de six ou sept membres, d'acquérir et de parfaire, en réalisant un projet de conception, des compétences en travail d'équipe, en gestion de projet d'ingénierie et en communication. L'étudiant doit rédiger des rapports techniques ainsi que préparer et donner des conférences techniques. Il développe également son esprit critique et son sens des responsabilités. Enfin, le cours fait appel à l'ensemble des domaines d'application du génie.
GMC 1900 - Dessin technique pour ingénieurs (GMC 23047)	Modélisation 3D solide et dessin technique sur ordinateur: projections orthogonales, dessin à vues multiples, dessin isométrique, coupes et sections, cotation, représentations schématiques.
GMT 1002 - Dessin, plans et SIG pour ingénieurs (GMT 23049)	Notions de base de cartographie et de référence spatiale (échelle, projection, sémiologie, précision, etc.). Complémentarité CAO/DAO et système d'information géographique (SIG) pour des projets d'ingénierie. Principes fondamentaux d'un SIG, fonctionnalités et utilisation pratique. Analyses spatiales. Potentiels et limites des SIG en ingénierie. Lectures de plans et des devis utilisés en ingénierie.
MAT 1900 - Mathématiques de l'ingénieur I (MAT 10363)	Calcul différentiel des fonctions de plusieurs variables: théorie et applications. Nombres complexes; polynômes. Équations différentielles du premier ordre et du premier degré; méthodes numériques. Équations différentielles du second ordre de types spéciaux. Équations différentielles linéaires d'ordre n à coefficients constants. Systèmes d'équations différentielles. Applications.
IFT 1903 - Informatique pour l'ingénieur (IFT 20545)	Démarche de résolution de problèmes en ingénierie. Éléments d'algorithmie requis à la résolution des problèmes proposés. Vérifications et validations des réponses obtenues des logiciels utilisés. Initiation aux logiciels Maple pour les calculs symboliques et Matlab pour les calculs numériques.
MAT 1910 - Mathématiques de l'ingénieur II (MAT 10364)	Intégrales simples, calcul formel et numérique. Intégrales multiples, coordonnées curvilignes, applications. Calcul des champs de vecteurs. Intégrales sur les courbes et les surfaces: applications, circulation, travail, flux. Théorèmes fondamentaux: Stokes, Gauss; applications à la physique.
MAT 2910 - Analyse	Calcul numérique. Algèbre linéaire. Résolution de systèmes non linéaires. Approximation.

numérique pour l'ingénieur (MAT 18996)	Intégration et dérivation. Différences finies. Équations différentielles du premier ordre.
GMT 1001 - Topométrie I (GMT 18096)	Principes de base. Mesures de distance: rubans, télémètres optiques et électromagnétiques. Précision et réduction des mesures. Mesures angulaires: tachéomètre, erreurs de réglage et ajustement. Instrument station totale. Carnet de notes. Coordonnées rectangulaires: calculs de cheminement polygonal. Altimétrie: instruments, nivellement géométrique, trigonométrie. Calcul de superficie et volumétrie. Exercices pratiques. Problèmes de topométrie.
STT 1000 - Probabilités et statistique (STT 10400)	Théorie des probabilités. Lois pour les variables discrètes et continues. Lois bivariées discrètes. Statistique descriptive. Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance. Tests d'hypothèses paramétriques sur une et deux populations. Analyse de variance. Régression et corrélation.
GLG 1900 - Introduction aux sciences de la Terre (GLG 20699)	Cours théorique. Dynamique interne de la Terre: dérive des continents, structure interne de la Terre, tectonique des plaques, séismes, volcans, déformation des roches, chaînes de montagnes. La dynamique externe de la Terre: continents, océans, interactions atmosphère-océans. Les matériaux de la croûte terrestre: minéraux, roches. Les ressources de la planète: eaux souterraines, combustibles fossiles, gîtes métallifères. Géologie du Québec. Travaux pratiques en continuité avec le cours théorique. Visites sur le terrain, observation en laboratoire de minéraux, roches et fossiles, lecture de cartes géologiques.
ECN 2901 - Analyse économique en ingénierie (ECN 15452)	L'ingénierie économique permet la prise de décision, en ce qui concerne les opérations, et la résolution de problèmes particuliers. Elle permet de choisir parmi plusieurs possibilités, celle qui est la plus rentable économiquement. Elle est intimement liée à la microéconomie. L'objectif premier de ce cours est de transmettre à l'étudiant en ingénierie plusieurs principes et méthodes de l'analyse économique dans la perspective d'un projet d'ingénierie. Le cours aborde les concepts suivants: la valeur temporelle de l'argent, les analyses de flux monétaires, la comparaison de possibilités, les problématiques associées à certaines méthodes d'analyse, les méthodes de dépréciation, l'analyse de remplacement, la taxation, les coûts de capital et les flux monétaires après impôt, l'inflation et l'incertitude, la prise de décision.
PHI 3900 - Éthique et professionnalisme (PHI 22862)	Les professionnels d'aujourd'hui font face à des situations qui exigent des compétences d'ordre éthique et des savoirs qui débordent les connaissances techniques propres à leur domaine d'expertise. D'une part, la professionnalisation est un phénomène en mutation, ce qui nécessite une réflexion sur le sens de l'activité professionnelle et, plus précisément, sur le professionnalisme. D'autre part, bien que la pratique professionnelle soit réglementée par un code de déontologie, on demande au professionnel d'avoir un sens éthique de ses responsabilités. Au moyen d'études de cas et d'analyses des divers enjeux liés au professionnalisme, le cours propose une réflexion éthique sur la pratique professionnelle et sur les conditions dans lesquelles cette pratique a lieu.
SOC 2120 - Sociologie de l'innovation technologique (SOC 17707)	Contexte, processus et impacts de l'innovation technologique. Science et progrès technologiques. Expliquer l'innovation. Entreprises et États dans la recherche et le développement. Politiques scientifiques et technologiques. Controverses sociotechniques: grands barrages; biosciences et biotechnologies; nouvelles technologies de l'information; nanotechnologies. Gérer les risques technologiques. Organisations à haute fiabilité. Évaluation sociale des technologies.
GML 1001 - Matériaux de l'ingénieur (GML 10463)	Méthodes de caractérisation des matériaux. Cohésion et rigidité des matériaux. Architecture atomique. Matériaux sous contrainte. Comportement des mélanges. Propriétés mécaniques, thermiques, électriques et magnétiques. Métaux et alliages métalliques, polymères, composites, bois et bétons. Dégradation des matériaux.
MCB 1907 - Microbiologie pour l'ingénieur (MCB 22909)	Notions de microscopie. Étude de la morphologie, de la nutrition et de la culture des bactéries. Classification des microorganismes. Introduction à la microbiologie des microorganismes eucaryotes et à la virologie. Quelques applications pratiques sont vues en laboratoire: microscopie, activités et contrôle des microorganismes, analyse de l'eau et de l'air.
CHM 1903 - Chimie des eaux (CHM 22921)	Propriétés physicochimiques de l'eau pure et des eaux naturelles. Considérations théoriques et pratiques de l'acquisition de solutés par les eaux et de leur élimination de la phase aqueuse. Méthodes chimiques et instrumentales d'analyse de solutés. Aspects qualitatifs et quantitatifs de la composition chimique des eaux.

GGL 2600 – Hydrogéologie (GGL 10355)	Écoulement en milieux poreux; potentiel et charge hydraulique; loi de Darcy. Propriétés des aquifères: porosité, conductivité hydraulique. Équations générales d'écoulement en régimes permanents et transitoires. Réseaux d'écoulement et systèmes régionaux. Hydraulique des puits et essais piézométriques. Notions d'hydrologie; bilans et alimentation des nappes. Géochimie des eaux souterraines.
BIO 4900 - Écologie et environnement (BIO 22049)	Les écosystèmes, l'intégrité biotique et le concept de stabilité; les relations entre les organismes et leurs habitats; la crise environnementale; impacts écologiques des changements climatiques; les invasions biologiques; l'écotoxicologie; la gestion intégrée des ressources biologiques.
GGL 2601 - Analyse et modélisation des systèmes naturels (GGL 21348)	Présentation de méthodes d'analyse de données et modélisation tenant compte de l'hétérogénéité et de l'anisotropie des milieux naturels. Régression. Classification. Séries chronologiques et variabilité spatiale. Notions de géostatistiques. Interpolation, méthodes numériques. Utilisation de logiciels (MATLAB) pour résoudre des problèmes associés aux sciences de la Terre.
GPL 2002 - Cadres sociopolitiques d'interventions en environnement I (GPL 23141)	Cours et séminaires qui visent à présenter les aspects réglementaires, politiques, sociaux, historiques et d'aménagement du territoire qui devraient être pris en compte dans les interventions en environnement.
GPL 2003 - Cadres sociopolitiques d'interventions en environnement II (GPL 23142)	Cours et séminaires qui visent à présenter les aspects réglementaires, politiques, sociaux, historiques et d'aménagement du territoire qui devraient être pris en compte dans les interventions en environnement.
GAE 3002 – Irrigation (GAE 22393)	Importance et historique de l'irrigation. Besoins en irrigation. Types de systèmes d'irrigation. Design des systèmes d'irrigation. Détermination des coûts. Approvisionnement en eau. Qualité de l'eau d'irrigation. Pompes. Systèmes d'irrigation par aspersion. Conception hydraulique des réseaux de conduites. Irrigation de surface. Micro-irrigation. Logiciel CROPWAT.
GEX 2002 - Laboratoire de traitement de l'eau (GEX 22968)	Ce cours comprend les séances de travaux pratiques suivantes: qualité des eaux naturelles, tests de coagulation-floculation, établissement de la demande en chlore, filtration sur lit granulaire, décantation, biodégradation de la matière carbonée, biodégradation de la matière azotée, aération (transfert d'oxygène), digestion anaérobie.
GEX 2001 - Interventions en bassin versant (GEX 22967)	Compléments scientifiques (limnologie, biologie, écoingénierie, etc.). Inventaire dans un bassin versant. Analyse des problèmes. Processus de consultation. Voies et méthodes d'intervention à différentes échelles et dans différents milieux (mesures structurales, approches végétales, bonnes pratiques). Modèles. Aspects économiques. Prise de décision. Études de cas.
GEX 2000 - Traitement de l'eau (GEX 22966)	Ce cours est divisé en deux parties. La première traite de la production d'eau potable: principes de traitement selon la filière conventionnelle physicochimique, gestion des résidus et qualité de l'eau en réseau. La deuxième concerne l'épuration des eaux usées: principes de traitement selon la filière des boues activées, gestion des résidus.
GEX 1000 - Dispersion des polluants (GEX 22964)	Systèmes environnementaux et processus de transport et de transformation. Cinétiques de transformation. Équations de transfert de mouvement et de matière. Problèmes de dispersion (état stationnaire et état transitoire; milieux homogènes et hétérogènes). Modélisation des réacteurs. Applications des équations de base au transport de contaminants dans différents milieux.
GCI 1900 - Résistance des matériaux (GCI 10190)	Éléments de statique. Réactions d'appui. Contraintes et déformations, loi de Hooke, propriétés mécaniques des matériaux. États de contrainte composés, contraintes principales, cercle de Mohr. Étude des efforts internes dans les structures isostatiques. Calcul des contraintes et des déformations causées par le couple de torsion, le moment fléchissant et l'effort tranchant. Déformation des poutres. Systèmes hyperstatiques.
GCI 1000 - Matériaux de	Acquérir certaines connaissances de base de la science des matériaux. Connaître les

construction (GCI 20477)	différentes propriétés des matériaux de construction (acier, matériaux bitumineux et béton de ciment) couramment utilisés en génie civil. Apprendre les règles d'utilisation de ces différents matériaux. Bien connaître les problèmes les plus importants auxquels l'ingénieur civil peut être confronté en utilisant ces matériaux.
GCI 1001 - Statique et dynamique (GCI 21426)	Statique: rappels sur le calcul vectoriel. Opérations sur les forces. Diagramme de corps libre et conditions d'appui. Équilibre d'un point et équilibre d'un corps. Équilibre et stabilité des structures planes. Travail virtuel dans un système en équilibre. Frottement, glissement et renversement. Propriétés des surfaces planes. Propriétés des surfaces et des volumes quelconques. Dynamique: cinématique et cinétique. Vibrations des systèmes à un degré de liberté. Application aux ponts.
GCI 2000 - Mécanique des solides déformables (GCI 21427)	Ce cours constitue une introduction à la mécanique des solides déformables envisagée comme fondement de la théorie des poutres. Objet et méthode de la mécanique des solides déformables. Notion de contrainte. Microstatique: état de contrainte en un point, équilibre d'un élément de volume, directions et contraintes principales, tricercler de Mohr. Fondements expérimentaux: propriétés des matériaux linéaires et non linéaires qui intéressent l'ingénieur constructeur. Lois de Hooke et de Poisson; loi de Hooke généralisée. Notion de travail et d'énergie interne élastique. Théorèmes de l'énergie: Clapeyron, Betti, Maxwell, Castigliano I et II, Menabrea et travail virtuel.
GCI 1002 - Mécanique des sols I (GCI 20488)	Les sols et leurs origines, composition minéralogique et chimique, description du milieu poreux. Propriétés physiques: texture, densité relative, consistance, minéralogie des argiles, frottement et cohésion. Identification visuelle des sols, systèmes de classification. Propriétés hydrauliques des sols: capillarité, perméabilité, infiltration. Pression interstitielle, gradient hydraulique, contrainte effective. Réseaux d'écoulement. Gélivité des sols. Compactage.
GCI 1003 - Eaux vives (GCI 22459)	Ce cours de culture scientifique aborde successivement les 14 thèmes suivants: l'origine et les propriétés de l'eau; l'eau, solvant universel; les eaux souterraines; les rivières; les lacs et les réservoirs; la glace; les vagues et la marée; les usages de l'eau; le manque d'eau; l'eau, la santé et la culture; les barrages; les eaux transfrontalières; les changements climatiques; les catastrophes naturelles.
GCI 2001 - Théorie des poutres (GCI 10179)	Ce cours a pour objet la poutre considérée comme solide faiblement déformable et élément de base d'une construction. Théorie des poutres: nomenclature, hypothèses fondamentales; notion d'effort interne, sollicitation, statique des efforts internes, représentation pratique des fonctions efforts internes, principe et équations d'équivalence. Contraintes, déformations locales et potentiel interne dans les poutres homogènes ou hétérogènes sous effort normal, moment fléchissant, effort tranchant, moment de torsion et efforts composés. Déformations des poutres: formules de Navier-Bresse, intégration de la densité de charge, poutre auxiliaire ou conjuguée, théorèmes de l'énergie. Éléments d'hyperstatique.
GCI 2002 - Mathématiques appliquées (GCI 20535)	Modélisation de problèmes appliqués par des équations aux dérivées ordinaires. Système d'équations aux dérivées ordinaires. Problème de Sturm-Liouville: définition et notions de fonctions orthogonales. Série de Fourier: fonctions paires et impaires, approximations. Équations aux dérivées partielles: séparation de variables et série de Fourier.
GCI 1004 - Mécanique des fluides (GCI 20547)	Caractéristiques et propriétés physiques des fluides. Hydrostatique: étude des pressions et des forces, centre de poussée, équilibre et stabilité. Écoulements: équations de continuité, d'énergie et de momentum. Analyse dimensionnelle et similitude. Écoulements permanents en charge: fluide incompressible. Conduites.
GCI 2003 - Analyse des structures (GCI 20478)	Étude des divers types de charges qui peuvent solliciter une structure. Déformations des systèmes isostatiques. Analyse des systèmes hyperstatiques par diverses méthodes telles que la méthode de décomposition et de superposition, la méthode des rotations, la méthode de distribution orthogonales. Lignes d'influence pour les poutres et les treillis. Analyse des structures au moyen de la méthode matricielle de rigidité; matrice de rigidité d'une membrure; matrice de rigidité de la structure; solution des équations générales. Utilisation de logiciels.
GCI 2004 - Structures de béton (GCI 20479)	Théorie linéaire. Théorie à la rupture: règlement ACNOR A23.3. Poutres, poteaux et dalles. Moment de flexion et force axiale. Effort tranchant. Calcul des flèches. Flambement. Semelles de fondations. Cadres rigides plans. Structures et édifices.
GCI 2005 - Mécanique des	Ce cours débute par un traitement des contraintes et des déformations élastiques dans les sols. On aborde ensuite la théorie de la consolidation unidimensionnelle et les critères de ruptures classiques, par exemple le critère de Mohr-Coulomb. Le cours se termine par

sols II (GCI 20489)	l'intégration de la consolidation et de la résistance au cisaillement dans le cadre de la mécanique des sols critique.
GCI 2006 – Fondations (GCI 10199)	Principes de dimensionnement des fondations. Reconnaissance des sols. Fondations superficielles; capacité portante et tassement. Fondations profondes; dimensionnement et problèmes de construction. Poussée et butée: murs de soutènement.
GCI 2007 - Structures métalliques (GCI 21425)	Introduction et bases de calcul des charpentes d'acier. L'acier et ses propriétés. Dimensionnement des pièces en traction, en compression pure et en flexion. Calcul des assemblages.
GCI 2008 - Systèmes hydrauliques (GCI 21429)	Rappel des équations des écoulements en charge. Classification des écoulements en charge. Calcul de systèmes hydrauliques sous pression. Écoulements transitoires en conduites. Coup de bélier. Pompes et turbines. Considérations générales sur les écoulements à surface libre. Classification des écoulements à surface libre. Énergie spécifique. Profils des lignes d'eau: ressauts hydrauliques, courbes de remous.
GCI 2009 – Hydrologie (GCI 21446)	Composantes principales du cycle hydrologique. Précipitation, infiltration, évaporation et évapotranspiration, ruissellement. Bassin versant. Phases de l'eau. Courbe de fréquence et période de retour. Métamorphose et fonte de la neige. Mécanique des écoulements souterrains. Recharge des nappes. Estimation et prévision des crues. Exploitation de l'eau. Débits tirés.
GCI 1005 - Introduction au génie de l'environnement (GCI 20538)	Cours d'introduction au génie de l'environnement. Origine des problèmes environnementaux. Bases scientifiques du génie de l'environnement: bilans de matière, notions de calculs des réacteurs, bilans énergétiques. Introduction aux traitements des eaux (production d'eau potable, épuration des eaux usées) et à la gestion des déchets urbains (caractéristiques des déchets, récupération, recyclage, enfouissement et incinération).
GCI 2010 - Laboratoire d'hydraulique (GCI 21430)	Travaux pratiques réalisés au laboratoire d'hydraulique. Un certain nombre de manipulations permettent d'initier les étudiants à l'hydraulique pratique en se familiarisant avec des instruments de mesure, en vérifiant certains principes reliés à l'hydraulique et en comparant les résultats obtenus en laboratoire avec ceux proposés dans les livres de référence. Ces travaux de laboratoire couvrent l'ensemble de la matière vue aux différents cours obligatoires d'hydraulique.
GCI 2011 - Conception des structures I (GCI 21431)	Calcul aux états limites des poteaux-poutres. Introduction à l'étude des effets de deuxième ordre dans les charpentes d'acier. Analyse et dimensionnement des dalles en béton armé. Poutres et poteaux mixtes. État de contrainte biaxial dans les poteaux.
GCI 3000 - Pratique de la géotechnique (GCI 13199)	Équilibre plastique des sols: théorie de Rankine et de Coulomb. Applications aux problèmes d'équilibre plastique: tranchées étançonnées, les rideaux de palplanches et la terre armée. Étude de la stabilité des pentes naturelles, des excavations, des digues et barrages et des remblais sur sols mous. Traitements des sols en place: consolidation dynamique, vibro-densification.
GCI 2012 - Hydraulique urbaine (GCI 20552)	Connaissances théoriques et pratiques nécessaires à la conception de systèmes de distribution des eaux de consommation (captage, adduction et distribution) et de collecte des eaux usées sanitaires et des eaux pluviales. Normes de conception. Familiarisation avec l'opération, l'entretien, l'auscultation, la réhabilitation et la rénovation des réseaux.
GCI 3001 - Impacts environnementaux (GCI 21428)	Ce cours permet de s'initier aux études d'impacts et d'acquérir les outils méthodologiques pour de telles études. Il comprend la revue des processus fédéral et provincial d'évaluation des impacts et de leur cadre réglementaire; la revue des méthodes disponibles, des études de cas types sur des projets récents; l'identification et la gestion des conflits en matière d'impacts environnementaux. Notions de vérification environnementale.

Cours à option 1er cycle – par l'unité

Ce tableau permet de voir les matières qui, bien que non obligatoires, sont spécifiques à l'unité.

Numéro et nom de cours (ancien numéro)	Description du cours
GCI 3101 - Projet d'hydraulique urbaine (GCI 10219)	Réaliser un projet de conception en hydraulique urbaine: concevoir un système de distribution d'eau potable de la source au robinet (prise d'eau, adduction, réserves et réseau), un système de collecte des eaux usées (réseau et site pour la station d'épuration) et un système de collecte et de gestion des eaux pluviales (réseau conventionnel, réseau en double drainage, contrôle à la source, bassin d'orage).
GCI 3200 - Projet d'hydrologie environnementale (GCI 20546)	Préparation d'un avant-projet de gestion intégrée d'un bassin versant, en tenant compte des facteurs hydrologiques et environnementaux. Étiage. Débit environnemental. Rejets ponctuels et diffus. Évolution spatio-temporelle de la qualité de l'eau.
GCI 3301 - Projet de fondation (GCI 10204)	À partir des résultats de reconnaissance géotechnique d'un site, étude complète des fondations d'un édifice: dimensionnement des fondations, force portante, tassement, détails de construction.
GCI 3302 - Projet de structure (GCI 10194)	Projet de conception d'un pont routier. Application de la norme canadienne de calcul CAN/CSA-S6-06 pour la détermination des surcharges et des sollicitations, ainsi que pour le calcul aux états limites du pont routier. Conception du tablier en béton armé, des poutres mixtes en acier et des culées en béton.
GCI 2100 - Entretien et réfection des structures (GCI 20481)	Politiques d'entretien des bâtiments, puits, stationnements et autres types de structures. Classification des systèmes structuraux de reprise des charges et détermination des éléments à inspecter. Relevé et évaluation des dommages aux pièces structurales et des effets sur la sécurité. Techniques de réparation de surface. Formulation d'un béton de réparation. Techniques de renforcement.
GCI 2101 - Géotechnique routière (GCI 20482)	Gel, granulats (caractérisation et propriétés), matériaux de chaussée, mise en oeuvre et compactage, conception (chaussées souple et rigide), contrôle de qualité.
GCI 2102 - Gestion intégrée des déchets solides municipaux (GCI 20539)	Ce cours veut donner aux étudiants de premier cycle une introduction à la problématique de gestion des déchets dans les villes en mettant l'accent sur les déchets domestiques: l'encadrement politique et législatif lié aux déchets, les sources et caractéristiques des déchets, l'enlèvement et le transport des déchets, les stratégies en gestion des déchets - collecte sélective, récupération et recyclage, les méthodes d'élimination des déchets - conception et design des sites d'enfouissement sanitaire, l'incinération et l'introduction aux plans de gestion intégrée des déchets.
GCI 2200 - Traitement des eaux usées (GCI 20541)	Caractérisation des eaux usées municipales. Principe de fonctionnement et conception préliminaire d'une usine conventionnelle d'épuration. Notions sur les étangs aérés mécaniquement. Comportement du milieu récepteur face à un déversement.
GCI 3100 - Conception et gestion des chaussées (GCI 10202)	Rôle et caractéristiques des chaussées. Étapes de développement. Reconnaissance des sols et caractérisation des granulats. Principes généraux de conception des chaussées. Calcul structural des pavages: méthodes de calcul des pavages rigides, flexibles et semi-flexibles. Technique de fabrication et de pose des pavages, entretien et réhabilitation. Construction des routes: matériaux, méthodes de construction, processus de gel, le drainage et ses effets. Gestion des chaussées.
GCI 3201 - Aménagement hydraulique (GCI 20551)	Conception et dimensionnement d'ouvrages hydrauliques. Étude des forces générées par le courant, par les vagues et les glaces. Exemples d'applications aux ponceaux, piliers de pont, barrages, réservoirs et installations portuaires. Ouvrages de contrôles, vannes et seuils.

GCI 3300 - Conception des structures II (GCI 21432)	Analyse et calcul des poutres assemblées. Calcul des assemblages boulonnés et des assemblages soudés. Flambement. Torsion. Édifices.
GEX 3100 - Projet de gestion de l'eau par bassin versant (GEX 23145)	Préparation d'un avant-projet de gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Inventaire, analyse des problèmes, élaboration d'interventions en bassin versant. Prise en compte des facteurs hydrologiques, environnementaux, réglementaires et socioéconomiques.
GEX 3500 - Projet de traitement d'eau (GEX 22969)	Cours sur les méthodes de conception. Conception, en équipe, d'une chaîne de production d'eau potable ou d'une chaîne de traitement des eaux usées municipales. Établissement des débits et des charges, conception assistée avec des logiciels spécialisés, étude économique.

Cours à option, 1^{er} cycle – hors unité

Ce tableau permet de voir le contenu des cours à option donnés par d'autres unités.

Numéro et nom de cours (ancien numéro)	Description du cours
ENT 1000 - Savoir entreprendre : la passion de créer et d'agir (ENT 22605)	Ce cours d'introduction à l'entrepreneuriat s'adresse à tous les étudiants inscrits au premier cycle. Il vise à développer le sens de l'initiative et l'esprit d'entreprise chez l'étudiant, et ce, afin de lui faire découvrir et exploiter son plein potentiel entrepreneurial. Les connaissances transmises à l'étudiant concernent à la fois l'entrepreneur et le processus créatif par lequel il mène son projet à terme, qu'il s'agisse d'un projet social, commercial, coopératif, artistique ou autre. Des exemples concrets sont présentés pour illustrer la passion qui anime les entrepreneurs, leur besoin de créer et d'innover et leur orientation vers l'action. Offert en classe ou à distance aux sessions d'automne, d'hiver et d'été, ce cours joue un rôle clé dans le développement des compétences entrepreneuriales. 3,000 Crédits
GMT 1005 - Fondements des systèmes d'information géographique (GMT 20843)	Ce cours a pour but d'initier l'étudiant aux systèmes d'information à référence spatiale (SIRS) et de lui faire expérimenter le potentiel des logiciels appelés systèmes d'information géographique (SIG). Théories utilisées pour les SIRS (exemples: communication, systèmes d'information, référence spatiale). Expérimentation des opérations d'analyse spatiale. Ce cours met l'accent sur la pratique en laboratoire: création de requêtes, analyse thématique, analyse spatiale en mode vectoriel, analyse de réseau, analyse spatiale en mode matriciel, analyse des modèles numériques de terrain. Le logiciel utilisé est ArcGIS.
SBO 3000 - Charpentes en bois I (SBO 23191)	Notions préliminaires: formes structurales, propriétés physiques et mécaniques du bois, produits du bois utilisés en charpente, calculs aux états limites. Calculs de conception des éléments de charpente selon la norme CSA-086.1: objectifs et exigences, effets et combinaisons de charges, éléments fléchis (en bois massif et en bois lamellé-collé), éléments comprimés, éléments tendus, éléments subis à des charges combinées, assemblages (clous, boulons, etc.).
GGL 3700 - Conception en génie géologique I (GGL 21439)	Des équipes d'étudiants préparent une proposition et une étude préliminaire pour un projet important de génie géologique (géotechnique, environnement, ressources minérales, construction). Les travaux se font en consultation avec un groupe de professeurs du département. Les propositions doivent être conformes aux normes nationales ou provinciales en vigueur et doivent inclure des analyses de coûts et des échéanciers des travaux. Les propositions sont évaluées par un comité de professeurs et d'ingénieurs de la pratique privée.
GAE 3001 – Drainage (GAE 21286)	Drainage souterrain au Québec. Principes et méthodes d'assainissement des sols. Principes d'écoulement souterrain. Modèles de drainage. Critères de design. Contrôle de nappe et irrigation souterraine. Matériaux filtrants. Installation.
GAE 3005 - Aménagement des cours d'eau et conservation des sols (GAE 21287)	Notions de base en hydraulique des écoulements à surface libre. Aménagement des cours d'eau. Aménagement des voies d'eau gazonnées. Ponceaux. Structures de protection. Seuils dissipateurs d'énergie. Érosion hydrique et éolienne. Évaluation des pertes de sol par érosion. Techniques de conservation des sols. Aménagement des habitats aquatiques.
GCH 2101 - Assainissement industriel (GCH 13201)	Exposés par un groupe de professeurs (Sciences et génie) et de conférenciers de l'extérieur. On couvre principalement les aspects scientifiques du diagnostic, de la prévention, de l'évaluation et du contrôle en vue de la protection de l'environnement industriel. Sujets traités: principes et critères de la qualité de l'eau, en plus de certains traitements; contrôle de la qualité de l'air, de la pollution minière et métallurgique, de la pollution sonore et de la pollution de l'industrie des pâtes et papiers.
GGL 2602 - Géophysique appliquée (GGL 10347)	Ce cours est une introduction aux principales méthodes géophysiques (gravimétrique, sismique, électrique, magnétique et électromagnétique), à leurs principes fondamentaux, à la conception et à la réalisation des levés géophysiques sur le terrain, à la collecte de données

	géophysiques, à la réduction et à l'interprétation des données géophysiques de façon qualitative et quantitative. Il s'agit d'une initiation pratique, en laboratoire et sur le terrain, à l'instrumentation et aux techniques géophysiques les plus couramment utilisées dans les domaines de la géologie, de l'exploration des ressources naturelles, de l'hydrogéologie, de l'environnement et de la géotechnique.
GGL 2609 - Hydrogéologie environnementale (GGL 16126)	Caractérisation des aquifères et sols contaminés; propriétés physiques et chimiques affectant la mobilité de classes de contaminants. Atténuation et transformation des contaminants dans le sol et les eaux souterraines. Processus et équations de transport par advection, dispersion, diffusion et réaction; simulation numérique du transport de masse. Méthodes de contrôle, surveillance et suivi sur le terrain. Notions sur les techniques de protection et de restauration des sites.
GMN 2005 - Environnement minier et métallurgique (GMN 19279)	Effets de l'exploitation des mines sur le milieu environnant. Hydrogéologie et rôle de la nappe phréatique dans le mouvement des métaux et de l'eau acide. Conception et contrôle des parcs à résidus, construction de digues. Traitement des effluents, concepts chimiques: neutralisation, précipitation. Fermeture des exploitations minières. Législation pertinente et directives. Drainage rocheux acide. Traitement des eaux usées. Analyse du risque écologique. Chimie des résidus miniers. Pollution atmosphérique. Emplacement des parcs à résidus.
BIO 3254 - Limnologie: dynamique des écosystèmes d'eau douce (BIO 10060)	L'écologie des lacs, des rivières et des fleuves. Les interactions entre les processus hydrodynamiques, les cycles biogéochimiques et les communautés biologiques. Les réponses des écosystèmes aquatiques aux perturbations anthropiques.

Cours des cycles supérieurs

Ce tableau permet de voir les matières à option pour les deuxième et troisième cycles. Ces cours s'adressent autant aux étudiants de deuxième que de troisième cycle. Tous sont propres à l'unité.

Numéro et nom de cours (ancien numéro)	Description du cours
GCI 7000 - Mécanique des sols avancée (GCI 60327)	Contraintes effectives dans les sols. Cas particulier des sols partiellement saturés. Cheminement de contraintes. Concepts d'état limite et d'état critique. Application aux sols cohérents et pulvérulents, saturés et non saturés. Effets de la structuration et de la destructuration; effets de la vitesse et de la température; comportement à petites déformations, perméabilité et consolidation; relations entre les caractéristiques physiques et mécaniques.
GCI 7001 - Hydraulique fluviale (GCI 60332)	Régimes hydrauliques: courbes de remous; écoulements non permanents (estuariens); écoulement secondaire et écoulement sous glace. Régimes sédimentologiques: début de l'entraînement, transport par charriage, saltation et suspension; sédimentation. Morphologie fluviale et concept de régime d'équilibre. Travaux en rivières; structures hydrauliques et respect du milieu naturel. Gestion de la glace dans les rivières et estuaires nordiques.
GCI 7002 - Hydrologie systémique (GCI 60338)	Introduction à la modélisation des débits: cheminement de l'eau, observations, modélisation événementielle fondée sur les hydrogrammes unitaires, modélisation continue fondée sur des descriptions physiques simplifiées dites conceptuelles, évaluation de la performance, calibration automatique simple, notions d'incertitude. Les travaux des étudiants sont réalisés dans l'environnement MATLAB.
GCI 7022 - Essais in situ en géo-ingénierie (GCI 62995)	Retour sur le comportement des sols et objectifs de la caractérisation des sols en géo-ingénierie. Présentation des différents appareils utilisés: échantillonneur, SPT, piézocône, scissomètre, pressiomètre, appareils pour essais géophysiques et appareils pour déterminer les caractéristiques hydrauliques. Finalement, synthèse sur les différentes méthodes permettant la détermination des paramètres requis pour la conception d'ouvrages.
GCI 7030 - Introduction aux éléments finis (GCI 63533)	Le but de ce cours est d'introduire la méthode des éléments finis appliquée aux problèmes uni et bidimensionnels en génie et sciences appliquées. Cette introduction est basée sur les méthodes variationnelles pour résoudre les équations aux dérivées partielles. Cette approche se situe entre les approches complètement mathématiques et celles qui sont plutôt orientées vers les structures ou la mécanique.
GCI 7040 - Chimie de l'assainissement (GCI 63615)	Rappel des notions de base de chimie appliquée aux eaux naturelles et aux procédés de traitement des eaux: équilibres acide-base, équilibres calco-carboniques, solubilité et précipitation, oxydoréduction, floculation, déphosphatation, désinfection, adsorption.
GCI 7050 - Traitements biologiques des eaux (GCI 63616)	Microbiologie de base. Processus et modèles biologiques d'enlèvement du carbone, de l'azote et du phosphore. Procédés à milieu en suspension (boues activées). Procédés à milieu fixe. Lagunage. Stabilisation des boues.
GCI 7060 - Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés (GCI 63617)	Introduction à la problématique de gestion des déchets dangereux et sites contaminés. Encadrement politique et législatif. Analyse des risques. Caractérisation des déchets dangereux. Méthodes de prévention et minimisation, traitement et élimination. Éléments de conception et dimensionnement des unités et des programmes. Réduction de l'impact sur l'environnement.
GCI 7061 - Production d'eau potable (GCI 63619)	Sources d'eau et objectifs de traitement de l'eau potable. Normes gouvernementales. Chaînes de production d'eau potable. Procédés de traitement des eaux: coagulation-floculation, décantation, filtration conventionnelle, filtration sur membrane, désinfection. Problématique des sous-produits de désinfection.

GCI 7070 - Modélisation et contrôle des procédés de traitement (GCI 63623)	Introduction aux notions de dynamique des systèmes, de modélisation des procédés, d'instrumentation et de contrôle des procédés. Opération d'une station d'épuration. Présentation des modèles de référence en traitement. Utilisation de logiciels commerciaux.
GCI 7071 - Notions avancées en mécanique des solides déformables (GCI 64214)	Notion de tenseurs. Schématisation d'un milieu continu. Contraintes, équations d'équilibre et notion de contraintes limites. Définition de différentes mesures de déformation et taux de déformation. Principes des travaux virtuels pour différentes configurations de référence. Introduction à la thermodynamique des milieux continus. Présentation de quelques lois constitutives: élasticité linéaire, hyperélasticité et viscoélasticité. Introduction aux méthodes expérimentales. Solutions analytiques de quelques problèmes d'élasticité linéaire et comparaison avec des calculs éléments finis.
GCI 7072 - Conception et évaluation des ponts (GCI 64311)	Révision des hypothèses de calcul applicables aux ponts (norme S6-2000). Méthodes raffinées de dimensionnement des éléments de charpentes de ponts. Calcul aux états limites. Utilisation des méthodes de calcul pour l'évaluation et le renforcement. Fiabilité structurale et approches fiabilistes.
GCI 7073 - Éléments finis en hydraulique (GCI 64313)	Modélisation par éléments finis des écoulements naturels en deux et trois dimensions. Méthode de résolution non linéaire non permanente. Modèle de convection-dispersion. Schémas de Taylor-Galerkine et Petrov Galerkine. Effet de la discrétisation spatiotemporelle sur la qualité des résultats.
GCI 7074 - Béton précontraint (GCI 64322)	Définition de la précontrainte et de ses modes de réalisation. Principes généraux et de la précontrainte. Propriétés des matériaux. Étude sur les pertes de précontrainte. Dimensionnement des poutres isostatiques et hyperstatiques: choix de la section transversale, calcul de la précontrainte requise, tracé du câble moyen. Poutres à section mixte. Déformations instantanées et différées des pièces précontraintes. Béton armé précontraint. États limites ultimes de flexion, d'effort tranchant et de torsion.
GCI 7075 - Propriétés mécaniques du béton (GCI 64443)	Rupture en tension dans le béton: éléments de mécanique de la rupture linéaire et non linéaire. Résistance du béton en compression, en tension et sous chargement multiaxial: mode de rupture, influence des principaux paramètres et des conditions d'essai. Élasticité et fluage. Résistance à l'impact et à la fatigue. Propriétés mécaniques des bétons renforcés de fibres. Bétons spéciaux.
GCI 7076 - Géotechnique des régions froides (GCI 64501)	Description des régions froides. Propriétés physiques et mécaniques des sols gelés. Régime thermique dans le sol. Mécanique du gel dans les milieux poreux. Consolidation lors du dégel. Fondations pour les régions froides. Stabilité des pentes et investigations géotechniques.
GCI 7077 - Recherche scientifique et communication (GCI 65511)	Ce cours traite de recherche, de sa place dans la société comme de sa réalisation, des chercheurs et de communication, dans le cadre de la recherche. Il se divise comme suit: recherche scientifique et société; structure de la connaissance; organisation de la recherche scientifique; réalisation de la recherche; communication des résultats de recherche; études de maîtrise et de doctorat; éthique en recherche.
GCI 7078 - Analyse et modélisation de séries environnementales (GCI 66967)	Ce cours aborde de manière appliquée les objets suivants du domaine de l'analyse et de la modélisation de séries d'observations environnementales: corrélation et régression, analyse en composantes principales, analyse spectrale, analyse en ondelettes et réseaux de neurones (régression multivariée et classification). Les travaux des étudiants sont réalisés dans l'environnement MATLAB.
GCI 7079 - Méthodes des éléments finis en géotechnique (GCI 65210)	Le cours Méthodes des éléments finis (MEF) en géotechnique vise l'apprentissage par les étudiants de la simulation numérique de problèmes pratiques en géotechnique. On apporte une considération particulière au couplage hydraulique-mécanique, notamment aux problèmes de consolidation. L'implantation de la théorie de consolidation de Biot dans un programme d'éléments finis est examinée en détail. Le cours se termine par un projet qui requiert l'utilisation d'un code commercial général d'éléments finis, tels ABAQUS, SIGMA/W, pour résoudre un problème lié au sujet de recherche propre à chaque étudiant.
GCI 7080 - Dynamique et géotechnique (GCI 66163)	Fournir à l'étudiant les connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour l'analyse, la conception et l'évaluation de structures géotechniques soumises à des sollicitations dynamiques. Les principaux sujets traités sont: propagation des ondes dans les sols; amplification, liquéfaction et effets de site; interaction sol-structure; essais dynamiques in situ et en laboratoire; évaluation sismique des barrages, pentes, tunnels, cellules

	d'enfouissement et fondations; comportement dynamique des chaussées.
GCI 7081 - Calcul des charpentes d'aluminium (GCI 66767)	Étude des caractéristiques de l'aluminium structural: types d'alliages, considérations métallurgiques, propriétés physiques, mécaniques et chimiques, tenue au feu, soudabilité, tenue à la corrosion. Calcul des pièces et parois en traction, en compression, en flexion, en torsion et en cisaillement. Caractéristiques et calcul des assemblages mécaniques et soudés. Comportement en fatigue des structures d'aluminium.
GCI 7082 - Durabilité du béton (GCI 60325)	Fabrication et composition des ciments et des ajouts minéraux, hydratation, microstructure des matrices cimentaires, mécanismes de transport, retraits et fissuration, propriétés et durabilité des granulats, durabilité au gel, agressions chimiques, corrosion des armatures.
GCI 7083 - Analyse et conception des chaussées (GCI 65180)	Revue des notions de conception et d'analyse des chaussées souples et rigides. Étude de cas routiers: analyse de la déflexion, analyse des profils longitudinaux et transversaux, analyse du comportement au gel, analyse des dégradations de surface. Modélisation de la dégradation. Particularités des chaussées en milieu urbain.

Annexe B

Tableau de la discipline, axes de recherche et besoins

Table des matières

Tableau de la discipline	3
Structure et matériaux	10
Cote LC	10
Cours de premier cycle	10
Cours cycles supérieurs	10
Professeurs	10
Intérêts de recherche	11
Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés	11
Géotechnique	12
Cote LC	12
Cours de premier cycle	12
Cours cycles supérieurs	12
Professeurs	12
Intérêts de recherche	12
Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés	14
Eau et environnement	14
Cote LC	14
Cours de premier cycle	14
Cours cycles supérieurs	15
Professeurs	15
Intérêts de recherche	15
Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés	16
Assainissement et environnement	16
Cote LC	16
Cours de premier cycle	16
Cours cycles supérieurs	16
Professeurs	16
Intérêts de recherche	17

Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés-----	17
Modélisation numérique -----	18
Cote LC -----	18
Cours de premier cycle-----	18
Cours cycles supérieurs -----	18
Professeurs-----	18
Intérêts de recherche-----	18
Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés-----	19

Tableau de la discipline

La classification de la *Library of Congress* a servi pour faire le tableau de la discipline. Les cotes TA – Génie général, TC – Technologie hydraulique, TD – Technologie environnementale et technique sanitaire, QA – Mécanique analytique, TE – Technique routière, routes et revêtements et GB – Géographie physique ont été utilisées. Un niveau de développement a été attribué. Les cours des trois cycles d'études sont regroupés dans cette classification. Quelques cours hors discipline ont été retenus. Quelques cours ont été classés à plus d'un endroit. Les cours des cycles supérieurs sont en italique.

TA – Génie général et génie civil général		
Général : TA 1 à 160 Histoire : TA 15 à 19 Profession, ingénieurs : TA 151 Communication en génie : TA 158.5	PHI 3900 - Éthique et professionnalisme COM 1901 - Ingénierie, design et communication <i>GCI 7077 - Recherche scientifique et communication</i>	3
Biotechnologie : TA 164		2
Instrumentation : TA 165		2
Ergonomie : TA 166 et 167		2
Ingénierie des systèmes : TA 168		2
Rétro-ingénierie : TA 168.5		2
Ingénierie de la fiabilité : TA 169		2
Défaillance des systèmes : TA 169.5		2
Détection de défaut : TA 169.6		2
Sécurité des systèmes : TA 169.7		2
Technique de l'environnement : TA 170 et 171		2
Conception, dessin et modèles techniques : TA 174 à 177	GMC 1900 - Dessin technique pour ingénieurs GMT 1002 - Dessin, plans et SIG pour ingénieurs	3

(voir aussi : dessin industriel : T 351)		
Ingénierie économique : TA 177.4 à 185	ECN 2901 - Analyse économique en ingénierie	3
Gestion en ingénierie : TA 190 à 194		2
Météorologie appliquée : TA 197 et 198		2
Entrepreneurs, travaux et équipement : TA 201 à 210		2
Machinerie et outillage en ingénierie : TA 213 à 215		2
Ingénierie-conseil : TA 216 et 217		2
Ingénierie légale : TA 219		2
Droit et législation en ingénierie : voir cote K	- Budget du droit -	0
Mathématiques de l'ingénieur : TA 329 à 348 Méthode des éléments finis : TA 347.F5 (voir aussi QC 20.7.F56)	MAT 1900 - Mathématiques de l'ingénieur I MAT 1910 - Mathématiques de l'ingénieur II MAT 2910 - Analyse numérique pour l'ingénieur GCI 2002 - Mathématiques appliquées <i>GCI 7078 - Analyse et modélisation de séries environnementales</i> <i>GCI 7030 - Introduction aux éléments finis</i> <i>GCI 7073 - Éléments finis en hydraulique</i> <i>GCI 7079 - Méthodes des éléments finis en géotechnique</i>	4
Mécanique appliquée, mécanique du solide : TA 349 à 356	GCI 1001 - Statique et dynamique	3
Mécanique des fluides appliquée : TA 357 à 359	GCI 1004 - Mécanique des fluides <i>GCI 7073 - Éléments finis en hydraulique</i>	4
Acoustique en ingénierie : TA 365 à 367		
Lasers en ingénierie : TA 367.5 (voir aussi : Optique appliquée, photonique, lasers : TA 1501 à 1820)	- Physique, génie physique et optique -	0
Matériaux en ingénierie et en construction : TA 401 à 492	GCI 1900 - Résistance des matériaux GCI 1000 - Matériaux de construction	3

Catastrophes et ingénierie : TA 495		2
Arpentage : TA 501 à 625	GMT 1001 - Topométrie I - Budget SFG -	0
Construction, Technique de la : TA 630 à 695	GCI 2001 - Théorie des poutres GCI 2003 - Analyse des structures GCI 2004 - Structures de béton GCI 2006 – Fondations GCI 2007 - Structures métalliques GCI 2011 - Conception des structures I GCI 3300 - Conception des structures II GCI 3301 - Projet de fondation GCI 3302 - Projet de structure GCI 2100 - Entretien et réfection des structures SBO 3000 - Charpentes en bois I <i>GCI 7072 - Conception et évaluation des ponts</i> <i>GCI 7074 - Béton précontraint</i> <i>GCI 7075 - Propriétés mécaniques du béton</i> <i>GCI 7081 - Calcul des charpentes d'aluminium</i> <i>GCI 7082 - Durabilité du béton</i>	4
Géologie appliquée, géotechnique, mécanique des roches et des sols, enrochements : TA 703 à 711	GCI 3000 - Pratique de la géotechnique GCI 1002 - Mécanique des sols I GCI 2005 - Mécanique des sols II GCI 2006 – Fondations GCI 3301 - Projet de fondation GCI 2101 - Géotechnique routière GGL 3700 - Conception en génie géologique I <i>GCI 7000 - Mécanique des sols avancée</i> <i>GCI 7022 - Essais in situ en géo-ingénierie</i> <i>GCI 7076 - Géotechnique des régions froides</i> <i>GCI 7079 - Méthodes des éléments finis en géotechnique</i> <i>GCI 7080 - Dynamique et géotechnique</i>	4
Constructions souterraines : TA 712		2
Sols gelés, construction : TA 713	<i>GCI 7076 - Géotechnique des régions froides</i>	4

Mécanique de la neige et de la glace : TA 714		2
Terrassement : TA 715 à 772		2
Travaux de fondation : TA 775 à 787		2
Creusage de tunnels : TA 800 à 820		2
Travail du fer et de l'acier : TA 890 et 891		2
Ingénierie des transports : TA 1001 à 1280		2
Optique appliquée, photonique, lasers : TA 1501 à 1820 (voir aussi : Lasers en ingénierie : TA 367.5)	- Physique, génie physique et optique -	0
Technique des plasmas : TA 2001 à 2040		2

TC – Technologie hydraulique		
Général : TC 1 à 159		
Techniques hydrauliques : TC 160 à 181 Hydrostatique : TC 165 à 169 Hydrodynamique : TC 171 à 179	GCI 2008 - Systèmes hydrauliques GCI 2010 - Laboratoire d'hydraulique GCI 3201 - Aménagement hydraulique GCI 7002 - Hydrologie systémique GCI 7073 - Éléments finis en hydraulique	4
Génie maritime : TC 203 à 380		
Cours d'eau, plans d'eau et techniques d'approvisionnement en eau : TC 401 à 506	GEX 2001 - Interventions en bassin versant GCI 3200 - Projet d'hydrologie environnementale GEX 3100 - Projet de gestion de l'eau par bassin versant GAE 3005 - Aménagement des cours d'eau et conservation des sols GCI 7001 - Hydraulique fluviale	4
Protection des rives, lutte contre les inondations : TC 530 à		2

537		
Barrages : TC 540 à 558		2
Canaux, navigation intérieure, voies navigables : TC 601 à 791		2
Technique de l'irrigation, drainage, améliorations foncières : TC 801 à 978	GAE 3002 – Irrigation GAE 3001 – Drainage	3
Génie océanique : TC 1501 à 1800		2

TD – Technologie environnementale et technique sanitaire		
Général : TD 1 à 157	GCI 1005 - Introduction au génie de l'environnement	3
Téledétection : TD 158	- Budget SFG -	0
Génie urbain : TD 159 à 168		2
Protection de l'environnement : TD 169 à 171.8		2
Pollution de l'environnement : TD 172 à 193.5		2
Impacts environnementaux des industries : TD 194 et 195	GCH 2101 - Assainissement industriel	3
Approvisionnement en eau : TD 201 à 500 Pollution des eaux : TD 419 à 428 Assainissement des eaux, désalinisation : TD 429 à 480.7 Distribution des eaux : TD 481 à 493	GEX 1000 - Dispersion des polluants GEX 2002 - Laboratoire de traitement de l'eau GEX 2000 - Traitement de l'eau <i>GCI 7040 - Chimie de l'assainissement</i> <i>GCI 7061 - Production d'eau potable</i> <i>GCI 7070 - Modélisation et contrôle des procédés de traitement</i> GCI 2012 - Hydraulique urbaine GCI 3101 - Projet d'hydraulique urbaine	4

	GEX 3500 - Projet de traitement d'eau	
Élimination des eaux usées, égouts : TD 511 à 780	GEX 2000 - Traitement de l'eau GCI 3101 - Projet d'hydraulique urbaine GCI 2200 - Traitement des eaux usées GEX 3500 - Projet de traitement d'eau GCI 7050 - <i>Traitements biologiques des eaux</i>	4
Déchets municipaux, déchets solides : TD 785 à 812.5	GCI 2102 - Gestion intégrée des déchets solides municipaux	3
Entretien et nettoyage des voies publiques : TD 813 à 870		2
Contrôle de la pollution (air, sol, bruit) : TD 878 à 894		2
Déchets et pollution industriels : TD 895 à 899		2
Technologie sanitaire rurale et agricole : TD 920 à 934	- Génie agroalimentaire -	1
Substances dangereuses : TD 1020 à 1066	GCI 7060 - <i>Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés</i>	4

TG – Ingénierie des ponts

TG 1 à 470	GCI 7072 - <i>Conception et évaluation des ponts</i>	4
------------	--	---

QA – Mécanique analytique

Statique : QA 821 à 835	GCI 1001 - Statique et dynamique	3
Dynamique : QA 843 à 871	GCI 1001 - Statique et dynamique	3
Mécanique des corps déformables : QA 901 à 939 Mécanique des fluides : QA 901 à 930 Élasticité, plasticité : QA 931 à 939	GCI 1004 - Mécanique des fluides GCI 2000 - Mécanique des solides déformables GCI 7071 - <i>Notions avancées en mécanique des solides déformables</i>	4

TE – Technique routière, routes et revêtements		
Construction, fondations : TE 210 à 216	GCI 2101 - Géotechnique routière	4
Revêtements : TE 250 à 298	GCI 3100 - Conception et gestion des chaussées <i>GCI 7083 - Analyse et conception des chaussées</i>	4

GB – Géographie physique		
Hydrologie, eaux : GB 651 à 2998 Eau de surface et souterraine : GB 980 à 2998 Bassins hydrographiques, drainage, ruissellement : GB 980 à 992 Eau souterraine, hydrogéologie : GB 1001 à 1199 Rivières, jaugeage : GB 1201 à 1598 Lacs, limnologie, étangs, lagunes : GB 1601 à 2398 Glace, glaciers, inlandsis, glace de mer : GB 2401 à 2598 Neige, relevés nivométriques : GB 2601 à 2798 Hydrométéorologie : GB 2801 à 2998	GCI 1003 - Eaux vives GCI 2009 – Hydrologie	3

Structure et matériaux

Cote LC

TA 401 à TA 492
TA 630 à TA 695
TE 210 à TA 298

Cours de premier cycle

GCI 1900 - Résistance des matériaux (GCI 10190)
GCI 1000 - Matériaux de construction (GCI 20477)
GCI 2001 - Théorie des poutres (GCI 10179)
GCI 2003 - Analyse des structures (GCI 20478)
GCI 2004 - Structures de béton (GCI 20479)
GCI 2007 - Structures métalliques (GCI 21425)
GCI 2011 - Conception des structures I (GCI 21431)
GCI 3302 - Projet de structure (GCI 10194)
GCI 2100 - Entretien et réfection des structures (GCI 20481)
GCI 3300 - Conception des structures II (GCI 21432)

Cours cycles supérieurs

GCI 7072 - Conception et évaluation des ponts (GCI 64311)
GCI 7074 - Béton précontraint (GCI 64322)
GCI 7075 - Propriétés mécaniques du béton (GCI 64443)
GCI 7081 - Calcul des charpentes d'aluminium (GCI 66767)
GCI 7082 - Durabilité du béton (GCI 60325)

Professeurs

- Josée Bastien
- Denis Beaulieu
- Benoît Bissonnette
- Mario Fafard
- Marc Jolin
- Jacques Marchand
- André Picard
- Michel Pigeon

Intérêts de recherche¹

- Béton à ultra haute performance.
- Béton compacté au rouleau.
- Béton projeté.
- Comparaison des règles de calcul des pièces de charpentes d'acier selon les normes canadiennes, américaines et européennes.
- Comportement d'assemblages et de pièces en acier et en aluminium
- Comportement des ancrages et zones d'ancrage.
- Comportement des structures endommagées et des structures réparées. Modélisation des matériaux composites et de leurs assemblages; caractérisation expérimentale de ces matériaux.
- Comportement du béton au jeune âge.
- Comportement sous sollicitations cycliques.
- Comportement statique et dynamique, facteur d'amplification dynamique.
- Comportement structural.
- Comportement thermique des revêtements routiers.
- Conception, entretien et durée de vie des infrastructures
- Durabilité du béton.
- Durée de vie
- Étude et modélisation des mécanismes de dégradation chimique et physique du béton.
- Fluage et retrait des matériaux de réparation.
- Goussets en acier et en aluminium.
- Influence des couplages sollicitation-température/humidité-agents agressifs.
- Matériau béton
- Méthodes d'auscultation et d'évaluation non destructives.
- Normalisation du calcul des charpentes d'aluminium.
- Renforcement des structures par précontrainte extérieure et matériaux composites.
- Réparations.
- Répartition transversale des efforts.
- Résistance au flambement de pièces en aluminium soudées longitudinalement ou transversalement.
- Rhéologie des bétons et des coulis.
- Seuils de fiabilité et de dégradation structurale.
- Suivi télémétrique des ouvrages.

Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés

Centre de recherche interuniversitaire sur le béton (CRIB)

Le Centre de recherche sur l'aluminium (REGAL)

¹ Certains professeurs du Département de géologie et génie géologique s'intéressent aussi au béton.

Chaire de recherche du Canada sur la prédiction de la durée de vie des infrastructures en béton.

Chaire industrielle sur la réparation et l'entretien des infrastructures en béton

Géotechnique²

Cote LC

TA 703 à TA 820

Cours de premier cycle

GCI 1002 - Mécanique des sols I (GCI 20488)

GCI 2005 - Mécanique des sols II (GCI 20489)

GCI 2006 – Fondations (GCI 10199)

GCI 3000 - Pratique de la géotechnique (GCI 13199)

GCI 3301 - Projet de fondation (GCI 10204)

GCI 2101 - Géotechnique routière (GCI 20482)

GCI 3100 - Conception et gestion des chaussées (GCI 10202)

Cours cycles supérieurs

GCI 7000 - Mécanique des sols avancée (GCI 60327)

GCI 7022 - Essais in situ en géo-ingénierie (GCI 62995)

GCI 7076 - Géotechnique des régions froides (GCI 64501)

GCI 7080 - Dynamique et géotechnique (GCI 66163)

GCI 7083 - Analyse et conception des chaussées (GCI 65180)

Professeurs

Guy Doré

Adolfo Foriero

Jean-Marie Konrad

Denis LeBoeuf

Serge Leroueil

Intérêts de recherche

- Analyse spectrale des ondes de surface (cross-hole, SASW).

² La géotechnique est aussi un axe de recherche du Département de géologie et génie géologique.

- Auscultation des chaussées.
- Comportement des argiles sous état tridimensionnel des contraintes.
- Comportement des membranes d'argile sous les effets climatiques.
- Comportement des pieux.
- Comportement des sols non saturés.
- Comportement des sols structurés.
- Comportement du pergélisol en milieu salin.
- Comportement dynamique des sols.
- Comportement et analyse statique et dynamique de digues, barrages, remblais et tunnels.
- Comportement fondamental des sols
- Comportement mécanique du pergélisol.
- Comportement rhéologique des sols.
- Conception et gestion des chaussées.
- Consolidation au dégel des sols gelés.
- Consolidation en grandes déformations.
- Dessiccation des sols argileux.
- Développement d'essais in situ (perméamètre autoforeur, piézocône).
- Dimensionnement des drains verticaux.
- DPT dans les matériaux de chaussées.
- Dynamiques des chaussées.
- Échantillonnage des argiles, des silts et des sables lâches.
- Écoulements dans les barrages.
- Effet du gel sur la structure et la capacité portante des sols.
- Évaluation du risque de glissements de terrain.
- Excavations.
- Fondations et ouvrages géotechniques
- Géotechnique des régions froides
- Géotechnique environnementale
- Géotechnique routière
- Interactions sol-structure sous sollicitations statiques et dynamiques.
- Liquéfaction des sables (sollicitations statiques et cycliques).
- Mécanique de formation de glace en milieu poreux.
- Mesures géophysiques.
- Mesures in situ
- Mesures in situ sur le gel et ses effets.
- Méthodes numériques en géotechnique
- Modélisation de la détérioration des chaussées.
- Modélisation numérique des essais in situ.

- Modélisation numérique du comportement des chaussées et drainage des structures routières.
- Modélisation numérique du comportement des sols.
- Modélisation numérique du fluage dans le pergélisol.
- Ouvrages de soutènement.
- Pentes naturelles.
- Perméabilité des sols compactés.
- Pieux dans le pergélisol.
- Rupture progressive dans les sols.
- Structures routières.
- Utilisation de géosynthétiques dans les chaussées.

Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés

Chaire industrielle de Recherche en Exploitation des Infrastructures soumises au Gel (CREIG)

Projet (interaction entre les Charges lourdes, le Climat et la Chaussée) (Chaire i3C)

Eau et environnement

Cote LC

TC

GB 651 à GB 2998

Cours de premier cycle³

GGL 2600 – Hydrogéologie (GGL 10355)

GAE 3002 – Irrigation (GAE 22393)

GEX 2001 - Interventions en bassin versant (GEX 22967)

GCI 1003 - Eaux vives (GCI 22459)

GCI 2009 – Hydrologie (GCI 21446)

GCI 2012 - Hydraulique urbaine (GCI 20552)

GCI 3101 - Projet d'hydraulique urbaine (GCI 10219)

GCI 3200 - Projet d'hydrologie environnementale (GCI 20546)

GCI 3201 - Aménagement hydraulique (GCI 20551)

GEX 3100 - Projet de gestion de l'eau par bassin versant (GEX 23145)

GAE 3001 – Drainage (GAE 21286)

GAE 3005 - Aménagement des cours d'eau et conservation des sols (GAE 21287)

³ Le programme de Baccalauréat en génie géologique a une concentration en environnement et ressources en eaux.

Cours cycles supérieurs

GCI 7001 - Hydraulique fluviale (GCI 60332)

GCI 7002 - Hydrologie systémique (GCI 60338)

Professeurs

- François Anctil
- Brian Morse
- Geneviève Pelletier
- Jean-Loup Robert
- Peter Vanrolleghem

Intérêts de recherche

- Conception assistée par ordinateur appliquée à l'hydraulique urbaine.
- Conception d'éléments de transition 1D-2D et 2D-3D en hydrodynamique: application aux masses d'eau naturelles.
- Conditions d'équilibre des cours d'eau nordiques.
- Crues et étiages extrêmes.
- Débit de fonte d'une couverture de neige.
- Effet de la température, de la neige et des effets de la glace sur les cours d'eau.
- Élaboration de modèles mathématiques de prédiction et d'apport solide dans les cours d'eau: lacs et réservoirs.
- Gestion de l'eau en milieu urbain.
- Gestion et contrôle des glaces.
- Humidité des sols.
- Hydraulique fluviale
- Hydraulique urbaine
- Hydrologie
- Méthodes numériques en hydraulique
- Modélisation 3D des écoulements à surface libre en régimes permanent et non permanent: application aux écoulements stratifiés.
- Modélisation d'éléments d'usine de traitement.
- Modélisation par réseau de neurones.
- Ouvrages de contrôle de glace.
- Régime des cours d'eau nordiques: hydraulique, sédimentologie, hydrodynamique des glaces, formation des embâcles.
- Relation pluie-débit.
- Renouvellement des infrastructures souterraines d'eaux.
- Simulation de ruissellement urbain.
- Simulation des phénomènes fortement convectifs en milieu hydrique: application au transport des polluants en milieu poreux ou en eau libre à 1D, 2D ou 3D.
- Télédétection.

- Validation et amélioration du modèle 2D vertical, pour l'étude de la structure verticale des écoulements; application à la sédimentologie, aux courants de densité et au dimensionnement des éléments d'usine de traitement des eaux.

Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés

Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société (Institu EDS)

Chaire de recherche du Canada en modélisation en qualité de l'eau (modelEAU)

Chaire de recherche EDS en prévisions et actions hydrologiques (CRPAH)

Assainissement et environnement

Cote LC

TD

Cours de premier cycle

CHM 1903 - Chimie des eaux (CHM 22921)

GEX 2002 - Laboratoire de traitement de l'eau (GEX 22968)

GEX 2000 - Traitement de l'eau (GEX 22966)

GEX 1000 - Dispersion des polluants (GEX 22964)

GCI 2102 - Gestion intégrée des déchets solides municipaux (GCI 20539)

GCI 2200 - Traitement des eaux usées (GCI 20541)

GEX 3500 - Projet de traitement d'eau (GEX 22969)

GCH 2101 - Assainissement industriel (GCH 13201)

GGL 2609 - Hydrogéologie environnementale (GGL 16126)

GMN 2005 - Environnement minier et métallurgique (GMN 19279)

Cours cycles supérieurs

GCI 7040 - Chimie de l'assainissement (GCI 63615)

GCI 7050 - Traitements biologiques des eaux (GCI 63616)

GCI 7060 - Gestion des déchets dangereux et des sites contaminés (GCI 63617)

GCI 7061 - Production d'eau potable (GCI 63619)

Professeurs

- Christian Bouchard
- Rosa Galvez
- Paul Lessard
- Jean Sérodes

Intérêts de recherche

- Analyse de risque dans la gestion des sols contaminés.
- Biofiltration sur milieu organique et inorganique.
- Bioréacteur à membrane.
- Choix des filières de production d'eau potable; critères de performance.
- Choix des techniques de remédiation ou des technologies et traitement par AHP.
- Conception des barrières géologiques pour la rétention des contaminants toxiques.
- Contrôle de la formation des sous-produits de la désinfection en usine et dans le réseau de distribution.
- Déchets et sols contaminés
- Développement d'outils de gestion liés à la production et à la distribution d'eau potable.
- Distribution géochimique des contaminants.
- Eau potable
- Eaux usées
- Évaluation des impacts environnementaux par analyse hiérarchique.
- Filtration sur membranes (nanofiltration et ultrafiltration).
- Gestion opérationnelle de la qualité des eaux d'un système urbain.
- Gestion par bassin versant.
- Modélisation de la qualité de l'eau.
- Modélisation des transformations physicochimiques des contaminants.
- Modélisation et contrôle des procédés de traitement des eaux usées.
- Plans de gestion intégrée de déchets; nouvelles installations.
- Procédés de traitement de sols et sédiments contaminés.
- Respirométrie, titrimétrie.
- Systèmes d'aide à la décision en génie de l'environnement
- Traitement des eaux usées par marais épurateurs construits.
- Traitement des eaux usées par milieux fixes et milieux en suspension.
- Traitement des effluents agroalimentaires.
- Traitement pour les petites municipalités.
- Utilisation des eaux souterraines (traitement, influence des pratiques agricoles).

Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés

Centre de recherche en aménagement et développement (CRAD)

Groupe de recherche sur l'eau potable de l'Université Laval (GREPUL)

Modélisation numérique

Cote LC

TA 329 à TA 359

QA 801 à QA 939

Note : ces intervalles de cote sont approximatifs. Les documents sur la modélisation peuvent se retrouver à plusieurs endroits dans les cotes du génie.

Cours de premier cycle

GGL 2601 - Analyse et modélisation des systèmes naturels (GGL 21348)

Cours cycles supérieurs

GCI 7030 - Introduction aux éléments finis (GCI 63533)

GCI 7073 - Éléments finis en hydraulique (GCI 64313)

GCI 7079 - Méthodes des éléments finis en géotechnique (GCI 65210)

GCI 7078 - Analyse et modélisation de séries environnementales (GCI 66967)

GCI 7070 - Modélisation et contrôle des procédés de traitement (GCI 63623)

Professeurs

- Josée Bastien
- Mario Fafard
- Adolfo Foriero
- Jean-Loup Robert

Intérêts de recherche

- Résolution de problèmes par sous-domaines.
- Modélisation de la consolidation.
- Modélisation de la durabilité des réparations en béton et du béton réfractaire.
- Modélisation de l'endommagement dans le bois, le béton et les composites.
- Modélisation du fluage/relaxation.
- Modélisation de problèmes couplés.
- Modélisation des transferts de masse et thermique.
- Modélisation du carbone.
- Modélisation du contact mécanique, thermique, électrique et hydrique.
- Modélisation du problème couplé thermo-électrique et mécanique.
- Modélisation du préchauffage de cuve de type Hall-Hérault.
- Modélisation hydrodynamique en milieu naturel et en aménagement hydraulique.

- Éléments finis stochastiques.

Centres, groupes, laboratoires ou chaires de recherche associés

Groupe Interdisciplinaire de Recherche en Éléments Finis (GIREF)

ANNEXE C : GUIDE POUR L'ÉVALUATION DES COLLECTIONS ET DES NIVEAUX DE DÉVELOPPEMENT¹

0. Hors collection

La bibliothèque, de manière intentionnelle, ne recueille aucun document dans quelque format que ce soit sur ce sujet.

1. Niveau minimal d'information

Ce niveau de développement supporte les cours d'introduction (1er cycle) sur ce sujet et comprend :

- une collection très limitée d'ouvrages généraux, intégrant des monographies et des travaux de référence
- les périodiques directement liés au sujet ainsi que l'information spécialisée en ligne ne sont pas recueillis.

2. Niveau d'information de base

Ressources appropriées pour introduire et définir un sujet, pour indiquer les différents types d'informations disponibles ailleurs et pour couvrir les besoins des utilisateurs du 1er cycle universitaire :

- une collection limitée de monographies et de travaux de référence,
- une collection restreinte de périodiques généraux représentatifs,
- un accès défini à une collection limitée de ressources électroniques, locales ou à distance,
- portant sur des outils bibliographiques, des textes, des bases de données, des périodiques, etc.

Les collections seraient souvent et régulièrement revues pour répondre aux besoins d'information courante. Les anciennes éditions et les titres contenant des données périmées seraient retirés. Les documents standard ou classiques rétrospectifs seraient maintenus.

3. Niveau enseignement

Ressources appropriées pour mettre à jour les connaissances sur tous les aspects d'un sujet, mais à un niveau moindre que celui exigé par le niveau d'étude approfondie de la recherche. (deuxième cycle universitaire) :

- une collection étendue de monographies et d'ouvrages de référence généraux et spécialisés,
- une collection étendue de périodiques généraux et spécialisés,
- une sélection de ressources documentaires en langues étrangères,
- une collection importante d'ouvrages d'auteurs très connus et un choix d'ouvrages d'auteurs de notoriété moindre,
- des accès à un large éventail de ressources électroniques, locales ou à distance, incluant des outils bibliographiques, des textes, bases de données, des périodiques, etc.

Les collections devraient être réexaminées systématiquement pour s'assurer de la validité et du suivi de l'information essentielle, avec conservation d'un certain nombre de documents anciens classiques.

¹ Adapté de : [Grandes lignes directrices d'une politique de développement des collections à partir du modèle Conspectus](#). Fédération internationale des associations de bibliothécaires et d'institutions, section Acquisition et développement des collections, 2001.

4. Niveau recherche

Collection comprenant l'essentiel des publications nécessaires aux études de doctorat et à la recherche. Elle comprend :

- une très large collection de monographies et d'ouvrages de référence généraux et spécialisés,
- une très large collection de périodiques généraux et spécialisés,
- une très grande collection de documents appropriés en langues étrangères,
- une collection étendue d'auteurs très connus ou de notoriété moindre,
- des accès définis à une très large collection d'informations en ligne localement ou à distance, comprenant des outils bibliographiques, des textes, des bases de données, des périodiques, etc.

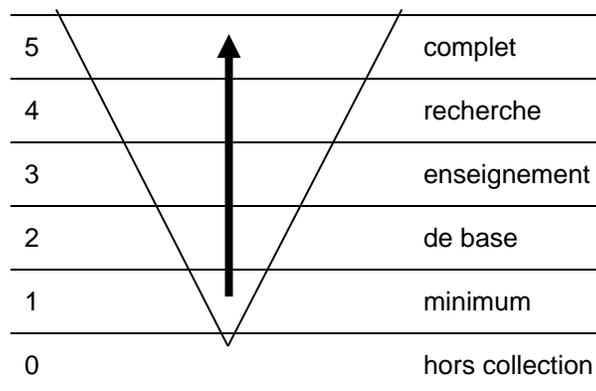
Les documents plus vieux sont systématiquement conservés pour servir les besoins de la recherche historique.

5. Niveau complet d'information

Collection qui, dans un domaine de connaissance défini, s'efforce d'être exhaustive autant que raisonnablement possible (par exemple pour « des collections spécialisées ») dans toutes les langues appropriées au domaine d'application. Elle comprend :

- une collection exhaustive de documents imprimés,
- une collection très étendue de manuscrits,
- une collection très étendue de documents sous toutes les formes pertinentes,
- une collection de ce niveau pourrait constituer un fonds de référence au niveau national, voire international.

Pyramide inversée représentant les niveaux de développement²



² Adapté de: [Collection assessment : a look at the RLG Conspectus](#). 1992. Richard J. Wood, Katina Strauch. New York : Haworth Press. 192 p.