



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Résumé de l'évaluation périodique

Maîtrise en génie logiciel de type recherche
Maîtrise en informatique de type recherche
Doctorat en informatique

26 novembre 2010

1. Identification des programmes, du département et de la faculté

Maîtrise en génie logiciel de type recherche

Maîtrise en informatique de type recherche

Doctorat en informatique

Département d'informatique, Faculté des sciences

2. Sommaire de la description des programmes évalués

Le *programme de maîtrise en génie logiciel* de 45 crédits permet d'initier les étudiantes et étudiants à la recherche et de leur offrir une formation basée, entre autres, sur l'acquisition de connaissances plus approfondies en génie logiciel. Il s'agit d'un programme spécialisé et le cheminement de type recherche est l'un des trois cheminements de ce programme. Le *programme de maîtrise en informatique* de 45 crédits permet aussi d'initier les étudiantes et étudiants à la recherche et de leur offrir une formation basée, entre autres, sur l'acquisition de connaissances plus approfondies, mais particulièrement en bio-informatique, en imagerie et médias numériques ou en informatique. Ce programme comporte donc trois cheminements de type recherche, un pour chaque domaine de recherche. Les programmes de maîtrise de type recherche s'adressent aux personnes qui détiennent généralement un diplôme de 1^{er} cycle en informatique (ou dans une discipline connexe) et qui veulent, en plus d'acquérir de nouvelles connaissances dans leur champ d'intérêt, développer un esprit d'analyse et de synthèse, une rigueur intellectuelle, ainsi que des compétences relatives à la transmission orale et écrite d'idées et de résultats scientifiques. Tous ces éléments s'articulent autour d'un projet de recherche d'une certaine ampleur finalisé sous la forme d'un mémoire. Ces programmes ont maintenant la même structure : 30 crédits sont consacrés à des activités de recherche et les 15 autres sont divisés en blocs d'activités pédagogiques qui se présentent généralement sous la forme de cours.

Le *programme de doctorat en informatique* de 90 crédits permet trois cheminements : bio-informatique, imagerie et médias numériques, et informatique. Il est axé sur le développement de nouvelles connaissances scientifiques dans un de ces trois domaines. Pour arriver à cette fin, l'étudiante ou l'étudiant doit tout d'abord réussir un examen de connaissances générales, ensuite soulever des questions issues d'un état de l'art approfondi des connaissances du domaine, puis formuler une proposition détaillée d'un projet de recherche, et enfin le mener à terme de façon autonome sous la forme d'une thèse. La réalisation de ces tâches est généralement entrecoupée de communications scientifiques, tant orales qu'écrites, dans le but de valider les résultats de ses travaux de recherche auprès de ses pairs. Ce programme s'adresse aux personnes qui détiennent un diplôme de deuxième cycle en sciences ou en génie. La très grande majorité des 90 crédits est consacrée à des activités de recherche.

La qualité des programmes de type recherche est tributaire de la valeur de la recherche effectuée au Département d'informatique, c'est-à-dire du rayonnement international de ses chercheurs et des infrastructures modernes de leurs laboratoires.

3. Processus d'autoévaluation

Le Secrétariat de l'évaluation périodique (SEP) et la Faculté des sciences ont demandé au Département d'informatique de procéder à l'évaluation du *programme de maîtrise en génie logiciel* de type recherche, du *programme de maîtrise en informatique* de type recherche et du *programme de doctorat en informatique* à l'automne 2008. Le CEP a tenu sa première réunion le 28 novembre 2008 en présence de la directrice du SEP et du directeur du Service de soutien à la formation (SSF).

Dans une première étape, il s'est réuni trois fois afin d'identifier le plus objectivement possible les forces et les faiblesses des programmes à partir d'un examen approfondi de données et d'informations issues de différentes sources.

D'une part, cet examen comme appui à la pertinence des programmes et à la qualité de la formation montre que le processus d'admission est très sélectif, que la clientèle étudiante est constituée dans une très grande proportion d'étudiants étrangers, que la clientèle étudiante du *programme de maîtrise en génie logiciel* de type recherche est relativement constante en nombre depuis sa création à l'automne 1996 et que celles des programmes d'informatique ont connu un accroissement significativement en nombre depuis leur création à l'hiver 1997 (pour la maîtrise) et à l'automne 2002 (pour le doctorat), que l'effectif étudiant de ces programmes se compare avantageusement à ceux des autres départements d'informatique du Québec lorsqu'on considère la taille des corps professoraux et, finalement, que le taux de rétention et le taux de diplomation sont très élevés.

D'autre part, cet examen démontre que ces programmes s'inscrivent dans les orientations institutionnelles, qu'ils répondent parfaitement aux besoins de formation de la société, qu'ils couvrent adéquatement la dimension scientifique du génie logiciel ou de l'informatique tout en tenant compte des tendances de ces deux domaines et qu'ils mettent à la disposition des étudiantes et étudiants un environnement d'apprentissage et de recherche adéquat permettant l'atteinte des objectifs de formation.

Toutefois, les membres du CEP constatent que la durée des études de 2^e cycle est trop longue, que la qualité de l'environnement d'apprentissage et de recherche est fragile à cause du niveau trop faible de financement par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS), que des changements doivent être apportés à l'examen général de doctorat dans le but de satisfaire à la fois les exigences de la Faculté des sciences et les objectifs de formation du programme de doctorat, que le cheminement en bio-informatique dans les programmes de 2^e et 3^e cycles en informatique doit être évalué en profondeur considérant le peu d'inscriptions en raison d'un manque d'expertise dans ce domaine au Département d'informatique et que le Département doit examiner comment établir un parcours de formation dans ces programmes.

Aussi, pour qu'ils atteignent un niveau de maturité plus élevé, les membres du CEP jugent que ces programmes doivent se démarquer davantage des programmes comparables des autres universités québécoises, possiblement en privilegiant l'interdisciplinarité ou la pluridisciplinarité, qu'ils doivent inclure une formation de base en méthodologie de la recherche et qu'ils doivent s'ajuster davantage aux finalités institutionnelles de formation, principalement au niveau de la formulation des objectifs et de la description du contenu des activités pédagogiques.

Toutes ces préoccupations ont conduit le CEP et l'Université à formuler sept questions et quatre sous-questions. Le rapport d'évaluation *prédiagnostique* a été adopté par le conseil de la Faculté des sciences en septembre 2009.

Dans une deuxième étape, le CEP a effectué une évaluation ciblée. Comme le CEP souhaitait obtenir la plus grande participation du corps professoral, ainsi que celle des étudiantes et étudiants dans la formulation des réponses aux questions soulevées lors du *prédiagnostique*, il leur a transmis un courriel invitant ainsi toute personne concernée qui désirait apporter une contribution ou s'exprimer sur tout point du rapport d'évaluation *prédiagnostique* à communiquer avec l'un ou l'autre des membres du CEP, soit oralement, soit par écrit. Le travail de recherche préliminaire nécessaire pour répondre aux questions ainsi que l'ébauche de réponses ont été réalisés en sous-groupes de travail au sein du CEP. Toutefois, ce dernier a fait appel, de façon ponctuelle, à l'expertise d'une conseillère pédagogique du SSF, de certains professeurs du Département et d'un étudiant aux études postdoctorales sur des points précis en dehors de ses compétences. Une question a fait l'objet d'un travail conjoint avec le comité des études supérieures et de la recherche du Département, celle portant sur l'examen général de doctorat. Le CEP s'est ensuite réuni deux fois pour valider toutes les analyses faites par chaque sous-groupe. Enfin, le corps professoral a été appelé à se prononcer en tout ou en partie sur les réponses aux questions lors de trois assemblées des professeurs et professeuses. Le CEP a tenu compte des opinions majoritaires lors de la rédaction finale du document. Les questions étudiées concernaient les points suivants :

- les finalités de formation institutionnelles et particulièrement les dimensions *méthodologie* et *interdisciplinarité*;
- le parcours et le plan de formation;
- la place de ces programmes au Québec;
- le financement de ces programmes par le MELS;
- la durée des études de maîtrise;
- l'examen général au doctorat;
- le cheminement en bio-informatique.

Le rapport d'évaluation *ciblée* a été adopté par le conseil de la Faculté des sciences en février 2009.

4. Évaluation externe

Le professeur Gregor v. Bochmann du *School of Information Technology and Engineering* de l'Université d'Ottawa et *Fellow* de la Société Royale du Canada, ainsi que le professeur Terry Fancott du *Department of Computer Science and Software Engineering* de l'Université Concordia agissaient comme experts externes. Le professeur Bochmann est un chercheur de réputation mondiale en informatique et il a été professeur à l'Université de Montréal pendant une trentaine d'années. Le professeur Fancott a une très bonne expérience en évaluation de programmes puisqu'il a agi plusieurs fois comme expert externe. Ils ont effectué une visite à la Faculté des sciences le 17 juin 2010. Ils ont rencontré la directrice du SEP, la direction de la Faculté et la direction du Département, les membres du CEP, des professeurs et professeuses du Département d'informatique, ainsi qu'une trentaine d'étudiantes et étudiants aux études supérieures. Une visite des locaux d'enseignement et de recherche a aussi été effectuée.

Tout en étant d'accord avec la très grande majorité des recommandations faites par le CEP, les experts externes ont formulé des recommandations et des suggestions. Certaines vont dans le sens de celles du CEP, d'autres portent sur des aspects qui ont échappé au CEP. Elles ont trait principalement :

- au cheminement en interdisciplinarité de l'informatique (utilisation du statut d'auditeur libre pour des activités pédagogiques supplémentaires d'une autre discipline, pertinence du nom du cheminement, cheminement accessible seulement à celles et ceux qui ont réellement un projet de recherche interdisciplinaire);
- au financement des étudiantes et étudiants (décision d'accorder ou non l'exonération des droits de scolarité rendue à l'admission et non après leur inscription à un programme, montant du support financier non inscrit dans la lettre d'admission à un programme, promesse de financement minimal);
- au financement des programmes (formule de péréquation interne à l'Université);
- aux conditions d'admission (conditions d'admission plus sévères avec des cours en appoint pour celles et ceux qui n'ont pas une base suffisante en génie logiciel pour le programme de maîtrise en génie logiciel, note qui indique qu'il n'est pas nécessaire d'avoir obtenu un baccalauréat spécialisé en imagerie et médias numériques pour le cheminement en imagerie et médias numériques dans le programme de maîtrise en informatique);
- au recoupement avec des cours de premier cycle (surtout en imagerie);
- au choix de la directrice ou du directeur de recherche après l'inscription à un programme et non pas à l'admission comme c'est le cas présentement;
- à l'encadrement des étudiantes et étudiants (rapport annuel sur la progression de leur projet de recherche);
- à l'évaluation de la qualité de l'enseignement (évaluation par les collègues selon la formule de l'Université de Montréal);
- à la qualité de la recherche (retour d'une partie des frais indirects de recherche vers le professeur responsable du contrat, embauche d'un professeur-chercheur dans le domaine du génie logiciel);
- à la collaboration avec le Département de génie électrique et génie informatique (offre commune de cours spécialisés et des projets de recherche, partage d'activités pédagogiques).

Considérant le peu de discordance entre les opinions émises par les experts externes et les recommandations du CEP ainsi que la culture propre à l'Université de Sherbrooke, le CEP a préféré ajouter des actions spécifiques dans le plan de réalisation des recommandations plutôt que d'ajouter de nouvelles recommandations ou de modifier les recommandations de l'évaluation ciblée.

5. Rapport final d'évaluation

Le rapport final d'évaluation contient au total 18 recommandations. Elles sont regroupées par rapport à chacune des questions formulées dans le prédiagnostic et répondues dans l'évaluation ciblée. Une recommandation concernant l'évaluation de l'enseignement et de l'encadrement a été ajoutée à la suite de l'avis du comité du conseil des études.

Recommandations relatives aux finalités institutionnelles de formation

1. Apporter toutes les modifications mineures au *programme de maîtrise en génie logiciel* de type recherche et au *programme de maîtrise en informatique* de type recherche, telles que décrites dans le rapport d'évaluation ciblé¹.
2. Ajouter une nouvelle activité pédagogique, *Méthodologie de la recherche*, dans le microprogramme de 2^e cycle en interactions scientifiques et identifier un ou plusieurs membres du corps professoral responsables de cette activité.
3. Ajouter un cheminement en *interdisciplinarité de l'informatique* dans le *programme de maîtrise en informatique* de type recherche et un cheminement en interdisciplinarité de l'informatique dans le *programme de doctorat en informatique*, tels que décrits dans le rapport d'évaluation ciblée.

Recommandations relatives au parcours et au plan de formation

4. Mettre en application la recommandation adoptée à la 62^e réunion de l'Assemblée des professeures et professeurs, c'est-à-dire de rendre les documents et formulaires accessibles sur son site Web et d'en faire état dans son guide des études supérieures².
5. Promouvoir le plan de formation facultaire en suggérant à chaque étudiante ou étudiant de le remplir et d'en discuter avec sa directrice ou son directeur de recherche dès le premier trimestre (sans nécessairement qu'il soit signé par les parties).
6. Continuer progressivement la mise en œuvre d'un parcours de formation à moyen terme, en particulier de s'attaquer dans l'ordre aux points 3, 2 et 1 de l'article 4.3.3 du *Règlement des études* (<http://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>), considérant le travail déjà accompli par le Département d'informatique sur les points 4, 5, 6 et 7 de l'article 4.3.3.

Recommandation relative à la place des programmes au Québec

7. Consolider les acquis du Département d'informatique pour davantage se distinguer par rapport aux autres programmes québécois de type recherche et d'en faire, entre autres, la publicité dans ses pages Web.

Recommandation relative au financement des programmes

8. Prendre toutes les mesures nécessaires pour remédier à la situation anormale du financement des programmes du Département d'informatique, telle que présentée dans le rapport d'évaluation ciblée³.

¹ Ces modifications concernent la modification des objectifs et contenus de certaines activités pédagogiques (IFT 820 et 849 pour la maîtrise en informatique et IGL 820 et 849 pour la maîtrise en génie logiciel).

² Cette recommandation adoptée concerne la mise en œuvre d'un plan de formation comme prévu dans le Règlement des études, point 4.3.

³ Les mesures concernent des représentations auprès de la CREPUQ et du MELS pour inclure la famille de l'informatique dans celle des sciences pures.

Recommandations relatives à la durée des études

9. Encourager fortement toutes les étudiantes et tous les étudiants à s'inscrire au micro-programme de 2^e cycle en interactions scientifiques.
10. Sensibiliser les membres du corps professoral à concevoir leurs activités pédagogiques, à proposer des projets de recherche et à expliquer la nature de leur encadrement dans la formation des étudiantes et étudiants à la recherche, tout en tenant compte des limites d'une maîtrise (en temps et en effort).
11. Offrir régulièrement les activités *Communication scientifique, Méthodologie de la recherche, Outils et logiciels scientifiques I, Outils et logiciels scientifiques II, Outils et logiciels scientifiques III* et *Rédaction scientifique* et qu'elles soient données formellement par des personnes compétentes en la matière.
12. Améliorer le financement des étudiantes et étudiants aux études supérieures.

Recommandation relative à l'examen général

13. Remplacer les activités pédagogiques IFT 897, BIN 897 et IMN 897 par une nouvelle activité pédagogique, *Examen général*, ajouter une nouvelle activité pédagogique, *Proposition de thèse*, et modifier le règlement des études supérieures du Département d'informatique dans le but de mettre en application la nouvelle formule pour l'*examen de connaissances générales* et la *proposition de thèse*.

Recommandations relatives au cheminement en bio-informatique

14. Supprimer le cheminement en bio-informatique dans le *programme de maîtrise en informatique* de type recherche et dans le *programme de doctorat en informatique* en raison des ressources qui leur sont allouées et de l'ajout d'un cheminement en interdisciplinarité de l'informatique dans ces deux programmes.
15. Consolider la collaboration interdépartementale dans ce domaine.
16. Tirer avantage de la présence d'un bio-informaticien du Département de biochimie comme professeur associé au Département d'informatique pour coordonner les échanges entre les départements concernés par ce domaine.
17. Offrir les cours de bio-informatique (ceux de sigle BIN) et les rendre accessibles aux départements de biochimie, de biologie et de mathématiques.

Recommandation relative à l'évaluation de l'enseignement et de l'encadrement

18. Revoir le règlement du Département par rapport à la *Politique de promotion de la qualité de l'enseignement*, particulièrement le volet *évaluation de l'enseignement et de l'encadrement* aux études supérieures qui est présentement en révision par l'Université, afin de continuer à offrir une qualité d'enseignement et d'encadrement.

Le CEP a aussi émis deux opinions pour lesquelles le Département d'informatique n'est pas l'acteur principal dans la résolution des problèmes identifiés.

Opinion relative à la relance des secteurs du génie logiciel et de l'informatique

1. Le CEP considère que les problèmes se situent à la fois en amont et en aval de la formation universitaire dans ces secteurs. En amont, parce que les jeunes doivent être

initiés à l'algorithmique dès le secondaire, et en aval, parce que les industries canadiennes du secteur des technologies de l'information doivent considérer la R&D comme un moteur de l'innovation et donc consacrer directement ou indirectement plus d'effort à la recherche. Dans un cas comme dans l'autre, ces initiatives contribueraient à changer l'image négative des *secteurs du génie logiciel et de l'informatique* auprès des jeunes, avec comme conséquence d'en attirer plus vers une formation scientifique et de recherche en informatique.

Opinion relative au financement des programmes

2. le CEP constate que les programmes de maîtrise de type recherche en informatique ne sont pas rentables financièrement et que cela met un frein à leur développement et même met leur survie en péril.

6. Décisions

Le rapport d'évaluation périodique des programmes de maîtrise en génie logiciel et de maîtrise et de doctorat en informatique, le plan de réalisation des recommandations et le résumé de l'évaluation ont été adoptés par le conseil de la Faculté des sciences, lors de sa séance du 17 février 2010.

L'ensemble du dossier de cette évaluation périodique a été soumis au comité du conseil des études, chargé des dossiers d'évaluation périodique, en mai 2010. Le comité a reconnu que la démarche d'évaluation de ces programmes respectait dans l'ensemble les exigences de la *Politique d'évaluation périodique des programmes* (Politique 2500-007) de l'Université. Le comité a aussi reconnu la qualité de ces programmes et a reconnu que la pertinence des programmes était fermement établie.

Le rapport d'évaluation périodique des programmes de maîtrise en génie logiciel et de maîtrise et de doctorat en informatique, le plan de réalisation des recommandations, le résumé de l'évaluation et les rapports des experts externes ont été soumis au conseil des études, lors de sa séance du 17 novembre 2010.

Lors de sa réunion du 24 novembre 2010, à la recommandation du conseil des études, le conseil universitaire a approuvé le plan de réalisation des recommandations issues de l'évaluation périodique des programmes de maîtrise en génie logiciel et de maîtrise et de doctorat en informatique, de la Faculté des sciences, sous réserve de l'acceptation par le comité de direction des suites qui en découlent, et a confié à la Faculté des sciences la responsabilité d'assurer les suites appropriées à ce plan.

Secrétariat de l'évaluation périodique