UQO Décanat des études

Synthèse de l'évaluation périodique du doctorat en sciences et technologies de l'information (3081)

Janvier 2022

Table des matières

1. HISTORIQUE DU PROGRAMME 3

2. DESCRIPTION DU DOCTORAT EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION 3

OBJECTIFS 3
RÉGIMES DES ÉTUDES ET CONTINGENTEMENT 4
PLAN DE FORMATION 4

3. PROCESSUS D'ÉVALUATION 6

COMITÉ D'ÉVALUATION 6
MÉTHODOLOGIE 6
ÉVOLUTION DE L'EFFECTIF ÉTUDIANT 6
ENQUÊTES PAR QUESTIONNAIRES 7
TABLE RONDE 7
ÉVALUATION EXTERNE 8

4. FORCES ET FAIBLESSES DU PROGRAMME 9

FORCES 9
FAIBLESSES 9

5. RECOMMANDATIONS FINALES DU COMITÉ D'ÉVALUATION 11

1. Historique du programme

Le doctorat en sciences et technologies de l'information a vu le jour en 2006. La création d'un doctorat en sciences et technologies de l'information était considérée comme essentielle en vue de répondre adéquatement aux besoins pressants de la région de l'Outaouais, laquelle voyait se développer de nouvelles industries novatrices. De plus, au moment de la conception de ce doctorat, le corps professoral du Département d'informatique et d'ingénierie avait atteint la maturité nécessaire à l'offre d'un programme de 3e cycle. L'offre d'une formation doctorale allait également servir à alimenter et soutenir les efforts en recherche du corps professoral.

Le doctorat en sciences et technologies de l'information en était à sa première évaluation périodique depuis sa création. Le programme a surtout subi des modifications mineures dans les premières années suivant son ouverture, soit en 2008, 2009 et 2010. Notons aussi le protocole d'entente signé en 2009 avec l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) en vue d'offrir le doctorat de l'UQO en « extension ». Les dernières modifications du programme remontent à 2015, alors qu'une harmonisation et une rationalisation des cours optionnels a été mise en œuvre.

2. Description du doctorat en sciences et technologies de l'information

Objectifs

L'objectif général du programme de doctorat en sciences et technologies de l'information vise la formation de chercheurs hautement qualifiés, capables de maitriser les aspects logiciels et matériels des diverses étapes du processus de production, de traitement et de transmission de l'information dans les systèmes informatiques et dans les réseaux de communication.

Les objectifs particuliers du programme visent l'acquisition de connaissances de pointe ainsi que le développement d'aptitudes et d'habiletés en lien avec l'objectif général.

Particulièrement, les études au programme de doctorat en sciences et technologies de l'information permettront à l'étudiant de :

1. maitriser les connaissances fondamentales et technologiques relatives aux systèmes d'information et apporter une contribution à l'avancement scientifique du domaine;
2. développer une expertise dans un domaine de recherche de même qu'une compréhension des enjeux scientifiques dans un second domaine;
3. développer une méthodologie rigoureuse du travail scientifique et parvenir à un haut niveau de compétences en recherche appliquée à des problèmes théoriques et pratiques reliés aux systèmes d'information;

4. atteindre l'autonomie intellectuelle nécessaire à la conception et à l'utilisation d'approches novatrices en vue de solutionner des problèmes particuliers aux systèmes d'information;
5. développer des aptitudes créatrices favorisant l'émergence de nouveaux savoirs;
6. développer la capacité de fonctionner dans un environnement complexe et évolutif;
7. s'adapter à l'évolution rapide de la technologie et développer la capacité d'apprendre par soi-même de façon continue;
8. communiquer efficacement dans une perspective de diffusion des connaissances.

Régimes des études et contingentement

Le programme, qui est offert au campus de Gatineau, peut être suivi à temps complet ou à temps partiel.

		Trimestre d'admission		
Centre	Régime	Automne	Hiver	Été
Gatineau	Temps complet	X	X	X
Gatineau	Temps partiel	X	X	X

Le programme est contingenté à 25 étudiant.e.s.

Plan de formation

Le doctorat en sciences et technologies de l'information comprend 90 crédits : 87 crédits obligatoires – dont 69 crédits réservés aux activités de recherche – et 3 crédits optionnels.

Cours obligatoires (87 crédits)

Les deux (2) activités suivantes (6 crédits) :
INF9073 Séminaire en sciences et technologies de l'information
INF9083 Lecture dirigée en sciences et technologies de l'information

Activité d'examen prédoctoral (6 crédits) :
INF9006 Examen de synthèse

Activités de recherche (69 crédits) :
INF9009 Projet de thèse (9 crédits)
INF9060 Thèse (60 crédits)

Cours de spécialisation (6 crédits) :
Choisir deux (2) cours parmi les suivants :

INF9093 Atelier en photonique et microélectronique
INF9103 Atelier en calcul distribué et télécommunications
INF9123 Atelier en algorithmique et génie logiciel
INF9143 Atelier en traitement de données et intelligence artificielle

Cours optionnels (3 crédits)

Choisir un (1) cours parmi les suivants :

INF6002 Systèmes à objets répartis
INF6003 Développement des applications client-serveur
INF6043 Algorithmique répartie
INF6083 Sujets spéciaux
INF6093 Lectures dirigées
INF6103 Analyse et conception des protocoles de sécurité
INF6123 Structures de données avancées
INF6133 Algorithmes géométriques
INF6143 Bases de données avancées
INF6153 Systèmes de contrôle d'accès aux données
INF6163 Introduction à la cryptographie
INF6173 Conception de systèmes temps-réel répartis embarqués
INF6183 Éléments avancés d'intelligence artificielle
INF6193 Intelligence d'affaires
INF6203 Méthodes formelles pour le développement de logiciels
INF6223 Systèmes de communications multimédias
INF6233 Sécurité informatique et méthodes formelles
INF6243 Techniques d'apprentissage
INF6253 Web sémantique
INF6263 Ingénierie des protocoles de communication
INF6273 Technologie avancée en télécommunication
INF7093 Éléments avancés d'analyse d'images
INF9063 Technologies photoniques et applications
GEN6063 Conception avancée des systèmes numériques programmables
GEN6073 Conception avancée des systèmes radio fréquences intégrés
GEN6083 Technologie des systèmes radio fréquences
GEN6093 Conception avancée des microsystèmes intégrés
GEN6103 Robotique
OU Toute autre activité du répertoire de cours de cycles supérieurs de l'UQO approuvée par le responsable de programme.

3. Processus d'évaluation

Comité d'évaluation

L'évaluation du doctorat en sciences et technologies de l'information s'est faite en trois temps. Dans une première phase, de 2016 à 2018, le comité d'évaluation a procédé à l'envoi d'une première série de questionnaires aux étudiant.e.s, diplômé.e.s et aux professeur.e.s de l'UQO. Dans une deuxième phase de travaux, au courant de l'été 2019, le comité a lancé un nouveau processus de consultation par questionnaire auprès des mêmes populations à l'UQO, et ce, afin d'accroître les taux de réponse. Finalement, en 2020-2021, le comité a parachevé son processus de consultations auprès de l'UQAC et finalisé la rédaction du dossier.

Membres du comité d'évaluation (2018)

- Kamel Adi, responsable du doctorat en STI et professeur au Département d'informatique et d'ingénierie;
- Michal Iglewski, professeur au Département d'informatique et d'ingénierie;
- Marek B. Zaremba, professeur au Département d'informatique et d'ingénierie;
- Mustapha Bennai, étudiant au doctorat en STI et chargé de cours au Département d'informatique et d'ingénierie.

Membres du comité d'évaluation (2021)

- Kamel Adi, responsable du doctorat en STI et professeur au Département d'informatique et d'ingénierie;
- Bob-Antoine Jerry Ménélas, professeur et responsable du doctorat en STI à l'UQAC
- Mohand Said Allili, professeur au Département d'informatique et d'ingénierie;
- Karim El Guemhioui, professeur au Département d'informatique et d'ingénierie;
- Andrzej Pelc, professeur au Département d'informatique et d'ingénierie;
- Liviu Pene, diplômé du doctorat en STI;
- Shamsodin Taheri, professeur au Département d'informatique et d'ingénierie.

Méthodologie

Évolution de l'effectif étudiant

Des données sur l'évolution de l'effectif étudiant au sein du programme ont été obtenues à partir de la Trousse d'évaluation de programmes de la Direction de la recherche institutionnelle de l'Université du Québec. Les résultats extraits de ces documents concernaient l'évolution des admissions et des nouvelles inscriptions, la provenance des étudiant.e.s qui s'inscrivent au programme, la durée des études, et la persévérance et le taux de diplomation des étudiant.e.s. L'analyse de l'évolution des effectifs étudiants a été réalisée pour le programme offert à l'UQO et à l'UQAC.

Enquêtes par questionnaires

Une première consultation par questionnaire a été effectuée en mars 2016 auprès de trois populations, soit I) les étudiant.e.s actif.ive.s du programme, II) les étudiant.e.s qui ont diplômé et III) les professeur.e.s. Afin d'augmenter le nombre de répondant.e.s, notamment chez les diplômé.e.s pour qui le taux de réponse était de zéro en 2016, une seconde enquête par questionnaire a été faite en juin 2019. Celle-ci a été menée auprès des trois mêmes populations. Finalement, une consultation par questionnaire a été effectuée en mars 2021 auprès de deux populations, soit I) les étudiant.e.s actif.ive.s du programme et II) les professeur.e.s de l'UQAC.

Les questionnaires ont été élaborés par les comités d'évaluation du programme à partir des modèles types proposés par la Direction de la recherche institutionnelle (DRI) de l'Université du Québec. Tous les questionnaires ont été transmis par courriel, remplis en ligne (Internet) et compilés en utilisant les outils développés et gérés par la DRI du Siège social de l'Université du Québec pour l'évaluation périodique des programmes.

Les questionnaires ont permis d'évaluer les éléments suivants :

- Objectifs du programme
- Formation antérieure
- Structure du programme
- Gestion du programme
- Pédagogie et enseignement
- Intégration à la recherche
- Financement des études
- Ressources humaines
- Ressources matérielles et bibliothèque
- Renseignement généraux (travail durant les études)
- Situation actuelle de travail
- Situation actuelle d'études
- Points forts / Points faibles / Améliorations

Table ronde

Une table ronde a été organisée en février 2021 pour rencontrer les professeur.e.s de l'UQO et de l'UQAC qui interviennent au doctorat en sciences et technologies de l'information. La table ronde a servi à recueillir des informations, des commentaires et des suggestions qui sont complémentaires aux questionnaires. Au total, 15 professeur.e.s ont participé à cette table ronde : 7 de l'UQO et 8 de l'UQAC. Les questions posées traitaient des thèmes suivants :

1. Les objectifs du programme par rapport à l'évolution de la discipline;
2. Les compétences et les habiletés développées dans le programme;

3. La possibilité d'offrir des concentrations dans le programme;
4. Les conditions d'admission au programme;
5. Les moyens pour augmenter la qualité et la quantité des candidatures;
6. Les préalables pour certains cours du programme;
7. L'évolution de l'offre de cours par rapport à l'évolution de la discipline;
8. La structure et les cours du programme;
9. La gestion du programme;
10. L'encadrement des étudiant.e.s et leur insertion professionnelle;
11. Les points forts, les points faibles et les perspectives de développement du programme.

Évaluation externe

L'évaluation externe du doctorat en sciences et technologies de l'information a été confiée aux professeurs Monsieur Ridha Khedri (Department of Computing and Software, McMaster University), Monsieur Ferhat Khendek (Department of Electrical and Computer Engineering, Université Concordia) et Monsieur Ke Wu (Département de génie électrique, Polytechnique Montréal). À la suite de leur visite de l'Université tenue en mode virtuel le 22 juin 2021, les trois experts ont fourni au comité d'évaluation du programme un rapport d'expertise. Ce rapport fait état :

- du déroulement de la visite et des constatations des experts;
- d'un avis critique sur la méthodologie, l'analyse et les recommandations contenues dans le rapport d'autoévaluation;
- de l'avis personnel des experts sur la pertinence et la qualité du programme évalué;
- des recommandations finales des experts;
- de la conclusion de l'évaluation du programme.

À la lumière de ce rapport d'expertise, le comité d'évaluation du programme a procédé à:

- l'ajustement de ses conclusions concernant les forces et les faiblesses du programme;
- l'ajustement de ses recommandations initiales;
- la formulation de nouvelles recommandations.

4. Forces et faiblesses du programme

Forces

- Programme multidisciplinaire à la jonction de l'informatique et du génie électrique.
- Cheminement flexible qui s'adapte aux besoins de recherche des étudiant.e.s, et ce, grâce aux ateliers et aux lectures dirigées dont le contenu est défini pour répondre aux besoins de formation.
- Objectifs du programme clairs et correspondant aux besoins liés à l'évolution de la discipline.
- Contenus enseignés dans les cours suivent l'évolution de la discipline.
- Fréquentation du programme élevée.
- Très bon recrutement d'étudiant.e.s à l'international.
- Encadrement personnalisé et professeur.e.s. à l'écoute de leurs étudiant.e.s.
- Ensemble des aspects reliés à la pédagogie et à l'enseignement.
- Salles de laboratoires et salles de classe de qualité.
- Ressources disponibles dans le domaine d'étude et services offerts à la bibliothèque.
- Programme permettant de développer une autonomie en recherche.
- Bon accueil des étudiant.e.s dans le programme.
- À l'UQAC : possibilités de financement des études offertes par le Département d'informatique et de mathématique ou par le directeur ou la directrice de recherche.
- Taux de diplomation élevé.
- Plusieurs diplômé.e.s ont décroché des postes de professeur.e.s d'université ou de collège ainsi que dans des structures R&D de l'industrie.
- Professeur.e.s très actif.ive.s en recherche.
- Corps professoral réputé et dédié à l'encadrement des étudiant.e.s.
- Plusieurs laboratoires et chaires de recherche spécialisés, offrant un environnement de recherche stimulant pour les étudiant.e.s.

Faiblesses

- À l'UQO : durée moyenne des études à temps complet est supérieure à la durée maximale de 15 trimestres.
- Préparation des étudiant.e.s à la vie professionnelle insuffisante.
- Manque d'information sur les possibilités et types d'emploi disponibles après les études.
- Offre de cours limitée pour les étudiant.e.s en génie électrique.

- Perception de déséquilibre entre la formation pratique et théorique.
- Méconnaissance des étudiant.e.s quant aux possibilités d'émettre leur opinion concernant la gestion du programme.
- Diffusion insuffisante de l'information et du soutien disponibles aux étudiant.e.s pour le choix d'un.e directeur.trice de recherche.
- À l'UQO : manque de bourses pour soutenir l'excellence et la persévérance dans les études conduisant à une forte proportion d'étudiant.e.s travaillant à temps complet pendant leurs études, affectant ainsi la durée totale des études.
- Manque d'activités pour la préparation des étudiant.e.s à la rédaction scientifique et aux méthodologies de recherche.
- Offre de cours somme toute assez limitée.
- Manque de mécanismes pour l'évaluation des connaissances de base des étudiant.e.s.
- Objectifs et contenu du cours *Séminaire en sciences et technologies de l'information* ne répondent pas aux besoins des étudiant.e.s.
- Insatisfaction par rapport aux titres et aux contenus actuels des ateliers.
- Durée règlementaire de deux trimestres pour le projet de thèse est rarement respectée par les étudiant.e.s.
- Combinaison des disciplines de l'informatique et du génie électrique au sein du même programme soulève divers enjeux, notamment du point de vue de l'offre de cours et de la structure du programme.
- Conditions d'admission trop sévères.
- Manque d'information au sujet des procédures liées à la préparation et à la soumission du projet de thèse et de la thèse, notamment sur les recours disponibles en cas de conflit dans la supervision de la thèse.
- Lourdeur du processus d'évaluation de thèse et de diplomation.
- Absence de comité de supervision et de jalons clairs pour le cheminement dans le programme. L'absence de tel suivi et de structure temporaire contribue à des durées de complétion de programme assez longues.
- Manque de collaboration et d'interactions visibles avec les universités du voisinage, notamment dans la région d'Ottawa.

5. Recommandations finales du comité d'évaluation

1. Maintenir le nom actuel du programme et créer deux profils : informatique et génie électrique.
2. Redéfinir la banque de cours « ateliers » afin de mieux refléter les domaines de recherche du corps professoral et mieux desservir les deux profils, génie électrique et informatique.
3. Ajouter un nouveau cours obligatoire dans lequel seront traités différents aspects liés aux méthodologies de recherche, à la rédaction scientifique et aux méthodologies de travail sur des projets industriels.
    a. Étudier la possibilité que ce cours soit partagé avec les programmes de 2e cycle.
4. Réviser les conditions d'admission.
5. Fixer la durée maximale pour l'activité *Projet de thèse* à 4 trimestres.
6. Suite à la révision du présent programme, étudier la possibilité de créer un programme de doctorat profil professionnel (doctorat de 3e cycle).
7. Faire des démarches pour mettre en place un programme de bourses de doctorat afin de favoriser le recrutement, la persévérance et la réussite des étudiant.e.s, et de contribuer à raccourcir la durée moyenne des études.
8. Continuer à bonifier l'information contenue dans le site Web.
9. Renforcer la multidisciplinarité et élargir l'offre de cours.
    a. Du point de vue de la recherche : Poursuivre les collaborations déjà en place entre l'UQO et les Universités voisines.
    b. Du point de vue des cours : Ajuster la liste des cours optionnels en fonction des modifications qui seront apportées à la maîtrise en STI et des cours de la future maîtrise en génie électrique.
    c. S'assurer que l'information sur les conditions et les procédures concernant l'obtention d'une autorisation d'études hors établissement soit accessible aux étudiant.e.s du doctorat.
10. Sur recommandation du sous-comité de programme, constituer un comité d'encadrement pour suivre l'étudiant.e dans son cheminement et son projet de recherche (thèse).