

Évaluation périodique des programmes de baccalauréat, maîtrise et de doctorat en statistique

Faculté des sciences et de génie

Conseil universitaire du 5 décembre 2023

SOMMAIRE DU RAPPORT SYNTHÈSE D'ÉVALUATION

Les programmes de baccalauréat (B.Sc.), de maîtrise (M. Sc.) et de doctorat (Ph. D.) en statistique sont rattachés à la Faculté des sciences et de génie. L'enseignement de cette discipline est sous la responsabilité du Département de mathématiques et de statistique. Le doctorat en statistique est désormais offert en extension à l'Université du Québec à Trois-Rivières (CU-2022-85).

Le baccalauréat compte 90 crédits, la maîtrise en compte 45 et le doctorat en compte 90. À la session d'automne 2022, 42 personnes étaient inscrites au baccalauréat en statistique, 8 à la maîtrise professionnelle en statistique, 10 à la maîtrise recherche en statistique et 14 au doctorat en statistique. Le programme de baccalauréat en statistique fait ici l'objet d'une troisième évaluation périodique, la dernière remontant à 2012 (CU-2012-70), après une première évaluation en 1996 (CU-96-64). Il s'agit de la deuxième évaluation de la maîtrise en statistique, la dernière remontant à 2009 (CU-2009-27). Le doctorat en statistique, implanté en 2016, en est à sa première évaluation.

Pour les besoins de l'évaluation institutionnelle, le Bureau de la qualité des programmes (BQP) a réalisé, durant l'hiver 2022, neuf consultations auprès des personnes concernées par les programmes. La direction des programmes a déposé un dossier d'autoévaluation, incluant les résultats des consultations, en octobre 2022. Ce dossier a été transmis à deux spécialistes provenant de Carleton University et de l'Université McGill. Les spécialistes ont effectué une visite virtuelle à l'Université Laval en novembre 2022 afin de rencontrer diverses personnes intervenant dans les programmes et de rédiger leur rapport d'évaluation. Par la suite, le Comité institutionnel d'évaluation des programmes (CIEP) s'est réuni pour analyser l'ensemble de la documentation disponible et pour produire le présent rapport synthèse d'évaluation. Afin de porter un jugement sur les programmes, le CIEP s'est référé à la Politique d'évaluation périodique des programmes de formation de l'Université Laval¹.

Selon les normes d'évaluation établies à partir de la Politique, le CIEP juge que le baccalauréat, la maîtrise et le doctorat en statistique sont pertinents et de qualité. Parmi les principales forces des programmes, le CIEP note les compétences et la disponibilité des membres du corps professoral et enseignant, l'employabilité des personnes diplômées et la vitalité du secteur. Les possibilités de stage au baccalauréat, le Service de consultation en statistique et l'accès à des infrastructures de qualité sont également à souligner. Le CIEP a aussi relevé les collaborations institutionnelles qui se concrétisent dans l'offre de cours, les projets de fin d'études d'envergure et les recherches interdisciplinaires.

Le CIEP a toutefois identifié certains éléments qui paraissent suffisamment importants pour justifier quelques recommandations. Parmi les principales recommandations, il conviendra de mener une réflexion pour actualiser les programmes, particulièrement le baccalauréat, afin de bien couvrir la science des données et l'intelligence artificielle et ainsi favoriser le recrutement et la rétention des étudiantes et étudiants tout en répondant mieux aux besoins du marché du travail. Il sera aussi important de mettre en place des mesures visant à augmenter la rétention et la diplomation au baccalauréat, incluant de transmettre aux étudiantes et étudiants l'information nécessaire à leur bon cheminement. Il faudra également mieux distinguer les deux maîtrises et respecter certaines exigences du Règlement des études aux trois cycles.

Conformément à la Politique, le doyen de la Faculté devra proposer, dans un plan d'action, des moyens pour donner suite aux recommandations et aux suggestions.

1. Source : https://www.ulaval.ca/sites/default/files/notre-universite/direction-gouv/Documents%20officiels/Politiques/Politique_d_evaluation_periodique_des_programmes_de_formation_de_l_Universite_Laval.pdf.

PRINCIPALES FORCES

- Les compétences, l'expertise et la disponibilité des membres du corps professoral et enseignant.
- Le Service de consultation en statistique.
- Le Centre de dépannage et d'apprentissage en mathématiques et en statistique.
- L'employabilité et la vitalité du secteur.
- La diversité et la qualité des chaires et regroupements de recherche auxquels participent les membres du corps professoral.
- Les liens institutionnels créés grâce aux projets de fin d'études d'envergure, au Service de consultation en statistique, aux cours pouvant être pris dans d'autres départements et aux recherches interdisciplinaires.
- L'encadrement à la maîtrise et au doctorat.
- Le programme de stage complémentaire offert au baccalauréat.
- Les laboratoires informatiques, les ressources informatiques ainsi que l'accès à des superordinateurs à la maîtrise et au doctorat.

RECOMMANDATIONS²

- R1** Que l'on bonifie les objectifs du baccalauréat à la lumière du Règlement des études.
- R2** Que l'on distingue les objectifs de la maîtrise professionnelle et de la maîtrise recherche.
- R3** Que l'on actualise les formations, dans un esprit d'approche-programme, particulièrement au baccalauréat, afin de bien couvrir la science des données et l'intelligence artificielle.
- R4** Que l'on s'assure que les personnes diplômées atteignent les objectifs du baccalauréat, en particulier en ce qui a trait aux questions interculturelles et internationales, aux dimensions éthiques et déontologiques et au développement durable.
- R5** Que l'on veille à ce que les étudiantes et étudiants du baccalauréat reçoivent l'information nécessaire à leur bon cheminement, notamment pour leur choix de cours.
- R6** Que l'on systématise l'usage des plans de collaboration à la maîtrise et au doctorat.
- R7** Que l'on mette en place des mesures visant à augmenter le taux de rétention des étudiantes et étudiants et à améliorer la diplomation au baccalauréat.
- R8** Que l'on s'assure de disposer des ressources professorales et enseignantes suffisantes pour maintenir l'offre et la qualité de l'ensemble des cours et des programmes et pour contribuer au développement du doctorat récemment implanté.
- R9** Que la fréquence des réunions des comités de programme corresponde au Règlement des études.

SUGGESTIONS

- S1** Que l'on revoie la reconnaissance des acquis au baccalauréat, particulièrement pour les candidates et candidats provenant de l'Université Laval.
- S2** Que l'on clarifie les exigences de l'examen de doctorat.
- S3** Que l'on s'assure que les étudiantes et étudiants de la maîtrise et du doctorat sont adéquatement formés en méthodologie de la recherche et en communication scientifique.
- S4** Que l'on améliore le réseautage dans le milieu scientifique et dans le milieu professionnel aux cycles supérieurs.

2. Les recommandations sont présentées dans l'ordre où elles apparaissent dans le texte et non selon leur importance.

Évaluation périodique des programmes de baccalauréat, de maîtrise et de doctorat en statistique

PLAN D'ACTION DU DOYEN de la Faculté des sciences et de génie

soumis à la
Vice-rectrice aux études et aux affaires étudiantes

21 novembre 2023



UNIVERSITÉ
LAVAL

1. Introduction

Le 7 juillet 2023, la vice-rectrice aux études et aux activités internationales a transmis au doyen de la Faculté des sciences et de génie (FSG) le rapport d'évaluation des programmes de baccalauréat, de maîtrise et de doctorat en statistique préparé par le Comité institutionnel d'évaluation des programmes. Selon les normes d'évaluation établies à partir de la Politique, le CIEP juge que le baccalauréat, la maîtrise et le doctorat en statistique sont pertinents et de qualité. Le CIEP a toutefois identifié certains éléments qui paraissent suffisamment importants pour justifier quelques recommandations. Tel que le prévoit la Procédure d'évaluation de programme de l'Université Laval, le présent document dresse un bilan de la situation en y présentant les différentes actions qui permettront d'assurer une meilleure qualité desdits programmes.

2. Présentation de la discipline, des programmes et des perspectives d'avenir

Les méthodes et le raisonnement statistiques jouent un rôle considérable pour l'avancement des connaissances. Que ce soit dans les enquêtes par sondages ou la mesure d'indicateurs socio-économiques, les essais cliniques pour comparer différents traitements biomédicaux ou l'étude de la survie d'une population animale en écologie, la statistique est omniprésente dans les sciences. La statistique connaît une révolution dans ses techniques et son approche, stimulée par l'émergence de la science des données et des nouvelles techniques d'apprentissage automatique, par le traitement de données massives d'une complexité sans cesse croissante, mais aussi par des moyens informatiques puissants. La science statistique s'attaque maintenant à des problèmes complexes, par exemple l'analyse des images du cerveau ou des données provenant du génome. L'aspect computationnel de la statistique est donc en émergence, mais l'aspect mathématique demeure bien sûr au cœur de la discipline. La gamme de ses domaines d'application est très vaste et l'ensemble des professeurs en statistique de l'Université Laval couvrent des sujets tels que l'analyse de données fonctionnelles, la biostatistique, la confidentialité des données, les méthodes de capture-recapture, les structures de dépendance, la statistique bayésienne et les méthodes MCMC, la statistique génétique, l'inférence causale, la théorie de l'échantillonnage et le traitement de la non-réponse. Le présent document concerne les programmes de baccalauréat, maîtrise et doctorat en statistique.

Le baccalauréat en statistique (B STT) offre à l'étudiante ou étudiant la possibilité d'acquérir les connaissances fondamentales en statistique, tant sur le plan de la collecte des données que l'analyse et la modélisation de celles-ci. Il y apprend également à utiliser cette discipline dans différents domaines, et à présenter adéquatement à l'écrit et à l'oral. Le baccalauréat en statistique propose une concentration en science des données et une concentration en sciences économiques. Le programme prépare à une carrière en statistique ou en science des données en permettant au diplômé d'accéder directement au marché du travail ou de poursuivre des études supérieures dans plusieurs domaines.

Le programme de maîtrise en statistique avec essai permet d'acquérir une formation basée sur l'élargissement des connaissances méthodologiques et l'apprentissage de la collaboration scientifique. S'appuyant sur un grand nombre de cours avancés, ce programme met l'accent sur l'acquisition et l'application de techniques statistiques de pointe utilisées dans différents domaines et vise en outre à intensifier chez l'étudiant la capacité d'écoute et de dialogue, l'assurance et le sens critique à l'égard de la méthodologie statistique, ainsi que sa pratique, conformément au code de déontologie de la profession, telle qu'énoncé par la Société statistique du Canada (SSC)

Le programme de maîtrise recherche en statistique mène l'étudiante ou l'étudiant au cœur des connaissances actuelles en favorisant l'approfondissement d'un champ de recherche ou d'application particulier. La personne étudiante y développe son esprit analytique avec l'aide de professeures et professeurs actifs en recherche. Ce programme vise en outre à intensifier chez l'étudiant la capacité d'écoute et de dialogue, l'assurance et le sens critique à l'égard de la méthodologie statistique, ainsi que la pratique, conformément au code de déontologie de la profession.

Le programme de doctorat vise à former des chercheuses et chercheurs de haut de niveau dans les sciences statistiques pures et appliquées. Il vise à conduire l'étudiante ou l'étudiant à la fine pointe de la recherche en statistique et à développer ses compétences pour la recherche multidisciplinaire. Chemin faisant, la personne étudiante aiguisera son esprit critique, cultivera son originalité de pensée et exercera ses talents de créativité et de collaboration, afin de contribuer par son travail à l'avancement de la science. Ce diplôme prépare l'étudiant à travailler dans des organismes de recherche gouvernementaux, publics ou privés ou encore à entreprendre une carrière universitaire.

3. Actions proposées pour répondre aux recommandations

Les actions proposées [A] pour répondre à chacune des recommandations [R] du CIEP sont les suivantes :

R1 - Que l'on bonifie les objectifs du baccalauréat à la lumière du Règlement des études.

A- 1.1. Revoir la description des objectifs du programme de B STT afin de se conformer au Règlement des études

Précisions : les objectifs du baccalauréat en statistique sont clairs, mais doivent être bonifiés pour mieux refléter ce qui est offert par la formation. Lors de leur révision, le comité de programme s'assurera également qu'ils soient conformes au Règlement des études. Le comité de programme verra ensuite à s'assurer que les activités du baccalauréat permettent d'atteindre ces objectifs.

Résultats escomptés et indicateur : mieux informer les personnes candidates des objectifs du programme.

R2 - Que l'on distingue les objectifs de la maîtrise professionnelle et de la maîtrise recherche.

A- 2.1. Mieux distinguer des objectifs de deux types de maîtrise

Précisions : les descriptions officielles des deux types de maîtrise seront revues afin de bien distinguer les objectifs de chaque type et de respecter les articles 2.17 et 2.19 du Règlement des études. Ces révisions seront par la suite publiées sur le site Web institutionnel. Le comité de programmes de deuxième et troisième cycles verra à s'assurer que les activités de chaque type de maîtrise permettent d'atteindre ces objectifs.

Résultats escomptés et indicateur : clarification des particularités de chacun des programmes et augmentation du potentiel d'attraction de ces programmes particulièrement pour certains étudiants indécis.

R3 - Que l'on actualise les formations, dans un esprit d'approche-programme, particulièrement au baccalauréat, afin de bien couvrir la science des données et l'intelligence artificielle.

A- 3.1. Recenser les activités d'enseignement et d'évaluation liées à la science des données et l'intelligence artificielle dans les cours des programmes

Précisions : plusieurs membres du corps professoral ou du personnel enseignant ont mis à jour leurs cours pour inclure différentes notions de science des données et d'intelligence artificielle, sans que cela ne soit officiellement documenté. On souhaite faire une liste exhaustive de ce qui est couvert actuellement, autant dans les cours de baccalauréat que de maîtrise et doctorat. Par la suite, les professeurs et les comités de programmes pourront s'assurer que ces concepts sont enseignés de manière cohérente entre les différents cours, dans un esprit d'approche-programme.

Résultats escomptés et indicateur : une meilleure connaissance de ce qui est enseigné en lien avec la science des données et l'intelligence artificielle, et une meilleure cohérence entre les cours à ce sujet.

A- 3.2. Évaluer la pertinence de créer un nouveau cours en science des données

Précisions : bien que diverses notions et méthodologies puissent être couvertes dans les cours actuels, il s'avère nécessaire, étant donné l'avancement rapide des connaissances, de créer un nouveau cours. Celui-ci abordera une variété de thèmes (visualisation, ML ops, etc.) parmi ceux demandés par les diplômés, les employeurs et les experts lors de l'évaluation. Afin de toucher le plus d'étudiants possible, ce cours sera probablement offert autant au premier qu'aux cycles supérieurs. On s'assurera d'arrimer ce nouveau cours à l'offre actuelle, ce qui pourrait impliquer la modification des cours STT-1100 *Introduction aux principaux logiciels statistiques*, STT-4230 / STT-6230 *R pour scientifique* et STT-7325 *Statistique computationnelle*.

Résultats escomptés et indicateur : une meilleure formation en science des données et en intelligence artificielle pour les étudiantes et étudiants de tous nos programmes.

A-3.3. Explorer la création d'une spécialisation ou de nouveaux programmes de baccalauréat et de maîtrise en science des données

Précisions : le renforcement de la formation dans les domaines de la science des données et de l'intelligence artificielle pourrait passer par la création d'une spécialisation (« majeure ») dans le programme de baccalauréat actuel, d'une « concentration » dans le programme de maîtrise professionnelle actuel ou de nouveaux programmes de baccalauréat et de maîtrise professionnelle, qui se feraient en collaboration avec le Département d'informatique et de génie logiciel. À cette fin, un comité d'exploration a été créé afin d'évaluer le potentiel de différentes avenues qui permettraient de renforcer l'Université Laval comme un chef de file dans ce domaine, en répondant à un besoin de formation qui est présentement en croissance très rapide. Dans tous les cas, cet exercice pourrait également permettre d'identifier d'autres voies, telles que la création de nouveaux cours dans ce domaine qui pourraient être inclus dans les programmes actuels ou encore des changements d'appellation de programmes.

Résultats escomptés et indicateur : une formation accrue et importante en science des données à l'Université Laval et la mise en valeur de ce domaine.

R4 - Que l'on s'assure que les personnes diplômées atteignent les objectifs du baccalauréat, en particulier en ce qui a trait aux questions interculturelles et internationales, aux dimensions éthiques et déontologiques et au développement durable.

A- 4.1. Ajouter des activités d'apprentissage et d'évaluation en lien avec ces objectifs dans le cours STT-3300 *Préparation d'un projet*

Précisions : le cours STT-3000 *Préparation de projet* offre, entre autres choses, du temps pour préparer les étudiantes et étudiants à un projet pratique, fait à la session suivante. On y aborde l'entrevue avec une cliente ou un client, la rédaction, la présentation orale. Selon l'enseignant de ce cours, il y a parfois une discussion des aspects éthiques et déontologiques. Il serait tout à fait possible de pérenniser cette pratique, et d'ajouter des activités d'évaluation en lien avec ces aspects. On pourrait notamment inclure un module sur la confidentialité des données, un sujet pour lequel il y a de l'expertise au Département.

Résultats escomptés et indicateur : en conformité avec le Règlement des études, permettre aux étudiantes et étudiants du programme de B STT d'être mieux initiés aux dimensions éthiques et déontologiques.

A- 4.2. Explorer l'incorporation de ces objectifs dans d'autres activités

Précisions : Le comité de programme investiguera les opportunités d'incorporation de ces objectifs dans les activités obligatoires d'enseignement et d'apprentissage d'autres cours du programme de

baccalauréat. On peut penser notamment à l'utilisation de jeux de données en lien avec le développement durable (DD). De plus, pour ce qui est de certains aspects (multiculturalisme, international, éthique et déontologie), des représentants du programme participeront à un comité de travail facultaire portant sur l'amélioration de cours génériques obligatoires existants pour qu'ils abordent l'ensemble de ces dimensions. Le programme B STT s'arrimera à cette initiative.

Résultats escomptés et indicateur : en conformité avec le Règlement des études, permettre une meilleure initiation aux dimensions éthiques et déontologiques, aux questions interculturelles et internationales et aux enjeux du développement durable au programme de B STT.

A- 4.3. Évaluer la possibilité de modifier la structure du programme de baccalauréat

Précisions : certains cours dans la liste de cours à option du baccalauréat touchent déjà à ces objectifs généraux. Cette liste n'a toutefois pas été mise à jour depuis un long moment et certains cours pourraient probablement y être ajoutés en lien avec ces objectifs. Il serait peut-être également opportun de rendre obligatoires certains cours à option de façon à s'assurer que tous les étudiants ont une formation minimale en lien avec ces objectifs généraux.

Résultats escomptés et indicateur : en conformité avec le Règlement des études, permettre une meilleure initiation aux dimensions éthiques et déontologiques, aux questions interculturelles et internationales et aux enjeux du développement durable au programme de B STT.

R5 - Que l'on veuille à ce que les étudiantes et étudiants du baccalauréat reçoivent l'information nécessaire à leur bon cheminement, notamment pour leur choix de cours.

A- 5.1. Développer un site de programme dans monPortail pour mieux informer les personnes inscrites

Précisions : typiquement, les personnes inscrites au B STT sont informées à l'aide d'un Guide de l'étudiant, transmis par courriel en format pdf. Les sites de programme dans monPortail permettent de regrouper en un seul endroit beaucoup d'information, de la mettre à jour rapidement et de la rendre plus accessible aux étudiants. L'outil *Nouvelles* permet également de communiquer facilement avec tous les étudiants et étudiantes. Nous remplacerons donc le Guide de l'étudiant transmis en format pdf par la création d'un site de programme, en s'assurant de le mettre à jour en continu.

Résultats escomptés et indicateur : les personnes inscrites sont mieux informées des informations nécessaires à leur cheminement.

A- 5.2. Rédiger un plan de communications annuel pour la direction de programme

Précisions : certaines lacunes relatives à la communication des informations aux étudiants peuvent s'expliquer par le fait qu'il y a eu plusieurs personnes à la direction de programme dans les dernières années. Nous proposons de rédiger un guide pour la direction de programme sur ce qu'il est important de dire aux étudiants, et à quel moment, en y incluant des exemples de courriels et de nouvelles pour le site de programme dans monPortail.

Résultats escomptés et indicateur : les personnes inscrites sont mieux informées des informations nécessaires à leur cheminement et le mode de communications sera plus pérenne.

R6 - Que l'on systématiser l'usage des plans de collaboration à la maîtrise et au doctorat.

A- 6.1. Vérifier systématiquement les plans de collaboration au début de chaque session.

Précisions : à partir de la session d'hiver 2024, la direction des programmes des deuxième et troisième

cycles en statistique vérifiera au début de chaque session que tous les étudiants inscrits à la maîtrise recherche et au doctorat ont un plan de collaboration valide.

Résultats escomptés et indicateur : assurer un meilleur encadrement et la réussite des étudiantes étudiants, en plus de respecter le Règlement des études.

A- 6.2. Vérifier annuellement l'application des plans de collaboration.

Précisions : vérifier, annuellement, que les éléments qui figurent au plan de collaboration tels que le financement et la fréquence des rencontres entre les étudiants et les directeurs de recherche sont respectés. Les plans de collaboration et leur suivi annuel aideront à assurer la bonne progression des étudiantes et étudiants dans leurs travaux de recherche et, au besoin, à mieux gérer les difficultés d'entente ou de supervision entre les professeurs et étudiants

Résultats escomptés et indicateur : favoriser la réussite des étudiants et la réduction de la durée des études.

A-6.3. Participer au projet facultaire de développement d'un outil de suivi de la progression des étudiants dans leur programme d'études.

Précisions : la FSG est en voie de mettre en place un nouvel outil qui permettra à chaque session de suivre la progression des étudiants et étudiantes aux cycles supérieurs (programmes de maîtrise recherche et de doctorat) dans leur projet de recherche. Les programmes de statistique participeront à cette initiative.

Résultats escomptés et indicateur : respecter le Règlement des études et améliorer la persévérance des étudiants dans les programmes de cycles supérieurs.

R7 - Que l'on mette en place des mesures visant à augmenter le taux de rétention des étudiantes et étudiants et à améliorer la diplomation au baccalauréat.

A- 7.1. Bonifier les mesures d'appui à la réussite

Précisions: Dans le but d'améliorer la réussite des étudiants dans les cours, des mesures ont été mises en place à l'automne 2023. Les cours MAT-2100 *Analyse II* et STT-2000 *Statistique mathématique* ont notamment été ajoutés à la liste des cours supportés par le Centre de dépannage et d'apprentissage, lequel offre aux étudiants de l'aide individuelle avec ou sans rendez-vous. De plus, du tutorat individuel est maintenant offert dans les deux cours susmentionnés et plusieurs cours de première année du programme de baccalauréat en statistique, notamment STT-1100 *Introduction aux principaux logiciels statistiques*, STT-1500 *Probabilités* et MAT-1120 *Introduction à l'analyse*.

Résultats escomptés et indicateur : une augmentation du taux de réussite dans les cours concernés.

A- 7.2. Déterminer les causes d'abandon et identifier des mesures correctives au décrochage

Précisions : le comité de programme s'engagera à étudier les différents facteurs contribuant à l'abandon du programme et à repérer les moments dans le cheminement où le taux d'abandon est particulièrement important. Ces informations permettront de trouver des mesures appropriées et de renforcer le suivi des personnes étudiantes pour mieux les informer aux moments appropriés.

Résultats escomptés et indicateur : identifier des mesures visant à réduire le taux d'abandon au B STT.

A- 7.3. Améliorer le recrutement

Précisions : la statistique n'est pas un domaine très connu, ce qui rend difficile le recrutement de personnes avec le bon profil et qui peut expliquer une partie des abandons du programme. On souhaite

profiter du nouveau cours en statistique qui sera obligatoire dans les programmes de sciences de la nature au cégep pour redorer l'image de la statistique, et mieux faire connaître le programme aux étudiants ayant le bon profil. On en profitera également pour mettre de l'avant la très grande proximité entre la statistique et la science des données, un domaine qui profite présentement d'une visibilité plus grande.

Résultats escomptés et indicateur : une augmentation des inscriptions au B STT et une meilleure connaissance de ce programme par les étudiants avant leur inscription.

R8 - Que l'on s'assure de disposer des ressources professorales et enseignantes suffisantes pour maintenir l'offre et la qualité de l'ensemble des cours et des programmes et pour contribuer au développement du doctorat récemment implanté.

A- 8.1. Maintenir une collaboration dynamique entre les directions de programmes et départementale afin d'assurer l'offre et la qualité des programmes en statistique

Précisions : la FSG affecte à ses départements les ressources nécessaires pour offrir des programmes de qualité en fonction des besoins et en tenant compte des opportunités de développement. Le plan de déploiement du Département de mathématiques et de statistique identifie clairement la biostatistique, la science des données, la probabilité et les processus stochastiques comme des domaines de développement prioritaires. Un poste de professeur ouvert à tous ces domaines a été attribué au Département et le processus de recrutement est démarré.

Résultats escomptés et indicateur : maintenir l'offre et la qualité des programmes en statistique.

R9 - Que la fréquence des réunions des comités de programme corresponde au Règlement des études.

A- 9.1. Tenir au moins deux rencontres des comités de programme chaque année

Précisions: conformément à l'article 1.37 du Règlement des études, les comités de programme des baccalauréats se réuniront au moins deux fois l'an, à l'automne et à l'hiver.

Résultats escomptés et indicateur : assurer que les comités demeurent actifs et soient proactifs dans le développement et l'amélioration des programmes.

4. Actions proposées pour répondre aux suggestions

Afin de répondre à chacune des suggestions [S] du CIEP, les actions suivantes sont proposées [AS] :

S1 - Que l'on revoie la reconnaissance des acquis au baccalauréat, particulièrement pour les candidates et candidats provenant de l'Université Laval.

AS-1.1. Revoir les équivalences proposées au baccalauréat

Précisions: il est souhaité que les acquis des candidats soient bien reconnus lors de leur admission au B-STT. On reverra les pratiques actuelles pour s'assurer qu'elles sont optimales.

Résultats escomptés et indicateur : une meilleure reconnaissance des acquis au B STT.

S2 - Que l'on clarifie les exigences de l'examen de doctorat.

AS-2.1. Réorganiser le volet rétrospectif de l'examen de doctorat

Précisions : les directions des programmes de deuxième et troisième cycles en statistique et en mathématiques ont consulté l'ensemble des professeurs du Département de mathématiques et de statistique (DMS) pour la réorganisation du volet rétrospectif de l'examen de doctorat. À la suite de cette consultation, un nouveau format verra le jour à la session d'automne 2024 et il permet de clarifier les exigences, les objectifs et le déroulement du volet rétrospectif de l'examen de doctorat.

Résultats escomptés et indicateur : en rendant les exigences, les objectifs et le déroulement du volet rétrospectif de l'examen de doctorat plus clairs et en communiquant par écrit et oralement aux étudiants toutes ces informations à la première session d'inscription au doctorat, il est souhaité que le taux de succès à cet examen augmentera significativement.

AS-2.2. Créer de la documentation pertinente pour le volet prospectif de l'examen de doctorat.

Précisions : de même, les directions des programmes de deuxième et troisième cycles en statistique et en mathématiques ont consulté l'ensemble des professeurs du DMS et à la suite de cette consultation, des documents qui décrivent les exigences, les attentes, le déroulement et l'évaluation du volet prospectif de l'examen de doctorat ont été rédigés. Ces documents seront disponibles sur le site Web du DMS et seront communiqués aux étudiants par les directions de programmes à la première session d'inscription au programme de doctorat.

Résultats escomptés et indicateur : en clarifiant les exigences et l'évaluation du volet prospectif de l'examen de doctorat, il est souhaité que les étudiants réussiront à passer cette étape importante dans leur cheminement au plus tard à la fin de la sixième session, et ainsi raccourcir la durée de leurs études.

S3 - Que l'on s'assure que les étudiantes et étudiants de la maîtrise et du doctorat sont adéquatement formés en méthodologie de la recherche et en communication scientifique.

AS-3.1. Transformer le cours STT-6005 *Méthodologie de l'essai* en cours de méthodologie de recherche et communication scientifique et le rendre obligatoire à l'ensemble des étudiants de la maîtrise (professionnelle et recherche) et optionnel au doctorat.

Précisions : en intégrant l'ensemble des étudiants à la maîtrise et les étudiants au doctorat n'ayant pas suivi une formation équivalente, cela permettra de répondre d'une manière efficace à cette suggestion.

Résultats escomptés et indicateur : une meilleure formation en méthodologie de recherche et communication scientifique à la maîtrise et au doctorat.

AS-3.2. Évaluer la pertinence d'un concours annuel de communication orale.

Précisions : une telle activité permettra aux étudiants de présenter en public leurs travaux de recherche à d'autres étudiants.

Résultats escomptés et indicateur : le fait que ce soit un concours créera de l'enthousiasme et une dynamique non seulement autour des éléments de communication scientifique, mais aussi pour la pédagogie qui est au cœur des activités de plusieurs de nos étudiants aux cycles supérieurs.

S4 - Que l'on améliore le réseautage dans le milieu scientifique et dans le milieu professionnel aux cycles supérieurs.

AS-4.1. Collaborer avec le centre de stage pour explorer la mise en place de telles activités.

Précisions : une recherche des milieux professionnels pertinents sera faite pour poursuivre le

développement d'activités de réseautage. Récemment, le Comité pour l'avancement de la statistique à l'Université Laval (CASUL) et l'Association des statisticiennes et des statisticiens du Québec (ASSQ) ont organisé des activités de *Speed networking* qui permettent aux étudiantes et étudiants d'interagir avec des professionnels en statistique. Le Département continuera d'encourager et de promouvoir ces activités.

Résultats escomptés et indicateur : promouvoir les programmes aux cycles supérieurs en statistique auprès des employeurs, favoriser les échanges avec les milieux professionnels et l'intégration en emploi des diplômées et diplômés.

AS-4.2. Bonifier les séminaires et présentations par des personnes diplômées organisés au DMS.

Précisions : à la suite de l'évaluation des programmes en mathématiques en juin 2023, des séminaires et présentations par des personnes diplômées sont organisés au DMS depuis le début de la session d'automne 2023. L'équipe de statistique bonifiera cette activité en proposant des présentations par des personnes diplômées en statistique.

Résultats escomptés et indicateur : créer un plus grand canal de réseautage pour les étudiantes et étudiants inscrits aux études supérieures en statistique.

5. Échéancier

Section présentée au Conseil universitaire				Section consacrée au suivi qui sera assuré par le Comité institutionnel de suivi des plans d'action des doyens (CISPAD), 18 à 24 mois après la présentation au Conseil universitaire		
N° d'action	Action proposée	Session de réalisation	Responsable	État d'avancement	Si réalisée : précisez les effets sur le programme Si en cours : précisez les raisons du retard et les effets escomptés au terme Si abandonnée : indiquez les raisons et précisez si autres actions et leurs effets	Commentaires du CISPAD
R1 - Que l'on bonifie les objectifs du baccalauréat à la lumière du Règlement des études.						
A-1.1.	Revoir la description des objectifs du programme de B STT afin de se conformer au Règlement des études	A2024	Direction du programme de premier cycle			RÉSERVÉ AU CISPAD
R2 - Que l'on distingue les objectifs de la maîtrise professionnelle et de la maîtrise recherche.						
A-2.1.	Mieux distinguer des objectifs de deux types de maîtrise	H2024	Directeur des programmes des cycles supérieurs			RÉSERVÉ AU CISPAD
R3 - Que l'on actualise les formations, dans un esprit d'approche-programme, particulièrement au baccalauréat, afin de bien couvrir la science des données et l'intelligence artificielle.						
A-3.1.	Recenser les activités d'enseignement et d'évaluations liées à la science des données et l'intelligence artificielle dans les cours des programmes	E2024	Direction des programmes de premier cycle et de cycles supérieurs			RÉSERVÉ AU CISPAD
A-3.2.	Évaluer la pertinence de créer un nouveau cours en science des données	E2024	Comité de programme de premier cycle et direction du DMS			RÉSERVÉ AU CISPAD
A-3.3.	Explorer la création d'une spécialisation ou d'un nouveau programme de baccalauréat et de maîtrise en sciences des données	E2024	Comité d'exploration			RÉSERVÉ AU CISPAD
R4 - Que l'on s'assure que les personnes diplômées atteignent les objectifs du baccalauréat, en particulier en ce qui a trait aux questions interculturelles et internationales, aux dimensions éthiques et déontologiques et au développement durable.						
A-4.1.	Ajouter des activités d'apprentissage et d'évaluation en lien avec ces objectifs dans le cours STT-3300 <i>Préparation d'un projet</i>	A2024	Comité du programme de premier cycle et direction DMS			RÉSERVÉ AU CISPAD
A-4.2.	Explorer l'incorporation de ces objectifs dans d'autres activités	E2024	Comité du programme de premier cycle et direction DMS			RÉSERVÉ AU CISPAD
A-4.3.	Évaluer la possibilité de modifier la structure du programme de baccalauréat	E2024	Comité du programme de premier cycle			RÉSERVÉ AU CISPAD

Section présentée au Conseil universitaire				Section consacrée au suivi qui sera assuré par le Comité institutionnel de suivi des plans d'action des doyens (CISPAD), 18 à 24 mois après la présentation au Conseil universitaire		
N° d'action	Action proposée	Session de réalisation	Responsable	État d'avancement	Si réalisée : précisez les effets sur le programme Si en cours : précisez les raisons du retard et les effets escomptés au terme Si abandonnée : indiquez les raisons et précisez si autres actions et leurs effets	Commentaires du CISPAD
R5 - Que l'on veille à ce que les étudiantes et étudiants du baccalauréat reçoivent l'information nécessaire à leur bon cheminement, notamment pour leur choix de cours.						
A-5.1.	Développer un site de programme dans MonPortail pour mieux informer les personnes inscrites	A2023	Direction du programme de premier cycle			RÉSERVÉ AU CISPAD
A-5.2.	Rédiger un plan de communications annuel pour la direction de programme	H2024	Direction du programme de premier cycle			RÉSERVÉ AU CISPAD
R6 - Que l'on systématiser l'usage des plans de collaboration à la maîtrise et au doctorat.						
A-6.1.	Vérifier systématiquement les plans de collaboration au début de chaque session	H2024	Direction des programmes de cycles supérieurs			RÉSERVÉ AU CISPAD
A-6.2.	Vérifier annuellement l'application des plans de collaboration	H2024	Direction des programmes de cycles supérieurs			RÉSERVÉ AU CISPAD
A-6.3.	Participer au projet facultaire de développement d'un outil de suivi de la progression des étudiants dans leur programme d'études	A2024	FSG + Direction des programmes de cycles supérieurs			RÉSERVÉ AU CISPAD
R7 - Que l'on mette en place des mesures visant à augmenter le taux de rétention des étudiantes et étudiants et à améliorer la diplomation au baccalauréat.						
A-7.1.	Bonifier les mesures d'appui à la réussite	H2023 En continu	Direction du DMS			RÉSERVÉ AU CISPAD
A-7.2.	Déterminer les causes d'abandon et identifier des mesures correctives au décrochage	A2024 En continu	Direction du programme de premier cycle			RÉSERVÉ AU CISPAD
A-7.3.	Améliorer le recrutement	H2025 En continu	Direction du programme de premier cycle			RÉSERVÉ AU CISPAD
R8 - Que l'on s'assure de disposer des ressources professorales et enseignantes suffisantes pour maintenir l'offre et la qualité de l'ensemble des cours et des programmes et pour contribuer au développement du doctorat récemment implanté.						
A-8.1.	Maintenir une collaboration dynamique entre les directions de programmes et départementale afin d'assurer l'offre et la qualité des programmes en statistique	En continu	Directions des programmes, du DMS et de la FSG			RÉSERVÉ AU CISPAD

Section présentée au Conseil universitaire				Section consacrée au suivi qui sera assuré par le Comité institutionnel de suivi des plans d'action des doyens (CISPAD), 18 à 24 mois après la présentation au Conseil universitaire		
N° d'action	Action proposée	Session de réalisation	Responsable	État d'avancement	Si réalisée : précisez les effets sur le programme Si en cours : précisez les raisons du retard et les effets escomptés au terme Si abandonnée : indiquez les raisons et précisez si autres actions et leurs effets	Commentaires du CISPAD
R9 - Que la fréquence des réunions des comités de programme corresponde au Règlement des études.						
A-9.1.	Tenir au moins deux rencontres des comités de programme chaque année	En continu	Directions des programmes de STT			RÉSERVÉ AU CISPAD
S1 - Que l'on revoie la reconnaissance des acquis au baccalauréat, particulièrement pour les candidates et candidats provenant de l'Université Laval.						
AS-1.1.	Revoir les équivalences proposées au baccalauréat	E2024	Direction du programme de premier cycle			RÉSERVÉ AU CISPAD
S2 - Que l'on clarifie les exigences de l'examen de doctorat.						
AS-2.1.	Réorganiser le volet rétrospectif de l'examen de doctorat	A2024	Comité des programmes de cycles supérieurs			RÉSERVÉ AU CISPAD
AS-2.2.	Créer de la documentation pertinente pour le volet prospectif de l'examen de doctorat.	A2023	Comité des programmes de cycles supérieurs			RÉSERVÉ AU CISPAD
S3 - Que l'on s'assure que les étudiantes et étudiants de la maîtrise et du doctorat sont adéquatement formés en méthodologie de la recherche et en communication scientifique.						
AS-3.1.	Transformer le cours STT-6005 <i>Méthodologie de l'essai</i> en cours de méthodologie de recherche et communication scientifique et le rendre obligatoire à l'ensemble des étudiants de la maîtrise (professionnelle et avec mémoire) et optionnel au doctorat.	A2024	Comité des programmes de cycles supérieurs et direction du DMS			RÉSERVÉ AU CISPAD
AS-3.2.	Évaluer la pertinence d'un concours annuel de communication orale	A2024	Comité des programmes de cycles supérieurs et direction du DMS.			RÉSERVÉ AU CISPAD
S4 - Que l'on améliore le réseautage dans le milieu scientifique et dans le milieu professionnel aux cycles supérieurs.						
AS-4.1.	Collaborer avec le centre de stage pour explorer la mise en place de telles activités	E2024	Direction des programmes de cycles supérieurs			RÉSERVÉ AU CISPAD
AS-4.2.	Bonifier les séminaires et présentations par des personnes diplômées organisés au DMS	H2024	Ensemble des membres de l'équipe de statistique			RÉSERVÉ AU CISPAD

6. Remerciements

Le doyen de la Faculté des sciences et de génie remercie toutes les personnes qui ont contribué à cet important exercice d'évaluation des programmes de baccalauréat, maîtrise et doctorat en statistique. Le doyen remercie le Vice-rectorat aux études et aux affaires étudiantes, le Bureau de la qualité des programmes, le CIEP, le vice-décanat aux études, les membres des corps professoral et enseignant du Département de mathématiques et de statistique, ainsi que les personnes étudiantes et diplômées.

Le doyen de la Faculté des sciences et de génie tient à remercier plus spécifiquement les directions pour tout le travail réalisé dans le cadre de cette évaluation et de leur engagement à maintenir l'excellente qualité de nos programmes de formation : Thierry Duchesne (directeur du Département de mathématiques et de statistique), Anne-Sophie Charest (directrice des programmes de certificat et baccalauréat en statistique) et M'hamed Lajmi Lakhali-Chaieb (directeur des programmes de maîtrise et doctorat en statistique).

Enfin, le doyen remercie les deux experts externes pour leur engagement à cet exercice important, soit Professeur David A. Stephens (Université McGill) et Dave Campbell (Université Carlton).

André Zaccarin
Faculté des sciences et de génie