

RAPPORT ANNUEL DU GERAD

2020-2021



GRUPE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHE
EN ANALYSE DES DÉCISIONS

TABLE DES MATIÈRES

Mot du directeur	3
Présentation	4
Notre mission	5
Recherche fondamentale et applications.....	6
Bureau de direction	7
No membres.....	8
Titulaires de chaire	9
Membres de la SRC.....	10
Notre composition.....	11
Étudiants	12
Que s'est-il passé au courant de l'année	13
Financement et subventions	17
Publications et activités scientifiques.....	18

MOT DU DIRECTEUR



Olivier Bahn
Directeur du GERAD

Je suis très heureux de vous présenter ce rapport annuel 2020-2021 du GERAD, pour lequel nous inaugurons un nouveau format de présentation plus succinct et plus moderne.

Cette deuxième année à titre de Directeur du GERAD fut à nouveau hors-norme pour notre centre de recherche, compte tenu de la poursuite de la crise sanitaire en 2020-2021. Malgré cela, les chercheuses et chercheurs du GERAD ont su maintenir un excellent rendement scientifique, comme en témoignent les différents indicateurs présentés dans ce rapport : nombre d'étudiant(e)s diplômé(e)s et encadré(e)s, financements obtenus, publications scientifiques, activités scientifiques organisées, etc. J'aimerais également féliciter nos étudiantes et étudiants ainsi que nos membres qui ont remporté distinctions et prix décernés par des organismes nationaux et internationaux, de même que les dix-sept membres du GERAD qui se sont classé(e)s parmi les plus influent(e)s en recherche au monde selon une étude parue en 2019 et réalisée par Mendeley (Elsevier).

L'année 2020-2021 a également été marquée par la préparation de notre demande de renouvellement de la subvention accordée par le FRQNT à titre de regroupement stratégique. Pour ce faire, nous avons, en particulier, mis à jour notre mission et redéfini notre programmation scientifique. Cet effort a culminé avec le dépôt en mai 2021 d'une lettre d'intention auprès du FRQNT. De plus, en 2020-2021, le GERAD a continué à innover, par exemple en rénovant son [site internet](#) et lançant sa [chaîne YouTube](#) (GERAD Recherche). Le GERAD a également mis en place, sous la gouverne de notre Directeur Valorisation et Transfert, un bassin de professionnel(le)s de recherche afin de soutenir nos chercheuses et chercheurs, en particulier pour la réalisation de mandats industriels. L'innovation au GERAD passe aussi par le recrutement de nouveaux membres. J'aimerais donc souhaiter la bienvenue aux nouveaux membres régulier(ère)s (Masoud Asgharian, Université McGill; Loubna Benabbou, UQAR; Hanane Dagdougui, Polytechnique Montréal; Amina Lamghari, UQTR; Alejandro Murua, Université de Montréal; Janosch Ortmann, UQÀM; Samira A. Rahimi, Université McGill; Fatiha Sadat, UQÀM) et associé (Silvio de Araujo, UNESP, Brésil).

En terminant, au nom de la communauté du GERAD, j'aimerais offrir une série de remerciements, en particulier au FRQNT (qui nous offre une subvention à titre de regroupement stratégique), ainsi qu'à HEC Montréal, Polytechnique Montréal, l'Université McGill et l'UQAM qui parrainent et soutiennent le GERAD. J'aimerais également remercier tous les membres qui s'impliquent dans nos différents comités et organisent diverses activités qui assurent l'animation scientifique du GERAD. De plus, j'aimerais saluer nos partenaires industriels, qui font confiance à l'expertise du GERAD. Enfin, j'aimerais saluer le professionnalisme de tout notre personnel administratif et technique qui apporte un soutien indispensable à toute la communauté du GERAD.

Bonne lecture !

Olivier Bahn

LE GERAD EN BREF

Le GERAD est un centre de recherche interuniversitaire créé en 1979 et regroupe des spécialistes des sciences des données et de la décision, des informaticiens, des mathématiciens appliqués et des ingénieurs mathématiciens, principalement issus de HEC Montréal, Polytechnique Montréal, l'Université McGill et l'Université du Québec à Montréal.



69 membres issus d'universités québécoises



102 professionnels.elles de recherche et chercheurs.es postdoctoraux



+ DE 30 M\$
en subventions et projets



106
membres



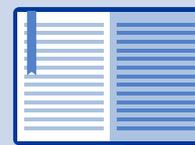
636
étudiant(e)s



UNE SOIXANTAINES
de partenaires
industriels



111
activités
scientifiques



335
publications
scientifiques



14
établissements
universitaires
québécois

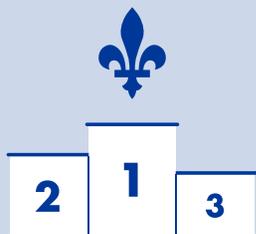
LE GERAD SE DONNE POUR MISSION DE:



Développer la mathématique de la décision sous toutes ses formes dans des systèmes complexes – qu'ils soient technologiques, commerciaux ou économiques – et, en amont de la décision, développer la modélisation fondée sur la statistique, la simulation et la valorisation des données;



Former du personnel hautement qualifié dans les domaines ci-dessus, en favorisant l'équité, la diversité et l'inclusion;



Fédérer des chercheurs universitaires et des industriels pour la réalisation de projets de recherche et développement d'envergure, et contribuer au rayonnement international de la recherche québécoise;



Produire un impact significatif dans la société par l'innovation scientifique, le transfert de savoir-faire dans les secteurs importants de l'économie, et le développement d'outils d'aide à la décision.

RECHERCHE FONDAMENTALE

La programmation scientifique du GERAD s'articule autour de **quatre axes de recherche** :

1 la valorisation des données pour la prise de décision;

2 l'aide à la décision prise dans les systèmes complexes;

3 l'aide à la décision prise sous incertitude;

4 l'aide à la décision prise en temps réel.

APPLICATIONS

Outre des développements théoriques et méthodologiques dans nos quatre axes, une des spécificités du GERAD est le déploiement de telles méthodes dans de **grands champs d'applications qui sont au nombre de sept** :

1 économie et finance;

2 énergie, environnement et ressources naturelles;

3 infrastructures intelligentes;

4 ingénierie;

5 logistique intelligente;

6 marketing;

7 santé.

BUREAU DE DIRECTION



Caroline Aubé

Directrice de la recherche et du transfert

HEC Montréal



Olivier Bahn

Directeur du GERAD et président du Bureau de direction

HEC Montréal



Roussos Dimitrakopoulos

Professeur et représentant des membres

Université McGill



Olivier Grenier

Directeur du BRCDT

Polytechnique Montréal



Patrick Jeandroz

Chef expertise science des données et calcul haute performance et représentant de l'industrie

IREQ



Kristina Öhrvall

Directrice des initiatives stratégiques

Université McGill



Jean-Pierre Richer

Directeur, Service de la recherche et de la création

UQÀM

NOS MEMBRES

ÉVOLUTION DU MEMBERSHIP AU GERAD

	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21
Membres réguliers	62	61	62	69
Membres associés	29	30	32	32
Membres honoraires	4	4	4	3
Membres visiteurs	4	5	4	2

RÉPARTITION DE NOS MEMBRES ASSOCIÉS

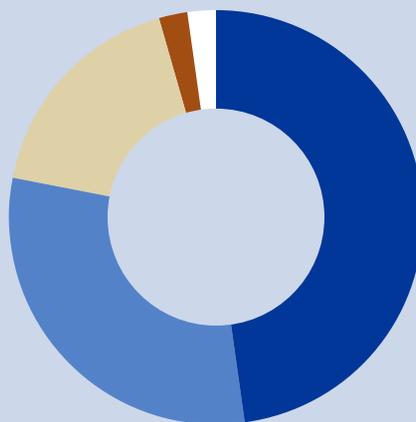
22
Amérique du Nord

8
Europe

1
Amérique du Sud

14
Québec

1
Asie



MEMBRES RÉGULIERS PAR INSTITUTION



TITULAIRES DE CHAIRE AU GERAD



Yossiri Adulyasak
Chaire de recherche
du Canada en
analytique de la chaîne
d'approvisionnement



Miguel F. Anjos
Chaire internationale
de l'INRIA pour optimiser
les réseaux électriques
intelligents



Leandro C. Coelho
Chaire de recherche
du Canada en logistique
intégrée



**Jean-François
Cordeau**
Chaire en logistique
et en transport



Erick Delage
Chaire de recherche
du Canada sur la prise
de décision en incertitude



**Roussos
Dimitrakopoulos**
Chaire de recherche du
Canada sur le développe-
ment durable des ressource
minérales et l'optimisation
en cas d'incertitude



Christian Genest
Chaire de recherche
du Canada en modélisation
de la dépendance
stochastique



Raf Jans
Chaire de planification
des opérations dans
la chaîne logistique



Gilbert Laporte
Chaire de recherche
du Canada en distributique



Andrea Lodi
Chaire d'excellence en
recherche du Canada
sur la science des données
pour la prise de décision
en temps réel



Georges Zaccour
Chaire de théorie
des jeux et gestion

MEMBRES DE LA **SOCIÉTÉ ROYALE DU CANADA (SRC)**



Michèle Breton



Peter E. Caines



**Jean-François
Cordeau**



Erick Delage



Jacques Desrosiers



Christian Genest



Pierre Hansen



Gilbert Laporte

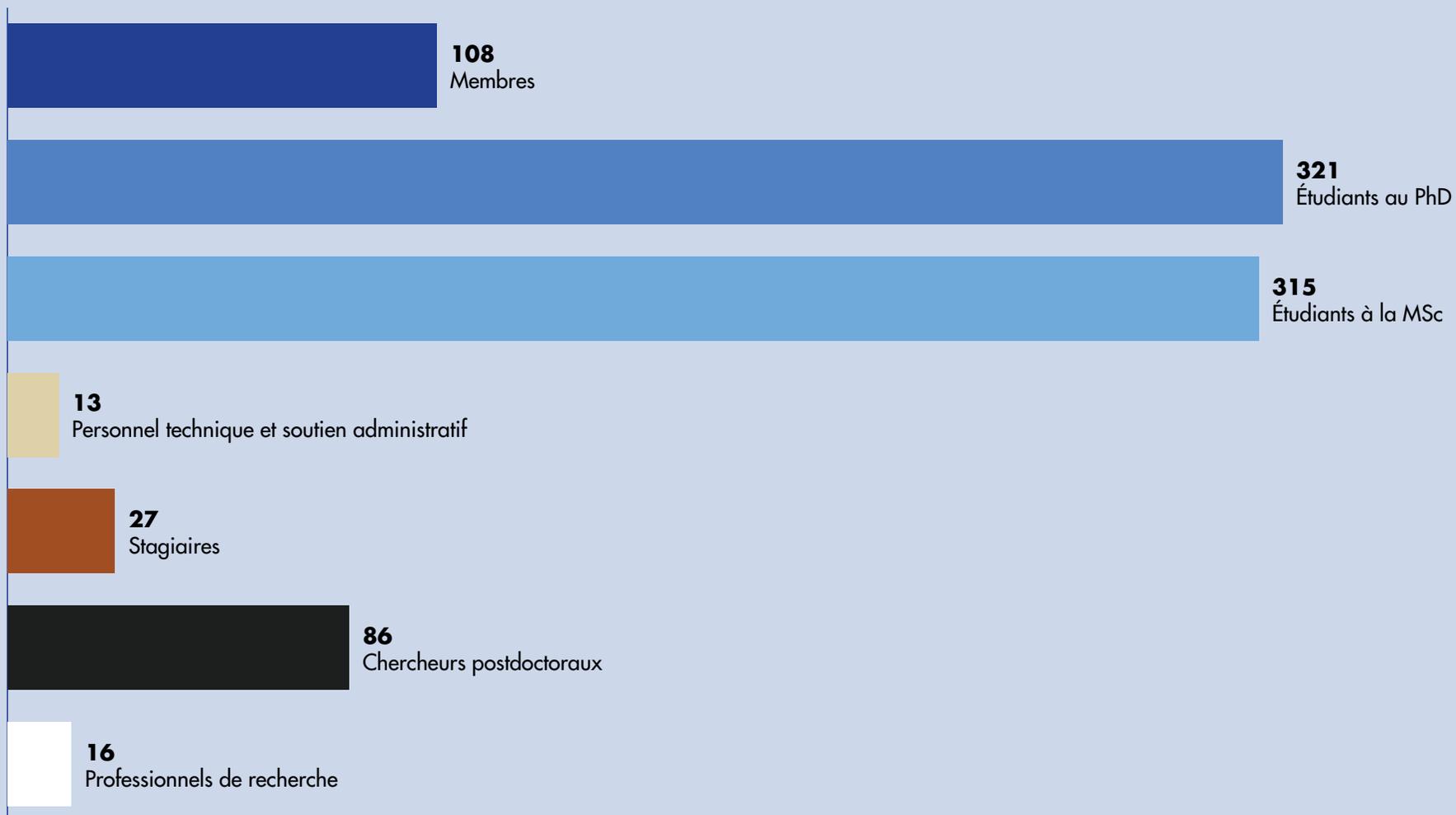


Saibal Ray



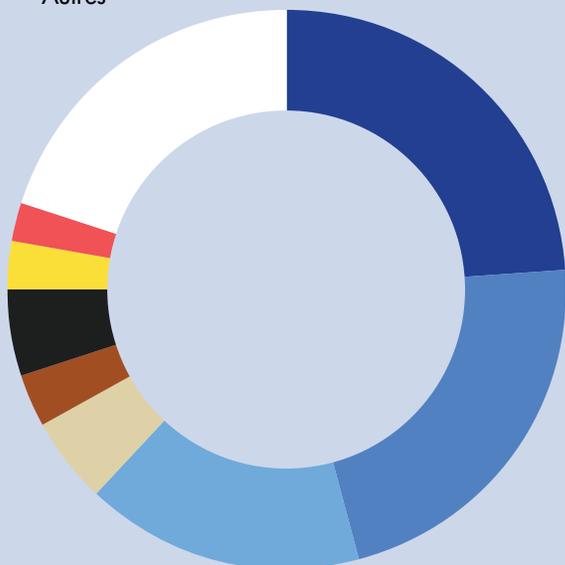
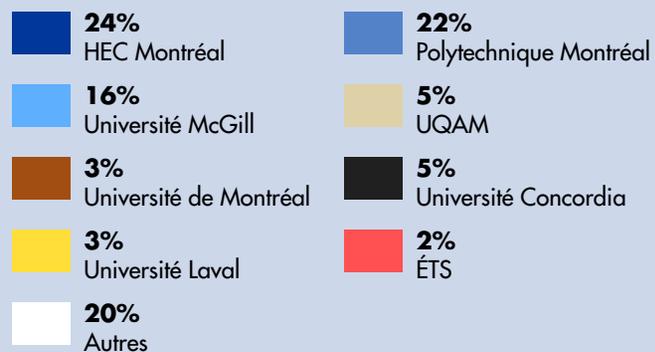
Georges Zaccour

COMPOSITION DU GERAD



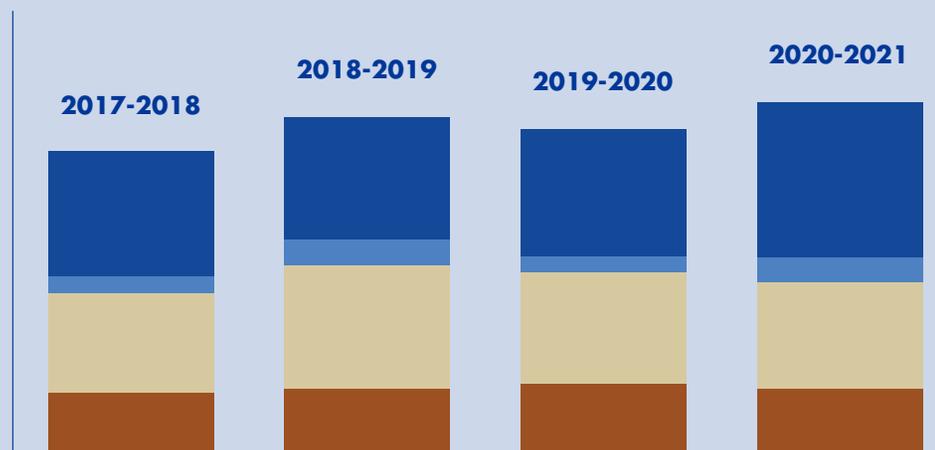
ÉTUDIANTS

ÉTUDIANTS INSCRITS ET DIPLÔMÉS PAR UNIVERSITÉ



MSc ET PHD

	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21
MSc diplômés	116	124	132	123
MSc inscrits	179	221	200	192
PhD diplômés	30	46	29	44
PhD inscrit	224	219	228	277



QUE S'EST-IL PASSÉ AU COURANT DE L'ANNÉE



Mémoire pour la Stratégie Québécoise de la Recherche et de l'Innovation.

Le GERAD a rendu disponible sa réflexion sur l'avenir de la recherche et de l'innovation développée dans le cadre de l'appel à contribution lancé par le Ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec : **Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2022.**



Une équipe du GERAD, comprenant **Dounia Lakhmiri, Christophe Tribes, Sébastien Le Digabel** ainsi que Mahdi Zolnouri et Eyyüb Sari du Huawei Noah's Ark Lab, a remporté la 2^e place au concours Hardware Aware Efficient Training qui a eu lieu lors de l'atelier ICLR 2021.



Andrea Lodi et Guy Desaulniers ont été contactés pour améliorer la distribution des tests moléculaires et sérologiques de dépistage de la COVID-19 aux quatre coins du Canada. Janvier 2021

Une équipe du GERAD obtient une subvention Alliance du CRSNG. Félicitations aux professeurs Sébastien Le Digabel, Charles Audet, Andrea Lodi et Dominique Orban! Cette subvention d'un montant total de 781 500 \$ est un partenariat avec Huawei Technologies et portera sur "Numerical Optimization and Machine Learning".

Des chercheurs du GERAD ont développé des modèles qui permettent de cibler les scénarios de réduction des GES les plus efficaces sur le plan économique et le moment optimal pour les mettre en oeuvre.

Fiabilité, disponibilité et durabilité des réseaux de télécommunications L'évolution des télécommunications soulève d'importantes questions techniques et de gouvernance auxquelles les gouvernements et la société devront s'intéresser. Par Brunilde Sansò, avril 2021

Dix projets de recherche fondamentale, impliquant un total de 19 membres du GERAD, ont été financés par IVADO.

Un article, paru dans la prestigieuse revue Nature, montre qu'en France, de nombreux malades de la COVID-19 n'ont pas consulté ni alerté la santé publique de leur condition, menant à une sous-détection problématique des cas. Cette étude est basée sur un modèle mathématique dont les paramètres ont été optimisés grâce au logiciel NOMAD développé au GERAD par l'équipe des professeurs Charles Audet et Sébastien Le Digabel et les associés de recherche Viviane Rochon Montplaisir et Christophe Tribes. Ce logiciel d'optimisation de boîtes-noires est en développement continu depuis une vingtaine d'années et constitue l'état de l'art en optimisation sans dérivées.

N° SPÉCIAL 40^E

Claudia Archetti, **Jean-François Cordeau** et **Guy Desaulniers** publient un numéro spécial pour célébrer le 40^e anniversaire du GERAD. Combining optimization and machine learning: applications in vehicle routing, network design and crew scheduling, EURO Journal on Transportation and Logistics, Volume 19, Numéro 4, décembre 2020.

PRIX ET DISTINCTIONS

Yossiri Adulyasak

Immigrants canadiens ayant une influence sur la chaîne d’approvisionnement, Chaîne d’approvisionnement Canada, 2020

Miguel F. Anjos

Finaliste pour le prix du meilleur article dans le domaine des systèmes énergétiques lors de la conférence annuelle IISE 2021, “Increasing Electric Vehicle Adoption Through the Optimal Deployment of Fast-Charging Stations for Local and Long-Distance Travel”, 2021

Lauréat du concours MOPTA 2020, “A Solution Approach for Multi-Trip Vehicle Routing Problems with Time Windows, Fleet Sizing, and Depot Location”, 2020

Leandro C. Coelho

Médaille de la recherche, Université Laval, Faculté des sciences de l’administration, 2021

Erick Delage

Membre de la Société royale du Canada (SRC), 2020

Michel Gamache

Prix Méritas en enseignement, Polytechnique Montréal, 2021

Christian Genest

Prix John L. Synge, Société statistique du Canada (SSC), 2020

Prix Abel-Gauthier, Association mathématique du Québec (AMQ), 2020

Christian Genest, Jonathan Jalbert et Méлина Mailhot

Prix Wiley-TIES pour le meilleur article en sciences de l’environnement de 2020, TIES: The International Environmetrics Society, “Predicting extreme surges from sparse data using a copula-based hierarchical Bayesian spatial model”, 2021

Gilbert Laporte

Prix Roger-Charbonneau, HEC Montréal, 2020

Prix Killam, Conseil des arts du Canada, 2021

Membre émérite, Société canadienne de recherche opérationnelle, 2020

Pierre L’Ecuyer

Prix pour l’ensemble des réalisations professionnelles, INFORMS, 2020

Wei Qi

Prix d’excellence en enseignement de la Fondation de la famille Fetherstonhaugh, Université McGill, Meilleur enseignant de premier cycle de l’année 2019-2020

Prix du service méritoire M&SOM, 2020

Monia Rejik

Médaille de la recherche, Université Laval, Faculté des sciences de l’administration, 2021

Brunilde Sansò

Finaliste pour le Prix Innovation de partenariat 2020, ADRIQ

Voici les 17 professeurs du GERAD parmi les plus influents en recherche au monde selon une étude parue en 2019 et réalisée par Mendeley (Elsevier).

1. **Charles Audet**
2. **François Bouffard**
3. **Peter E. Caines**
4. **Leandro C. Coelho**
5. **Jean-François Cordeau**
6. **Guy Desaulniers**
7. **Roussos Dimitrakopoulos**
8. **Christian Genest**
9. **Pierre Hansen**
10. **Alain Hertz**
11. **Minyi Huang**
12. **Brigitte Jaumard**
13. **Gilbert Laporte**
14. **Pierre L'Ecuyer**
15. **Sébastien Le Digabel**
16. **Andrea Lodi**
17. **Georges Zaccour**

LE GERAD A REMIS 91 500 \$ EN BOURSES ET PRIX (3X30 000 \$ + 1 500 \$)

ÉTUDIANTS AYANT OBTENUS DES BOURSES

FRQNT

Nima Akbarzadeh (Université McGill),
Bourse de doctorat en recherche

Kwassi Joseph Dzahini (Polytechnique
Montréal), Bourse de doctorat en recherche

El Mehdi Er Raqabi (Polytechnique Montréal),
Bourse d'excellence au doctorat

Solène Kojtych (Polytechnique Montréal),
Bourse d'excellence pour étudiants étrangers
(PBEEE) 2020

Utsav Sadana (HEC Montréal),
Bourse de recherche postdoctorale

Amit Sinha (Université McGill),
Bourse de maîtrise en recherche

IVADO

Ludovic Bilodeau-Laflamme
(Polytechnique Montréal),
Bourse d'initiation à la recherche au 1^{er} cycle

Cheng Chen (Université McGill),
Bourse d'initiation à la recherche au 1^{er} cycle

El Mehdi Er Raqabi (Polytechnique Montréal),
Bourse d'excellence au doctorat

Marilou Farmer (Polytechnique Montréal),
Bourse d'initiation à la recherche au 1^{er} cycle

Mathilde Ricard (Polytechnique Montréal),
Bourse d'initiation à la recherche au 1^{er} cycle

Ludovic Salomon (Polytechnique Montréal),
Bourse d'excellence au doctorat

Monssaf Toukal (Polytechnique Montréal),
Bourse d'initiation à la recherche au 1^{er} cycle

Yuan Yang (Polytechnique Montréal),
Bourse de recherche postdoctorale

GERAD

Utsav Sadana (HEC Montréal),
Bourse postdoctorale

Shanshan Wang (HEC Montréal),
Bourse postdoctorale

Lingxiao Wu (HEC Montréal),
Bourse postdoctorale

Autres

El Mehdi Er Raqabi (Polytechnique Montréal),
Bourse d'études supérieures du Canada Vanier
(en liste d'attente), Gouvernement du Canada

Edward Hallé-Hannan (Polytechnique Montréal),
Bourse d'excellence Hydro-Québec 2020

Prix d'étudiants

Chun Cheng (Polytechnique Montréal),
Meilleure thèse du GERAD 2020

Masoud Chitsaz (HEC Montréal),
Prix de la meilleure thèse de doctorat HEC Montréal
pour l'année 2020

Solène Kojtych (Polytechnique Montréal),
3^e prix du concours "Ma thèse en 180 secondes"
à Polytechnique Montréal

Sanae Lotfi (Polytechnique Montréal),
Prix du meilleur mémoire, Polytechnique Montréal

Tayeb Mhamedi (Polytechnique Montréal),
Mention honorable lors de la 3^e édition de l'activité
de rédaction scientifique, GERAD

Samuel Pelletier (HEC Montréal),
Médaille d'or académique, Le Gouverneur général
du Canada, 2021

Mathieu Tanneau (Polytechnique Montréal),
Meilleure thèse pour 2020-2021,
Polytechnique Montréal

FINANCEMENT ET SUBVENTIONS

LE GERAD A REÇU EN SUBVENTIONS D'INFRASTRUCTURE:

502 085 \$

du FRQNT - Regroupements
stratégiques

219 747 \$

d'IVADO

174 000 \$

d'institutions universitaires

55 453 \$

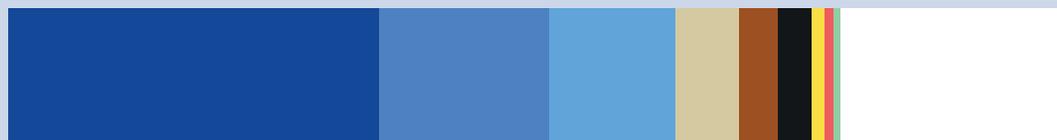
financement d'entreprises externes
dans le cadre de travaux
de recherche

30 000 \$

de chaires de recherche

30 MILLIONS \$* DE SUBVENTIONS DE RECHERCHE

* Montant des subventions reçues par les membres du GERAD. Ces montants annuels correspondent au total de la subvention divisée par la durée de celle-ci (nombre d'années). En pondérant par le nombre de chercheurs d'un projet avec ceux membres du GERAD, le montant directement lié aux membres du GERAD est d'environ 18,9 M\$ sur une base annuelle.



10 352 738 \$
CRSNG

4 735 891 \$
Chaires de recherche

3 550 573 \$
MITACS

1 772 789 \$
Contrats

1 094 866 \$
IVADO

927 383 \$
FRQ

362 922 \$
Institutions universitaires

276 021 \$
CRSH

171 000 \$
Bourses

6 597 314 \$
Autres

• Nos membres reçoivent 2,5 M\$ en subventions à la découverte cette l'année

• 1 M\$ pour 2 projets avec le ministère de la Défense nationale programme IDEEs

• Plus de 5 M\$ en projets recherche et développement au CRSNG

• Le COSMO - Stochastic Mine Planning Laboratory de Roussos Dimitrakopoulos reçoit plus de 400 000 \$

• 3,5 M\$ en projets MITACS

• 2 subventions Alliance du CRSNG pour un total de 1,85 M\$

PUBLICATIONS

248

Articles publiés

77

Comptes rendus de conférences
avec arbitrage

10

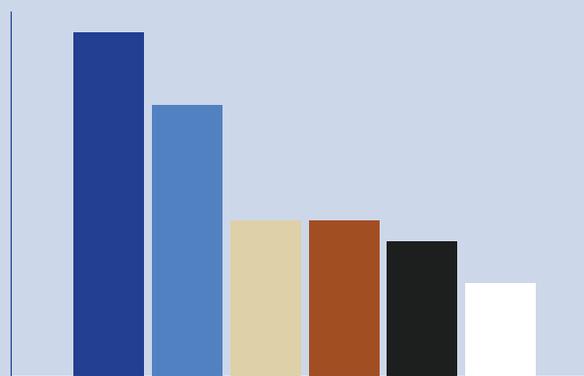
Livres et chapitres

96

Cahiers du GERAD
et révisions

ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ORGANISÉES

ACTIVITÉS 2020-2021



- 33** Séminaires conjoint avec une chaire
- 26** Séminaires informels de théorie des systèmes
- 15** Autres séminaires
- 15** Séminaires du GERAD
- 13** Un Chercheur du GERAD vous parle!
- 9** Conférences/Ateliers

ATELIERS

- 4 ateliers *Python for operations research*
- Activités de rédaction et de présentation scientifiques en sciences de la décision
- Presenting in times of COVID-19: How to give a good digital presentation?
- Introduction to multiobjective optimization
- Writing successful resumes + LinkedIn profiles

CONFÉRENCE

- Le GERAD a coorganisé avec l'Université McGill le *2020 Virtual Smart-City Operations and Analytics Conference*



GRUPE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHE
EN ANALYSE DES DÉCISIONS

Consultez notre site internet
pour obtenir plus d'information.

[WWW.GERAD.CA](http://www.gerad.ca)

ANNÉE PROCHAINE

**CHANGER LA PAGE 18
POUR LES DEUX SUIVANTES**

PUBLICATIONS

248

Articles publiés

77

Comptes rendus de conférences
avec arbitrage

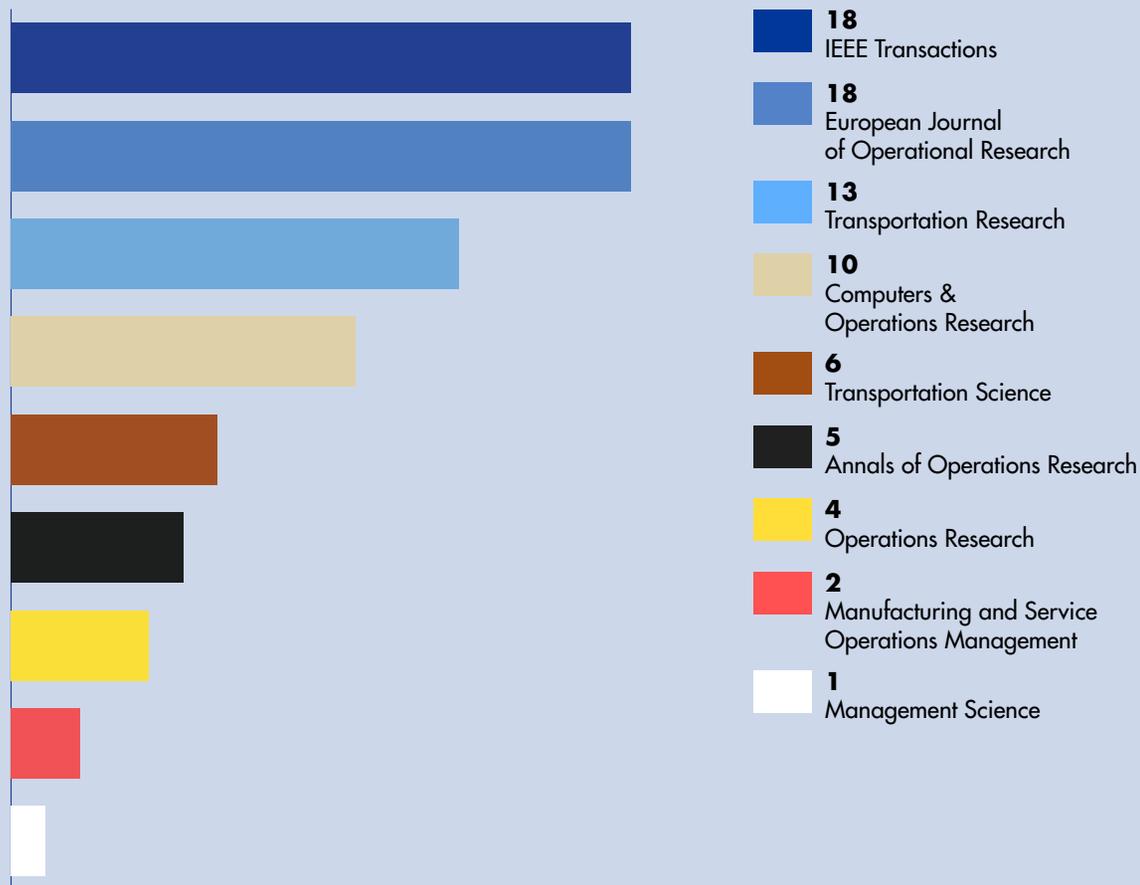
10

Livres et chapitres

96

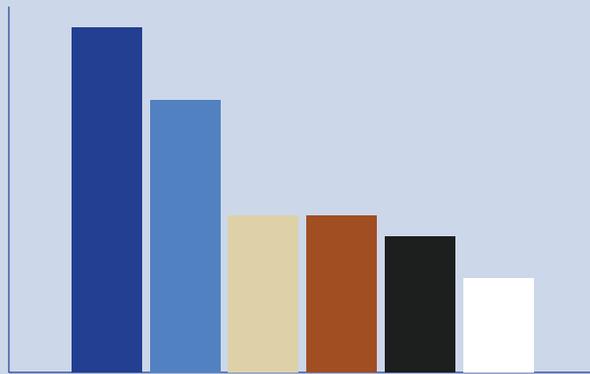
Cahiers du GERAD
et révisions

PALMARÈS DES PUBLICATIONS DU GERAD PAR REVUE SCIENTIFIQUE



ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ORGANISÉES

ACTIVITÉS 2020-2021



- 33** Séminaires conjoint avec une chaire
- 26** Séminaires informels de théorie des systèmes
- 15** Autres séminaires
- 15** Séminaires du GERAD
- 13** Un Chercheur du GERAD vous parle!
- 9** Conférences/Ateliers

ATELIERS

- 4 ateliers Python for operations research
- Activités de rédaction et de présentation scientifiques en sciences de la décision
- Presenting in times of COVID-19: How to give a good digital presentation?
- Introduction to multiobjective optimization
- Writing successful resumes + LinkedIn profiles

CONFÉRENCE

- Le GERAD a coorganisé avec l'Université McGill le *2020 Virtual Smart-City Operations and Analytics Conference*