



AU CŒUR DE L'ÉCOSYSTÈME EN IA

Rapport annuel

2023 / 2024

 **CRIM**

L'avant-gardisme avec cœur : Au service des entreprises et des organisations québécoises depuis plus de 35 ans, le CRIM poursuit sans relâche son rôle de levier économique en développant des outils spécialisés, en livrant des technologies structurantes à ses clients et en diffusant de manière proactive les meilleures pratiques et les dernières innovations du numérique.

Son activité technique n'exclut pas le côté humain du CRIM et sa culture est tournée vers le bénéfice du client.

“ *Aller plus loin en osant créer quelque chose de nouveau, avec cœur. Ce principe regroupe les concepts de progrès, d'innovation et de cœur, trois éléments qui définissent le CRIM.* ”

Le CRIM crée de la valeur socioéconomique à partir d'avancées scientifiques et technologiques du numérique par la recherche, le développement et le transfert.

- Par ses activités de **recherche appliquée**, le CRIM s'approprie les avancées scientifiques et technologiques et contribue à l'avancement de la science.
- Avec ses projets de **recherche** et de **développement expérimental** sur mesure, élaborés en fonction des besoins des organisations, le CRIM leur permet de réduire les incertitudes technologiques et d'accélérer la commercialisation de leurs produits.
- Par l'**accompagnement**, c'est-à-dire le transfert de connaissances et de technologies de pointe vers les organisations, le CRIM contribue à améliorer leur compétitivité.

RAISON D'ÊTRE, VISION ET VALEURS



Raison d'être

La création de valeur socioéconomique à partir d'avancées scientifiques et technologiques.



Vision

Être connu et reconnu pour son expertise à faire le pont entre la science, les technologies et les besoins des organisations.



Valeurs

Intégrité - c'est agir sans compromis au regard de la Raison d'être du CRIM, dans l'intérêt des clients, des employés et du public.

Confiance - la base sur laquelle repose le succès du CRIM.

L'AVANT-GARDISME AVEC CŒUR : UNE ANNÉE DE PROGRÈS ET D'IMPACT

Les principes d'action comptent dorénavant parmi les caractéristiques qui définissent les organisations de pointe en matière de gouvernance. Celui du CRIM est « l'avant-gardisme avec cœur » et il se manifeste par une volonté d'aller plus loin en osant créer quelque chose de nouveau, avec cœur. Ce principe regroupe les concepts de progrès, d'innovation et de cœur, trois éléments qui définissent le CRIM. La dimension de cœur reflète judicieusement la culture du CRIM, tournée vers le bénéfice de ses clients et partenaires, et non la primauté exclusive et dominante son intérêt propre.

La dernière année se veut particulièrement représentative de la façon dont cet « avant-gardisme avec cœur » s'est mis en œuvre dans les activités du CRIM en prenant différentes formes. À titre d'exemple, au cours des derniers mois, l'intelligence artificielle a pris une place prépondérante dans l'actualité, devenant un sujet grandissant de préoccupations pour le grand public, au point où le gouvernement provincial a mandaté le Conseil de l'innovation du Québec pour réaliser une consultation citoyenne sur l'encadrement de l'intelligence artificielle. Le CRIM s'y est démarqué en contribuant à deux groupes de travail mis en place dans le cadre de cette consultation, soit celui sur les investissements publics en IA dans le secteur de la recherche et celui sur les investissements en IA dans le secteur privé. Cette grande consultation a mis en lumière de nombreux enjeux qui découlent de l'utilisation de l'IA dans notre société. Elle illustre aussi de façon probante la posture avant-gardiste et pragmatique du CRIM qui travaille déjà sur plusieurs des sujets ayant été évoqués.

Alors que l'on mentionne que l'adoption de l'IA doit devenir une priorité pour nos entreprises, le CRIM est déjà en action sur ce sujet et a réalisé au cours de la dernière année 109 interventions de transfert de connaissances personnalisées et mentorats à des entreprises, notamment dans le cadre de son programme NUMERIA portant spécifiquement sur l'adoption de l'IA en industrie. Alors que les enjeux de biais, d'utilisation éthique et durable, de fiabilité et de robustesse des systèmes IA sont mis de l'avant, le CRIM est déjà positionné comme l'organisme au cœur du consortium industriel Confiance IA, lequel traite de ces sujets en se penchant sur le développement d'outils, de méthodes et de bonnes pratiques pour concevoir et surveiller le comportement de systèmes d'IA. Alors que l'on souligne que l'utilisation de l'IA générative à des fins de désinformation représente un risque majeur pour la démocratie, le CRIM est déjà au travail à concevoir des outils et des approches pour identifier les sources et les schémas de propagation de la désinformation, en collaboration avec le laboratoire d'intégrité de l'information de l'Université d'Ottawa.

Un autre sujet majeur de préoccupation citoyenne concerne les changements climatiques. Encore ici, le CRIM s'illustre par son désir de mettre à profit son expertise pour contribuer au mieux-être de la société. Ainsi, le CRIM a développé et met à disposition des citoyens le portail donneesclimatiques.ca; un outil de prédiction de l'évolution du climat sur un horizon à long terme, lequel fournit des données probantes permettant de mieux planifier l'adaptation au changement climatique.

Par ailleurs, on ne pourrait passer sous silence le fait que le principal partenaire financier du CRIM est le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie du Québec (MEIE), et que de par le mandat qui lui est conféré par le MEIE, le CRIM agit comme un catalyseur d'innovation et de création de valeur économique auprès des entreprises québécoises. Au cours de la dernière année, encore plus qu'auparavant, le retard du niveau de productivité des entreprises québécoises et canadiennes a été souligné par de nombreux intervenants. Et cet enjeu est des plus importants, car il est directement corrélé avec notre niveau de richesse et de qualité de vie.

L'AVANT-GARDISME AVEC CŒUR : UNE ANNÉE DE PROGRÈS ET D'IMPACT

De façon générale, et tel que confirmé par une étude indépendante d'impact économique sur le sujet, le CRIM agit directement sur la compétitivité et la productivité des entreprises avec lesquelles il travaille. Ces entreprises mentionnent que les impacts à court terme de leur projet avec le CRIM se sont traduits par un renforcement de leur capacité d'innovation. Dans leur recherche de solutions technologiques pour de nouveaux produits et services, le CRIM leur a permis l'application de concepts technologiques de pointe qui présentent un avantage concurrentiel important sur les marchés dans lesquels ces entreprises évoluent. Ces mêmes entreprises ont aussi reconnu la compétence du CRIM à les orienter vers un solide plan de projet d'intégration et d'application des technologies et ont particulièrement apprécié le temps et les efforts économisés grâce à cette structuration des projets. En ce qui concerne les impacts à moyen terme de projets réalisés avec le CRIM, une fois les livrables du CRIM intégrés aux produits de l'entreprise, celles-ci confirment des impacts tangibles et concrets : une amélioration de leur avantage concurrentiel, une augmentation de leurs revenus et un avant-gardisme technologique.

Cette année qui se termine illustre encore une fois, de façon probante, la grande résilience du CRIM, sa capacité à s'ajuster rapidement à un environnement scientifique et technologique en pleine mouvance et à livrer sans cesse de la valeur et de l'impact socio-économique à ses client et partenaires.

Guillaume Bazinet
Président du conseil
d'administration



François Labonté, Ph. D.
Président-directeur
général





France Lord

Directrice principale,
Administration et finances

Le CRIM maintient un environnement de travail stimulant et enrichissant en misant sur le travail d'équipe, le respect et un engagement en faveur du bien-être de ses employés. Selon les témoignages de nos employés, les éléments qui les stimulent davantage dans leur emploi au CRIM sont la qualité humaine et intellectuelle des collaborateurs, les conditions de travail, la flexibilité, ainsi que les projets diversifiés, intéressants, innovants, stimulants et sources d'apprentissage. Le CRIM demeure ainsi un employeur de choix.

Le CRIM plus que jamais demeure le lieu de l'excellence en intelligence artificielle appliquée. Les nombreux clients qui ont eu recours sur la période à l'expertise de nos collègues chercheurs, experts, et scientifiques de données nous confirment chaque jour à quel point nos équipes savent proposer des solutions innovantes dans un environnement de haute incertitude technologiques. Modèles génératifs, IA de confiance, vision, en 2023-2024, les scientifiques du CRIM suivent les dernières évolutions, démontrent leur maîtrise, et en font bénéficier les entreprises québécoises !



Eric Charton

Directeur principal,
Recherche et développement



Riaz Soundarjee, ing.

Directeur principal, Opérations,
technologie et transformation numérique

Notre organisation se transforme numériquement pour répondre aux besoins croissants de notre clientèle et améliorer nos opérations. Nous avons débuté la mise à niveau de notre produit de planification d'horaire scolaire et créé une équipe dédiée pour garantir sa performance. Nous participons au projet « Grands Défis de Société Apprenante » pour offrir des formations numériques inclusives. Enfin, nous standardisons l'utilisation de Microsoft Office 365 pour améliorer la collaboration avec nos partenaires et clients. Ces initiatives reflètent notre engagement à innover et à nous adapter continuellement, apportant des avantages significatifs à notre organisation et à la communauté.

L'intelligence artificielle continue d'évoluer à un rythme spectaculaire. Des tâches considérées hors de portée il y a trois ou quatre ans sont soudainement envisageables. Des possibilités nouvelles apparaissent. L'IA générative participe à cette explosion actuelle. Mais la rigueur, le contrôle et la stabilité ne sont pas encore toujours là. La pratique et les méthodologies suivent difficilement les changements. Le rôle du CRIM, avec ses experts et ses chercheurs à la pointe d'innovation concrète, est de continuer à briller dans cette science mêlée au savoir-faire qui peut rendre l'IA utile et réelle.



Housman Zolfaghari
Directeur scientifique



Lise Rebout

Directrice,
Gestion du portefeuille de projets R-D

Alors que les promesses et les risques de l'IA générative alimentent les conversations, le CRIM accompagne les entreprises dans une prise en main efficace, fiable et sécuritaire des dernières avancées technologiques et scientifiques. Des expertises de pointe, jumelées à une méthodologie éprouvée de gestion de projet en recherche et en innovation, garantissent le succès des projets, notamment la valeur et la qualité livrées aux entreprises.

L'année 2023-2024 vient de s'écouler avec une croissance importante au sein du programme NUMERIA, plusieurs PME sont sorties du programme avec un premier projet en IA à débiter. Nos conseillers et experts collaborent étroitement avec nos clients afin de les accompagner dans l'adoption de l'IA. Quelques grandes entreprises ont également confié leurs projets R-D aux chercheurs et experts du CRIM dont les connaissances additionnées à leur savoir-faire ont permis d'atteindre les objectifs attendus. Enfin, nous pouvons souligner également le renouvellement de notre collaboration pour plusieurs années avec Environnement Canada pour la plateforme donnéesclimatiques.ca ; ce qui témoigne de la confiance accordée au CRIM dans sa capacité à gérer des projets d'impacts pour notre société.



Mathieu Barreau

Directeur,
Affaires, communication
et partenariats

L'ÉQUIPE DE DIRECTION

François Labonté
Président-directeur
général

France Lord
Directrice principale,
Administration et finances

Eric Charton
Directeur principal,
Recherche et
développement

Riaz Soundarjée
Directeur principal,
Opérations, technologie et
transformation numérique

Dana Florea-Archir
Directrice,
Ressources humaines

Houman Zolfaghari
Directeur scientifique

Lise Rebout
Directrice,
Gestion du portefeuille de projets R-D

Mathieu Barreau
Directeur,
Affaires, communication et partenariats

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Guillaume Bazinet – Président du CA
Chef de la direction
FX Innovation

Josée Lanoue - Vice-président du CA
Présidente-directrice générale
Praeneste Technologies

Daniel Granger – Secrétaire du CA
Président
ACJ Communication

Serge Blais
Directeur
Institut de développement
professionnel, Université d'Ottawa

Hélène Chartier
Administratrice de sociétés

Daniel Cotnoir
Directeur senior
Ingénierie logicielle, AI/ML, Google
Cloud, Google / Alphabet

Jean-François Gamache
Chef des technologies de
l'information
CAE

Olivier Laquinte
Président fondateur
Talsom

Julie Lévesque
Première VP à la direction, TI
Membre du Bureau de la présidence
Banque Nationale

OBSERVATEURS DE FACTO

François Labonté
Président-directeur général
CRIM

Annie Blouin
Directrice
Direction du soutien aux
organisations
Ministère de l'Économie, de
l'Innovation et de l'Énergie

CONSEILLER JURIDIQUE

Me André Vautour
Associé, Lavery,
De Billy, S.E.N.C.R.L. Avocats

CONSEIL SCIENTIFIQUE

Guy Vézina - Président du Conseil scientifique
Directeur général, Partenariats stratégiques
Recherche et développement
Défense Canada (RDDC)

Moulay Akhloufy
Professeur
Département d'informatique
Université de Moncton

Jean-Christophe Deprez
Directeur de la Recherche et de l'Innovation
Centre d'excellence en Technologies de
l'Information et de la Communication (CETIC)

Sébastien Desroches
Directeur principal – Services mondiaux en
incitatifs à l'innovation et à l'investissement
Deloitte Canada, La Tour Deloitte

Dominic Picard
Directeur principal, Incitatifs fiscaux
Mallette

Afin d'accomplir sa raison d'être de créer de la valeur socioéconomique à partir d'avancées scientifiques et technologiques, le CRIM a établi sept initiatives stratégiques pour guider ses actions d'ici l'année 2026.

Pour accroître significativement la portée de ses actions et desservir un plus grand nombre d'entreprises et d'organisations québécoises, ces initiatives reflètent la priorité que le CRIM accorde à ses trois activités principales : la recherche appliquée, le développement expérimental et l'accompagnement.



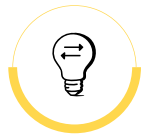
1. Réduire les risques technologiques des projets clients

Par une démarche ciblée et structurée, les experts du CRIM contribuent à réduire les incertitudes scientifiques et technologiques des projets des clients. La nature unique et personnalisée des interventions du CRIM confère à ses clients des avantages compétitifs indéniables.



2. Maintenir l'expertise de haut niveau du CRIM par la recherche appliquée

L'expertise de pointe des professionnels du CRIM repose sur les activités de recherche appliquée, afin de s'appropriier les avancées scientifiques et technologiques. Elles contribuent à générer de nouvelles connaissances et du savoir-faire original à partager avec la communauté scientifique.



3. Transférer aux clients des connaissances et du savoir-faire

En lien avec son rôle d'acteur de développement économique, le CRIM met de l'avant une offre d'accompagnement scientifique et technologique sur mesure aux entreprises québécoises, afin de favoriser le transfert de connaissances et de savoir-faire dans le cadre de ses projets.



4. Contribuer au développement des talents en exploitation des données

Le CRIM offre un milieu riche pour acquérir de l'expérience pratique complémentaire à une formation traditionnelle. Dans le contexte actuel de pénurie de main-d'œuvre dans le domaine des technologies, le CRIM contribue à développer des talents en exploitation des données.



5. Faire connaître et rayonner le CRIM

Le CRIM poursuit ses efforts de visibilité et de rayonnement en faisant la promotion d'une offre de service simplifiée et facilement compréhensible et renforçant son positionnement grâce aux éléments distinctifs par rapport aux autres acteurs de l'écosystème.



6. Collaborer avec les acteurs de l'écosystème d'innovation québécois

Le CRIM s'engage à accroître le nombre de ses partenariats stratégiques, particulièrement avec des partenariats qui exploitent les synergies entre le CRIM et des organismes avec une mission complémentaire à celle du CRIM, dans le cadre d'une offre de service intégrée.



7. Contribuer à répondre à certains enjeux sociétaux

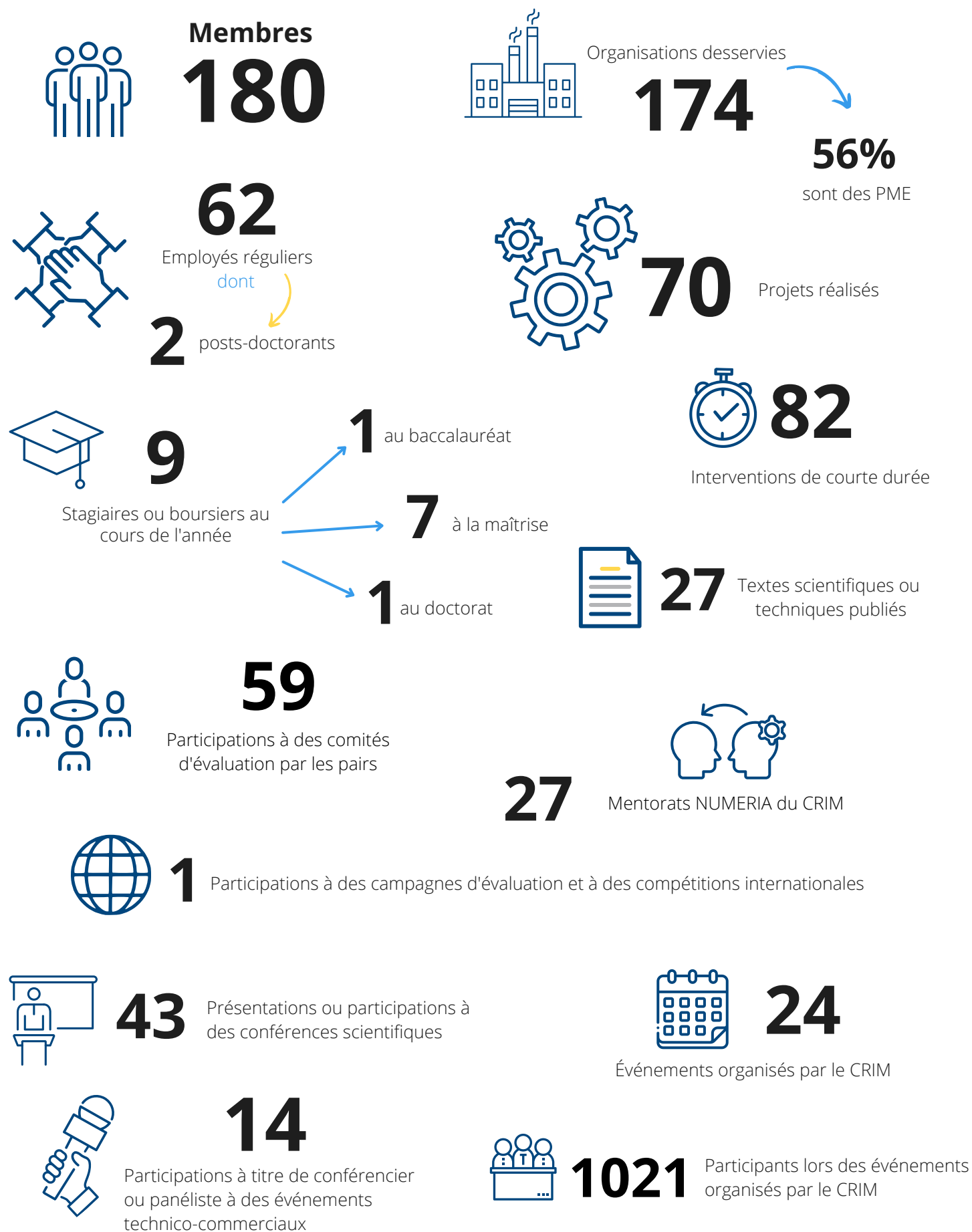
Bien que l'action du CRIM cible les besoins des entreprises, le CRIM désire aussi continuer à s'impliquer dans des projets qui touchent à des enjeux de société importants, en identifiant lesquelles de ses actions s'inscrivent dans les grands objectifs de développement durable de l'ONU.

Certification ISO 9001 : 2015

Le CRIM possède un certificat d'enregistrement à la norme ISO 9001:2015. Cette norme établit les exigences relatives à un système de management de la qualité. Elle aide les entreprises et organismes à gagner en efficacité et à accroître la satisfaction de leurs clients.



au 31 mars 2024



PARTICIPATION À DES CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES

Comme chaque année, les professionnels de recherche du CRIM partagent activement leurs avancées lors d'événements scientifiques d'envergure nationale et internationale. Les derniers travaux et résultats ont été présentés à travers diverses conférences, colloques et ateliers spécialisés. Voici un aperçu des principales contributions :

- **2023 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)** [juin 2023]
- **The 17th International Conference of the Learning Sciences-ICLS 2023** [juin 2023]
- **The SASB 2023: Self-Supervision in Audio, Speech and Beyond, a satellite Workshop of ICASSP** [juin 2023]
- **IEEE International Joint Conference on Biometrics (IJCB)** [septembre 2023]
- **25th International Conference on Speech and Computer SPECOM 2023** [décembre 2023]
- **The 3rd NeurIPS workshop on Efficient Natural Language and Speech Processing (ENLSP)** [décembre 2023]
- **The 19th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications, VISAPP** [février, 2024]
- **11th International Workshop on Biometrics and Forensics (IWBF)** [avril 2023]

COMPÉTITIONS SCIENTIFIQUES ET CAMPAGNES D'ÉVALUATION :
UNE RECONNAISSANCE INTERNATIONALE

- Le CRIM participe à des compétitions scientifiques et à des campagnes d'évaluation en accord avec ses orientations et expertises. Soulignons le succès obtenu par l'équipe de traitement de la parole du CRIM qui a brillamment décroché la **2e place** à l'épreuve **Estimation Valence-Arousal (VA)** lors de la **6e édition de la compétition Affective Behavior Analysis in-the-Wild (ABAW)**. Sur les 60 équipes participantes, seules 23 ont réussi à présenter des résultats.

Dans le cadre de cette épreuve exigeante, qui nécessitait, entre autres, la reconnaissance dimensionnelle des émotions à partir d'enregistrements vidéo, l'équipe a déployé un système innovant se concentrant sur la fusion des modalités audio, visuelles et textuelles. Leur approche utilisait un mécanisme d'attention croisée récursive (RCMA) pour obtenir des résultats remarquables.

CLASSES DE MAÎTRE

Cette année, le CRIM a présenté 3 classes de maître; webinaires visant à diffuser la méthodologie d'application de l'IA à des cas d'usage concrets :

- **Ingénierie logiciel et expertise AI — Un tandem pour le développement expérimental** [novembre 2023]
- **Modèles génératifs pour le son et la parole : un tour d'horizon** [décembre 2023]
- **IA dans l'Industrie : stratégies pour identifier, évaluer et maximiser la valeur d'un projet** [février 2024]

DÉJEUNERS IA

Une nouveauté au CRIM, les Déjeuners IA sont un rendez-vous mensuel dans les locaux du CRIM. Chaque rencontre comporte deux parties; une première où un expert met en lumière son expertise par le biais d'une présentation suivie d'une période de questions; une deuxième consacrée au réseautage, autour de café et viennoiseries. Il s'agit d'une occasion idéale pour discuter de manière informelle avec nos experts en R-D, plonger au cœur des différents domaines d'expertise du CRIM et découvrir leurs applications concrètes :

- **Science des données** [novembre 2023]
- **La gestion de projets en IA** [février 2024]
- **Vision par ordinateur** [décembre 2023]
- **L'IA générative** [mars 2024]
- **Traitement automatique des langues naturelles** [janvier 2024]

ÉVÉNEMENTS TECHNICO-COMMERCIAUX ORGANISÉS

- **Webinaire Passez de l'idée au projet : CRIM x PROMPT**
[août et septembre 2023]
- **Webinaire Passez de l'idée au projet : CRIM x Beauce-Centre Économique x Développement économique Nouvelle-Beauce x Conseil économique de Beauce**
[mars 2024]
- **Cocktail de la nouvelle année - 5@7**
[janvier 2024]
- **Cocktail alliance pour l'innovation - À la rencontre des acteurs du financement**
[mars 2024]
- **La rencontre de l'écosystème : manufacturier et IA**
[février 2024]

ATELIERS ET MEETUPS

Le CRIM a organisé en 2023 des ateliers/meetups dans le cadre de communautés de pratique qui ont contribué au rayonnement scientifique du CRIM et au maillage au sein de la communauté scientifique, notamment :

- **FGI Québec 2023** [octobre 2023]
- **Meetup Pydata Montréal** [novembre 2023]
- **Trumontreal** [novembre 2023]
- **Conférence « Dépasser les frontières : réinterpréter les principes ISTQB avec un regard Agile »** dans le cadre de l'Agile Tour [octobre 2023]

L'année 2023 - 2024 a été riche en réalisations pour le CRIM. En tant que pionnier en innovation technologique, nous avons réalisé des avancées significatives et mené des initiatives majeures qui ont renforcé notre position et notre portée. Découvrez dans cette section les faits marquants de notre progression et de nos contributions :

BÂTIR UNE IA FIABLE ET ÉTHIQUE



Naissance de Confiance IA

Le 14 juin 2023 marquait le lancement de Confiance IA, consortium de recherche industriel. Le CRIM a été sélectionné pour piloter cette initiative ambitieuse, grâce à un investissement de 4,5 millions de dollars du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie (MEIE). Confiance IA a la mission de développer des pratiques et des outils concrets d'ingénierie pour concevoir des produits et des systèmes industriels d'intelligence artificielle de confiance.

Ainsi, le CRIM étend son expertise et son leadership en matière de solutions industrielles basées sur l'IA, créant une valeur socio-économique immédiate et renforçant son rôle de pionnier dans l'innovation technologique.

Le CRIM se retrouve au cœur d'un consortium de recherche industriel qui vise à développer des outils

pour améliorer la conception, le test et la validation des systèmes d'IA, augmentant ainsi leur fiabilité et favorisant leur adoption. Ces nouveaux horizons permettent au CRIM de faire évoluer ses activités selon plusieurs axes : une proximité accrue avec certaines grandes entreprises, un rôle de coordination de projets porteurs et multidisciplinaires impliquant divers partenaires, et la création de livrables (outils) avec des niveaux de maturité plus élevés. Cela amène le CRIM à développer son expertise dans l'opérationnalisation et le déploiement industriel de systèmes d'IA, ainsi qu'à établir une collaboration structurante avec un partenaire international.

Le passage de flambeau s'est fait en fin d'année 2023 avec la nomination de Marie-Pierre Habas-Gerard, directrice générale, Confiance IA.

Le CRIM, ouvre la voie de l'IA de confiance



L'année 2023-2024 a été marquée par des discussions approfondies sur l'IA de confiance, auxquelles le CRIM a activement participé. Notamment, lors de notre intervention à l'émission C+Clair du média CScience, tenue dans le cadre de l'événement phare de l'IA au Canada, ALL IN.

Enrichies par les interventions de Francois Labonté, PDG du CRIM, ces discussions ont mis en lumière notre engagement envers une intelligence artificielle fiable et éthique pour les entreprises québécoises. Cette initiative démontre notre rôle de pionnier dans l'innovation technologique et notre capacité à relever les défis d'aujourd'hui.

TECHNOLOGIES AU SERVICE DE LA SOCIÉTÉ



Lutte contre la désinformation

La désinformation représente une menace majeure pour la société, exacerbée par l'IA générative qui facilite la création et la manipulation de contenus trompeurs. Le CRIM contribue activement à la lutte contre ce fléau, notamment en partenariat avec l'Université d'Ottawa dans le cadre du Centre de Désinformation.

Ainsi, le CRIM a réalisé une étude substantielle sur les enjeux et la technologie autour de la désinformation et des approches pour la combattre, en se penchant plus particulièrement sur la désinformation multi-modale impliquant image, audio, vidéo et texte. Une version condensée de ce rapport a été publiée et le CRIM a apporté son expertise lors de divers panels, affirmant son rôle clé dans cette lutte sociétale.



Révolutionner les études cliniques avec l'IA

Le CRIM, en partenariat avec le Groupe Sorintellis, a développé un outil prédictif pour évaluer le succès des essais cliniques avant leur lancement. Répondant à un besoin crucial de l'industrie de la santé, cet outil d'intelligence artificielle permet aux experts médicaux d'interpréter facilement les prédictions et de prendre des décisions éclairées. Ce projet marque une étape clé pour Sorintellis dans le développement de produits et services d'avant-garde pour ses futurs clients et va simplifier la mise en marché de nouveaux médicaments.



Innovation pour l'accessibilité : système de navigation en milieux urbains pour les personnes aveugles et malvoyantes

Le CRIM a développé pour l'entreprise SII Canada une preuve de concept de l'analyse en temps réel d'une scène urbaine à partir du flux vidéo produit par une caméra mobile.

Ce projet permettra au client de bâtir un prototype de système de navigation aidant les personnes malvoyantes à se déplacer en toute sécurité dans des environnements extérieurs achalandés.

Au cœur de l'innovation sociale



Le CRIM fait partie des 11 organismes sélectionnés par le gouvernement du Québec dans le cadre de la Stratégie québécoise de recherche et d'investissement en innovation 2022-2027 visant à soutenir des projets d'innovation sociale, économique et technologique au Québec.

Dans le cadre de ce nouveau mandat, le CRIM s'est vu attribué 2 millions de dollars pour ses initiatives dans le cadre du Grand Défi de la société apprenante. En partenariat avec les ministères québécois de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de l'Emploi, nous nous engageons à développer des solutions innovantes pour relever les défis sociaux les plus pressants.

PIONNIER EN DONNÉES GÉOSPATIALES ET CLIMATIQUES



Développement continu d'outils de traitement des données géospatiales et climatiques

Le CRIM poursuit ses efforts dans le développement d'outils de traitement des données géospatiales et climatiques en participant activement à plusieurs initiatives de l'Open Geospatial Consortium (OGC) et en contribuant à des extensions pour les SpatioTemporal Asset Catalog (STAC).

En se positionnant comme un allié stratégique au sein des comités de pilotage de ces projets, le CRIM influence les standards à la base de l'innovation technologique, établissant ainsi des services, des spécifications et des implémentations. Ces contributions facilitent la communication et la traçabilité des données essentielles aux efforts de science ouverte sur le climat.

L'engagement du CRIM dans ce domaine rejoint également ses initiatives internes en IA de confiance, promouvant une recherche et un développement expérimental climatiques fiables et reproductibles.



Portails Web pour les experts du climat et de l'observation de la terre

Les travaux réalisés pendant les 6 dernières années par le CRIM et ses partenaires dans le cadre du projet DACCS se sont concrétisés cette année par la sortie du site Web marbleclimate.com. Ce portail d'information regroupe les serveurs et nœuds de calculs disponibles. Il facilite ainsi l'accès sécurisé aux données climatiques et d'observation de la terre pour les scientifiques qui peuvent effectuer leurs analyses directement sur les nœuds de calcul distants.

De plus, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) a renouvelé le mandat du CRIM pour le projet phare donneesclimatiques.ca pour les 4 prochaines années à hauteur de plus de quatre millions de dollars.



Collaboration à l'international pour l'innovation climatique

Le CRIM a signé une entente de collaboration stratégique avec le consortium CINECA, basé à Bologne, Italie. Cette initiative vise à enrichir les portails de données climatiques des deux parties avec de nouvelles fonctionnalités et services, répondant ainsi aux divers besoins des utilisateurs et contribuant activement à l'atténuation des impacts du changement climatique. La collaboration repose sur un échange mutuel de connaissances, compétences, expériences et meilleures pratiques entre nos deux institutions renommées.

La signature de cette entente a eu lieu en présence de la ministre des Relations internationales et de la Francophonie du Québec, Mme Martine Biron, et de représentants de la région Émilie-Romagne. Francoys Labonté, PDG du CRIM, a souligné l'importance de ce partenariat, attestant de l'expertise du CRIM en gestion et visualisation des données climatiques, et remerciant le gouvernement du Québec pour son soutien, reflétant la synergie entre notre expertise et les priorités gouvernementales en matière de lutte contre le changement climatique.

CONTRIBUTIONS À LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

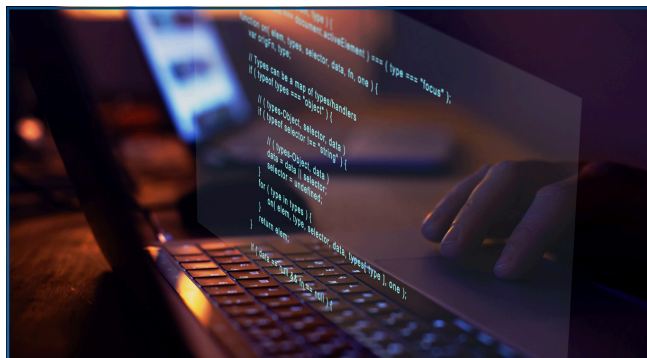


IA générative

Fort de son expertise en IA générative, le CRIM innove continuellement dans un paysage en évolution rapide, marqué par la prolifération des modèles génératifs dans toutes les modalités et tous les domaines.

Le CRIM se positionne comme un pionnier avec une expertise de pointe dans le développement et l'utilisation de cette technologie pour tous les types de données.

De plus, ses méthodologies visent à combiner les capacités de l'IA générative avec les principes de l'IA de confiance, offrant ainsi une voie vers une intelligence artificielle à la fois puissante et fiable.



L'IA générative pour les tests automatisés des logiciels embarqués

Comment générer automatiquement et avec fiabilité une série de tests à partir de requis logiciels ?

C'est la question à laquelle l'équipe en traitement automatique des langues naturelles (TALN) du CRIM a tenté de répondre dans son projet avec CS Canada. Des techniques d'augmentation de données ont notamment été explorées pour tester la robustesse des modèles génératifs.



Contributions au logiciel libre et aux données ouvertes

Le comité du logiciel libre et des données ouvertes du CRIM a réalisé de nouvelles contributions pour favoriser le rayonnement dans la communauté scientifique. **Quelques contributions en 2023-2024 :**

VD-QUAL :

Un outil web et un jeu de données fournissant des annotations d'émotions, en anglais et en français, pour évaluer et vérifier la qualité des vidéodescriptions.

CQL2 MongoDB :

Une implémentation *open source* (données ouvertes) de la spécification CQL2 employée dans le domaine géospatial pour interroger et filtrer des catalogues de données, qui effectue la conversion vers un format de filtrage de base de données NoSQL MongoDB.

ForetOuareauOrthomosaic :

Un jeu de données d'imagerie aérienne par drone du parc régional de la forêt Ouareau, fournissant des données orthomosaïques multispectrales pour l'identification des espèces d'arbres.

VISI-baleines :

Code source et modèles pré-entraînés implémentant diverses méthodes proposées par des articles scientifiques pour aider à la photo-identification des baleines bleues à partir d'un catalogue d'images d'individus connus.

OAP - Billing & Quotation :

Une extension à la spécification du standard OGC API – Processes, visant à uniformiser les requêtes et définitions OpenAPI pour l'évaluation des coûts de calcul et la facturation des processus géospatiaux distribués.

Weaver :

Une librairie de référence pour les services de gestion de l'exécution des processus de traitement des données géospatiales

NUMERIA, PREMIER DE CHOIX DES ENTREPRISES POUR L'ADOPTION DE L'IA

Les connaissances du CRIM au bénéfice des entreprises



Cette année encore, le CRIM s'est affirmé comme partenaire de choix pour les entreprises dans l'adoption de l'IA.

Plus de 80 entreprises ont bénéficié de son accompagnement grâce au programme NUMERIA. La pertinence des mentorats offerts dans le cadre de l'axe 2 du programme NUMERIA est démontrée par des partenariats avec Qualification Québec, l'École des dirigeants de HEC et ScaleAI. Au cours des derniers mois, ces collaborations ont permis à plus de 20 professionnels de bénéficier d'un accès privilégié à un expert du CRIM pour se former en IA.

Le CRIM sur la scène à ALL IN



Le CRIM a brillé lors de la 1ère édition d'ALL IN, l'événement phare de l'IA au Canada.

Cette participation a été l'occasion de mettre en lumière les initiatives du CRIM pour favoriser l'adoption de l'IA au sein de l'écosystème québécois.

Notre kiosque, ainsi que le panel « Passez de l'idée au projet », présenté en collaboration avec PROMPT, ont suscité un vif intérêt, générant des échanges enrichissants et instructifs.

Nos experts ont partagé des clés essentielles pour la réussite des projets en IA, soulignant notre rôle crucial dans l'accompagnement des entreprises dans leur projet d'innovation.

En plus de sa participation aux compétitions scientifiques, le CRIM se distingue par sa production scientifique. Cette année, 21 articles ont été publiés dans des actes de conférences avec comité de lecture ou dans des journaux revus par les pairs. Notamment, le CRIM a publié deux articles en 2023 dans **NeurIPS 2023**, l'une des conférences les plus prestigieuses en intelligence artificielle !

ACTES DE CONFÉRENCE, COLLOQUES ET ATELIERS

Alam, J. et Fathan, A. (2023, 19-20 avril). *On the Use of Cross-module Attention Statistics Pooling for Speaker Verification*. Barcelona, in Proc. of the IEEE International Workshop on Biometrics and Forensics (IWBF). Barcelona, Spain, pp. 1-6.

Alam, J., Kang, W. H. et Fathan, A. (2023, 4-10 juin). *Hybrid Neural Network with Cross- and Self-Module Attention Pooling for Text-Independent Speaker Verification*. In Proc. Of the IEEE ICASSP, Rhodes Island, Greece, pp. 1-5.

Alam, J., (2023, 25-28 septembre). *On the Use of Cross- and Self-Module Attentive Statistics Pooling Techniques for Text-Independent Speaker Verification*. in proc. of the IEEE International Joint Conference on Biometrics (IJCB), Ljubljana, Slovenia, pp. 1-6.

Alam, M.S., Fathan, A., Alam, J. (2023, 29 nov-02 déc). *Audio DeepFake Detection Employing Multiple Parametric Exponential Linear Units*. In: proc. of 25th International Conference, SPECOM 2023, Dharwad, India, pp. 307-321

Bah, M. and Dahmane, M. (2024, 27-29 février). *Enhanced Deepfake Detection Using Frequency Domain Upsampling*. In Proceedings of the 19th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications, Rome, Italy, pp. 796-803.

Bah, M., Ganguly, R. and Dahmane, M. (2024, 27-29 février). *Diffusion-Inspired Dynamic Models for Enhanced Fake Face Detection*. In Proceedings of the 19th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications, Rome, Italy, pp. 532-538.

Bent, M., Velazquez-Godinez, E., & De Jong, F. (2023, 13-17 juin). *Systematic Literature Review With PRISMA and NLP on Co-Creative Learning in Higher Education*. In Proceedings of the 17th International Conference of the Learning Sciences-ICLS 2023, International Society of the Learning Sciences, Montreal, Canada, pp. 1909-1910.

Dahmane, M. (2024, 27-29 février). *Enhanced Multimodal Timely Prediction of Pulmonary Fibrosis Progression with Uncertainty Estimation from Chest CT Images and Clinical Metadata*. In Proceedings of the 19th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications, Rome, Italy, pp. 461-468.

Fathan, A. and Alam, J. (2023, 16 décembre). *An efficient clustering algorithm for self-supervised speaker recognition*. Accepted for publication in the NeurIPS 3rd edition of the Efficient Natural Language and Speech Processing (ENLSP-III) workshop, New Orleans, USA.

Fathan, A. et Alam, J. (2023, 19-20 avril). *On the influence of the quality of pseudo-labels on the self-supervised speaker verification task: a thorough analysis*. In IEEE IWBF, Barcelona, Spain, pp. 1-6.

Fathan, A., Alam, J. (2023, 29 nov-02 décembre). *Self-supervised Speaker Verification Employing Augmentation Mix and Self-augmented Training-Based Clustering*. In proc. of 25th International Conference, SPECOM 2023, Dharwad, India, pp. 550-563.

Fathan, A., Alam, J. et Kang, W. H. (2023, 4 juin). *Investigation Of The Quality Of Pseudo-Labels For The Self-Supervised Speaker Verification Task*. In Proc. of the SASB 2023: Self-Supervision in Audio, Speech and Beyond, a satellite Workshop of ICASSP, Rhodes Island, Greece, pp. 1-5.

Fathan, A., Alam, J., & Zhu, X. (2023, 29 nov-02 déc.). *Multi-task Learning over Mixup Variants for the Speaker Verification Task*. In: proc. of 25th International Conference, SPECOM 2023, Dharwad, India, pp. 446-460.

Gupta, V., Boulianne, G. (2023). *Improvements in Language Modeling, Voice Activity Detection, and Lexicon in OpenASR21 Low Resource Languages*. In proc. of 25th International Conference, SPECOM 2023, Dharwad, India pp. 73-86.

Monginho, R. R., De Jong, F., Velazquez-Godinez, E., & Costa, P. (2023, 13-17 juin). *Positivist and Constructivist Orientation Impact on Supervisors' Conceptions of Video Use in Teacher Professionalization*. In proceedings of the 17th International Conference of the Learning Sciences - ICLS 2023, Montreal, Canada, pp. 1955-1956.

Rajasekhar, G.P. and Alam, J., (2023, 16 décembre). *Recursive Joint Cross-Attention for Audio-Visual Speaker Verification*. The NeurIPS 3rd edition of the Efficient Natural Language and Speech Processing (ENLSP-III) workshop, New Orleans, USA.

Rajasekhar, G.P., Alam, J. (2023, 29 nov- 2 déc). *Audio-Visual Speaker Verification via Joint Cross-Attention*. In proc. of 25th International Conference, SPECOM 2023, Dharwad, India, pp. 18-31.

AFFICHES

M. Parsapoor., *Towards Trustworthy Automatic Voice Assessment System for Suicide*. American Association of Suicidology 56th Annual Conference, Portland OR, April 18-22, 2023

DIAPORAMAS

Parsapoor, M., & Parsapour, S. (2023). A Vocal Assessment Method (VAM) to Evaluate the Effectiveness of Interactive Drawing Therapy for Patients with Dementia (PwD) (A Prospective Paper). *Alzheimer's & Dementia*, 19, Alzheimer's Association International Conference, AAIC 2023, 6-20 July, Amsterdam, Netherlands.

Parsapoor, M., & Dalmas, B. (2023). *Bias in Acoustic-and Linguistic-based Classifications of Alzheimer's Disease*. *Alzheimer's & Dementia*, 19, in Alzheimer's Association International Conference, AAIC 2023, 6-20 July, Amsterdam, Netherlands.

JOURNAUX AVEC COMITÉ DE LECTURE

Dahmane, M. (2023). A perceptual entanglement-based image authentication with tamper localisation. *Multimedia Tools and Applications*, 83, 38193-38208, 23 October 2023.

Fathan, A. et Alam, J. (2024). An analytic study on clustering driven self-supervised speaker verification. *Pattern Recognition Letters*, 179, 80-86.

Parsapoor, M., Koudys, J. W., & Ruocco, A. C. (2023) Suicide Risk Detection Using Artificial Intelligence: The Promise of Creating a Benchmark Dataset for Research on the Detection of Suicide Risk. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1186569, 23 July 2023.

Parsapoor, M. (2023). AI-based assessments of speech and language impairments in dementia. *Alzheimer's & Dementia*, 19(10), 4675-4687, October 2023.

RAPPORTS TECHNIQUES

Lalonde, M., Rutherford, N., Zolfaghari, H., Dahmane, M., Ghodrati, H., Boulianne, G. et Pinet, Richard. (2024). Understanding the Threat and Challenge of Visual and Multimodal Disinformation (VMD). The Information Integrity Lab - University of Ottawa and the Computer Research Institute of Montreal.

Parsapoor, M., Ghodrati, H., Dentamaro, V., Madan, C. R., Lazarou, I., Nikolopoulos, S., & Kompatsiaris, I. (2023). AI and Non AI Assessments for Dementia (Version 1), arXiv:2307.01210.

Praveen, R. Gnana and Jahangir Alam. (2024) Recursive Joint Cross-Modal Attention for Multimodal Fusion in Dimensional Emotion Recognition. arXiv:2403.13659.

PRODUITS

Subvention de base	5 150 000 \$
Revenus externes de R-D	3 788 817 \$
Subvention Programme Confiance IA	806 989 \$
Subvention infrastructure	717 704 \$
Sous-location et location de salles	388 114 \$
Revenus d'intérêts	159 808 \$
Autres	37 605 \$
Cotisations	2 235 \$
TOTAL	11 051 272 \$

CHARGES

Salaires et charges sociales	7 577 819 \$
Honoraires de consultations et bourses	745 797 \$
Autres charges d'exploitation	2 659 656 \$
Amortissement	999 478 \$
TOTAL	11 982 750 \$

(Insuffisance) excédent des produits par rapport aux charges de l'exercice **(931 478 \$)**

Ces résultats financiers couvrent la période du 1er avril 2023 au 31 mars 2024.

180 Total 

- > 14549988 Canada Inc.
- > Accord Numérique inc.
- > ACJ Communication
- > Ananda Devices
- > APPLICATIONS MD
- > Appligogiques
- > APS Compliance Consultations inc.
- > Arkys Web Software inc.
- > aSafari inc.
- > ASSEK Technologie Blais-Landry inc.
- > Atelier35 inc.
- > Authentic-art inc.
- > Azimut Médical Inc.
- > Batimatech
- > Beaudoin Canada Inc.
- > Bia formations
- > Binome Innovation inc.
- > Bloc Solutions
- > Cavenwell IA industrielle
- > CGSI@Solutions TI inc.
- > Civalgo (9367-3598 Québec Inc.)
- > Clicknpark (9413-8757 Québec inc.)
- > CLS Consultation Lean Sigma inc.
- > Coach Municipal
- > Cocoriko (10774847 Canada inc.)
- > Coginov
- > ContinuumRD inc.
- > CÔTÉ Multimédia
- > CREO inc.
- > Croesus
- > CubeWerx Inc.
- > D4iS Solutions
- > DEC Enviro
- > DELAN
- > Dialog Insight
- > Diner en Blanc International Inc.
- > Done Technologies (Pyxis Studio)
- > DSAP inc.
- > EBI Electric inc.
- > Écosystemie inc.
- > Effigis Géo-Solutions inc.
- > Électrobac inc.
- > EleuHealth Technologies Inc.
- > Équipement d'essai aérospatial C.E.L. Ltée
- > E-Smart Contrôle inc.
- > État Végétal
- > Évaluation Personnel Sélection International inc.
- > Evalulab Inc.
- > Facile à lire
- > Fil Relax inc.
- > Formation linguistique Global Lingua inc.
- > FX Innovation
- > Génétique Solide inc.
- > Géophysique GPR International inc.
- > Geosapiens inc.
- > GESTI'V inc.
- > GOrendezvous inc.
- > Groupe Fantum Inc.
- > Groupe iDev Inc.
- > Groupe LDL
- > Groupe Ramo inc.
- > Groupe Sorintellis inc.
- > Groupe V3 Stent inc.
- > Haylem Technologies inc.
- > HypeBite Inc.
- > IDM Gestion d'identité inc.
- > Impacts Solutions
- > INFLO Technique inc.
- > Innoprofit solutions
- > Innovations LightX inc.
- > Innovention inc.
- > Institut québécois de planification financière (IQPF)
- > JFSA Québec inc.
- > JygaTechnologies
- > Kaira Technologies inc.
- > La Firme Marketing inc.
- > La Société des lumières inc.
- > Laboratoire PhytoChemia inc.
- > Laboratoires XPR inc.
- > Landmark Advisory services inc.
- > Laradev
- > Le Groupe Intersand Canada inc.
- > Le Groupe Système Forêt inc.
- > Le Groupe-Conseil Baastel Ltée
- > Les jeux Aleo inc.
- > Les Solutions Axceta inc.
- > Les Solutions Will inc.
- > Les Sources Humaines
- > Les thérapies avion de papier inc.
- > Letico Inc.
- > LithologiQ Inc.
- > Logiciel de livraison GoLivro.com
- > Management Fleexer inc.
- > Matissoft inc.
- > Mbiance inc.
- > Medial conseil santé sécurité inc.
- > Mingus Software inc.
- > Nmédia inc.
- > Nolu Rencontres
- > Obius inc.
- > OMNI-MED.COM INC.
- > Optis Consultants inc.
- > Pilote Groupe-Conseil inc.
- > PME Guru Consultants
- > Porkép Solutions inc. (C-Cube)
- > Premier Continuum Inc.
- > Qiu-Zucco inc.
- > Quantolio
- > Quotient Inc.
- > Rezilio Technologies inc.
- > Robotel Inc
- > Salle Privée (9385-3885 Québec inc.)
- > SCIREQ
- > Sentiom Inc.
- > Services Makila inc.
- > Services Résidencia inc.
- > Services Solitarc
- > Services TechnoLeads inc.
- > Solution Nexam inc.
- > Solutions Applicare IA Inc.
- > Solutions Beeye inc.
- > Solutions Flex Travel Inc.
- > Solutions Otonomi inc.
- > Solutions Segic inc.
- > Soundskrit Inc.
- > Stratégies PME
- > Studios Wize inc.
- > Studyo
- > Systèmes P4BUS inc.
- > Technologie Maxen inc.
- > Technologies Maket inc.
- > Technologies Purelink Canada
- > Technologies Vosker
- > Techydem
- > Terradue
- > Thériault Sasan & Associés inc.
- > Top Coaching inc.
- > Ursa Marketing Inc.

140 PME 

- > Village Mayfair inc.
- > Waterax inc.

5 Grandes entreprises 

- > Bridgestone Canada inc.
- > Espace Proprio (4523024 Canada inc.)
- > Gestion immobilière Luc Maurice
- > Petal Solutions Inc.
- > SII Canada

2 Ministères 

- > Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie (MEIE)
- > Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC)

3 Municipalités et org. parapublics 

- > Agence spatiale canadienne
- > Centre de services scolaire de Laval
- > Développement économique de Longueuil

16 Associations et autres OBNL 

- > AQIII
- > Code F, Santé financière pour tous
- > CQIB
- > DataFranca.org
- > Défi Montréal
- > Fonds pour l'accessibilité de la radiodiffusion
- > Halo Immigration inc.
- > La Chambre de commerce italienne au Canada
- > Optonique
- > Ordinateurs pour l'excellence - Canada Incorporée
- > Plage M
- > PROMPT
- > Qualifications Québec
- > RISQ
- > Société québécoise d'information juridique (SOQUIJ)
- > TechnoCompétences

14 Institution de recherche et éducation 

- > INO
- > Cégep de Jonquière
- > CHUM - Centre hospitalier de l'Université de Montréal
- > Collège C.E.I
- > École des Dirigeants HEC
- > ÉTS - École de technologie supérieure
- > HEC Montréal
- > OURANOS
- > RRECQ - Réseau de recherche en économie circulaire
- > Sécurité Recherche et innovation, In-Sec-M
- > Université d'Ottawa
- > Université du Québec à Trois-Rivières
- > Université Laval
- > Université Saint-Paul

Le CRIM remercie le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie, principal partenaire financier du CRIM, ainsi que tous les autres partenaires financiers pour leur appui.



Centre de recherche informatique de Montréal

