

35 ans au cœur de l'écosystème d'innovation

Le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) est un centre de recherche appliquée et d'expertise en technologies de l'information générateur de résultats concrets et un partenaire stratégique d'innovation au service des organisations.

Sa mission : rendre les organisations plus performantes et compétitives par le développement de technologies innovatrices et le transfert de savoir-faire de pointe, et contribuer à l'avancement scientifique.



ans d'impact

35 ANS DE RECHERCHE APPLIQUÉE
35 ANS DE SAVOIR ET DE SAVOIR-FAIRE
35 ANS D'INNOVATION NUMÉRIQUE



Octobre 1985 - Inauguration du CRIM : Le premier ministre du Québec, monsieur Pierre-Marc Johnson et le président du conseil d'administration du CRIM, monsieur René J.A. Lévesque, également vice-recteur recherche à l'Université de Montréal.

Décloisonner la recherche

LA COLLABORATION COMME MOTEUR D'INNOVATION

Créé en 1985 par un groupe d'entreprises et d'universités, le CRIM porte depuis toujours un désir de bâtir des ponts entre ces deux mondes. À ses débuts, il fait figure de pionnier. Avant le CRIM, il n'existait aucun programme de recherche en collaboration avec l'industrie. L'ambition de ses fondateurs était claire : créer une organisation neutre, indépendante, agile et efficace qui rapprocherait ceux qui produisent les technologies de ceux qui les utilisent afin d'accélérer le transfert des nouvelles technologies vers l'industrie.

Quatre ans plus tard, le CRIM accélère le partage des connaissances et le transfert technologique avec la création du RISQ,

le Réseau interordinateurs scientifique québécois. Le RISQ sera rapidement connecté au réseau Internet des États-Unis, marquant la naissance d'Internet au Québec. En 1998, le RISQ devient une organisation à part entière, le Réseau d'informations scientifiques du Québec. Le RISQ connecte encore aujourd'hui les institutions d'enseignement supérieur et les centres de recherche du Québec afin de leur permettre d'échanger rapidement des données.

Le rôle du CRIM comme tremplin de développement technologique et économique se maintiendra au fil des décennies suivantes.

« Le CRIM est l'un des initiateurs de la culture de collaboration. Partager l'information et faire collaborer les chercheurs avec les entreprises accélère le développement des technologies et des connaissances. »



François Labonté,
PDG, CRIM.

Démocratiser les connaissances

TRANSFÉRER LES DERNIÈRES AVANCÉES VERS L'INDUSTRIE ET LE MILIEU DE LA RECHERCHE

Le CRIM lance des initiatives accessibles à tous : entreprises, chercheurs, grand public. Il permet la découverte des dernières avancées technologiques.

Plateformes de recherche et outils d'analyse de données

Le CRIM met à la disposition des chercheurs des outils algorithmiques pour accélérer leurs recherches. Par exemple, pour les chercheurs en science sociales :

VESTA, une plateforme web d'annotation collaborative de contenus audio et vidéo, permet d'accélérer et d'automatiser l'analyse et l'annotation des enregistrements.



PACTE, une plateforme web d'annotation collaborative de textes électroniques et de services TALN, permet aux utilisateurs d'annoter des corpus textuels de grande taille.

TESTS LOGICIELS

De 1999 à 2014, le CRIM crée et opère le Centre de test de logiciels (CTL) pour aider les entreprises à améliorer la qualité de leur logiciel et à devenir plus compétitives. Notamment, le CTL a accompagné les agences gouvernementales et le ministère de

« Avec notre protocole de recherche, tout prenait du temps : pour une heure d'écoute, il fallait compter 10 heures de transcription. Le CRIM a vite saisi notre environnement et nous a apporté du capital humain et de l'intelligence. Ils ont créé la plateforme VESTA qui fait de la transcription grâce à l'IA – l'audio est transcrit en texte automatiquement – et son équipe a développé un système qui fait le marquage et le codage. Nous avons sauvé beaucoup de temps grâce à VESTA. Lorsqu'un nouveau projet d'innovation se présentera à nous, je n'hésiterai pas à demander au CRIM d'en faire partie. »



Susanne Lajoie, professeure, Université McGill, leader du Réseau LEADS

la Santé et des Services sociaux, qui lui a confié les tests de certification des logiciels utilisés sur le Réseau de télécommunications socio-sanitaire qui relie les 550 établissements, régies régionales et autres instances de ce ministère.

Expertise multidisciplinaire pour réaliser un large éventail de projets technologiques

Le CRIM a gagné le respect de ses pairs et de l'écosystème québécois pour la qualité de ses chercheurs et de ses professionnels. Aujourd'hui, il rassemble une équipe dynamique et multidisciplinaire : traitement de tous types de données (parole, texte, image, vidéo), science des données, géospatial, recherche opérationnelle, apprentissage automatique, apprentissage profond, etc. En plus d'une soixantaine d'employés, le CRIM accueille des étudiants qui travaillent avec ses experts pour approfondir leurs acquis universitaires, ainsi que des stagiaires provenant d'universités prestigieuses du monde entier.

Le CRIM valorise le partage de connaissances à l'interne entre experts de divers domaines technologiques. Il est convaincu qu'ainsi, ses employés seront mieux outillés pour répondre aux problèmes complexes de l'industrie.



FORMATIONS

Le Centre de formation du CRIM, actif durant 25 ans, a contribué au développement d'une main-d'œuvre qualifiée dans le domaine des nouvelles technologies afin de soutenir les entreprises qui souhaitent développer des solutions de pointe pour leur secteur. De 1989 à 2014, ce sont plus de 79 000 professionnels qui ont été formés au CRIM.

Précurseur en intelligence numérique



DEPUIS 35 ANS, LE CRIM POSITIONNE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU CŒUR DE SES ACTIVITÉS, DE SES PROJETS ET DE SES PARTENARIATS

Le CRIM rend l'IA accessible aux entreprises pour les rendre plus compétitives et plus performantes.

Il mène des projets à haute valeur ajoutée pour soutenir la transformation numérique des organisations, démystifier l'IA et saisir les opportunités d'affaires.



Prix

De nombreux prix nationaux et internationaux ont reconnu l'impact de nos projets. En voici un aperçu :

2020 : Prix Innovation de l'ADRIQ – Partenariat – Coup de cœur du public pour le moteur de recommandation de plats réalisé avec UEAT.

2019 : OCTAS Ville et organisme public remis à la **Ville de Montréal** pour l'optimisation des opérations au **Service de sécurité incendie de Montréal** par l'application de modèles prédictifs en intelligence artificielle.

2015 : Prix Innovation de l'ADRIQ – Partenariat Technologique décerné à **CGI** pour la conception du module *Intelligent Decision*

Support System for Storms, qui vise le rétablissement de réseaux électriques dans le cas de pannes majeures.

2010 : OCTAS Solution d'affaires et développement à l'interne remis au **Centre de services scolaire de Laval** pour *Le Solutionneur*, logiciel de génération automatique d'horaires scolaires basé sur l'IA.

2005 : OCTAS Partenariat stratégique OSBL, Prix Innovation et partenariat de l'ADRIQ, Prix Argent de la CIPA dans la catégorie Assistance à la clientèle et Prix CATA Alliance Innovation pour le projet STDirect, le développement d'une technologie de sous-titrage en direct pour la télévision basée sur la reconnaissance vocale en collaboration avec **Groupe TVA** et **RQST**.

2003 : OCTAS Innovation technologique pour le projet dubStudio, Synchronisation de dialogues avec **Ryshco Média**.

1998 : 2 prix OCTAS (Innovation et Excellence) pour le simulateur ATREF, application

« Sur le plan technologique, nous avons acquis 3 ans d'expérience en 6 mois de partenariat avec le CRIM. »



Bernard Imbert,
Directeur Recherche et Développement chez
UEAT

de technologies robotiques aux équipements forestiers avec **Denharco**, **Autolog**, **FERIC**, le **Centre de formation professionnelle Mont-Laurier**, **Université Laval** et **Université McGill**.

1993 : OCTAS catégorie IA pour sa solution *Pitch Expert*, un système qui aide à réduire le dépôt de poix dans le processus de production de pâtes et papier, développé avec **Paprican**. *Pitch Expert* a aussi été désignée l'une des 16 meilleures applications de l'intelligence artificielle au monde par l'*American Association of Artificial Intelligence (AAAI)*.

LE CRIM FAIT FIGURE DE MAÎTRE D'ŒUVRE OU DE LIAISON POUR DE PRESTIGIEUSES CONFÉRENCES EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :

- 9^e Journée francophone pour l'intelligence artificielle et les systèmes multi-agents en 2001
- Prestigieuse conférence *INET'96* de l'Internet Society
- *High Performance Computing Performance Symposium* en collaboration avec Super'Can, l'Association canadienne pour le calcul et les communications de haute performance (1995)
- *International Joint Conference on Artificial Intelligence*, la plus prestigieuse conférence IA internationale tenue à Montréal en 1995
- Conférence *AIRIES (Artificial Intelligence Research in Environmental Science)* en 1990
- De 2004 à 2013, le CRIM organise la *Boule de cristal*, un événement phare sur l'avenir des TI. On a pu y voir des invités de renom, notamment le co-fondateur d'Apple, Steve Wozniak.



Industrialiser les avancées scientifiques

LE CRIM EN MODE SOLUTION : PROJETS DE R-D STRUCTURÉS / ACCOMPAGNEMENT / INTERVENTIONS PERSONNALISÉES

Le CRIM est un partenaire stratégique d'innovation et de croissance. Il met à profit les avancées scientifiques et livre des outils concrets, adapté à la réalité de l'entreprise. Véritable levier, il aide ses clients à valoriser leurs données pour mieux se démarquer.

Chaque année, il dessert des entreprises et des organisations issues de tous les secteurs, au Québec et ailleurs.

Au cours des 5 dernières années, pas moins de 450 clients ont pu profiter de son expertise de pointe, dont 70 % sont des PME.



Voici quelques réalisations du CRIM qui ont propulsé des entreprises :

- Un système de recommandations de produits personnalisés, intelligents dans un contexte omnicanal pour les différentes marques de **l'Oréal Canada**.
- Un algorithme d'apprentissage pour l'analyse des données en assurance auto pour **AXA assurance**.

Le CRIM s'est impliqué dans la mise en place du programme **Precarn**, le consortium par excellence qui soutient le développement de systèmes intelligents et regroupe les entreprises de haute technologie. Le soutien de ce programme permet aux PME participantes de s'engager plus facilement dans des activités de R-D pré-commerciales. De 2001 à 2010, le CRIM joue un rôle central pour gérer les fonds Precarn au Québec, dynamisant de ce fait toute l'industrie québécoise.

« L'avantage du CRIM est de nous avoir donné accès à des ressources spécialisées en mathématiques et en création d'algorithmes dont nous ne disposions pas, notre expertise étant avant tout opérationnelle. Le module a été intégré aux logiciels de CGI et est disponible à la vente pour les compagnies de distribution d'électricité. Le projet avec le CRIM a permis à CGI de retrouver sa place de leader aux États-Unis et de percer le marché européen. »



Peter Barnes,
Chef de division,
CGI

- Un outil de détection automatique de publicités, porteur de nouveaux marchés pour **Eloda** et **Cedrom-SNi**.
- Un module *Intelligent Decision Support System for Storms* pour optimiser le rétablissement des réseaux électriques dans le cas de pannes majeures pour **CGI**.
- L'optimisation d'un outil d'évaluation de la valeur marchande d'une propriété pour **JLR**. L'intégration de l'apprentissage automatique permet d'obtenir des résultats plus précis sur la valeur de chaque propriété tout en augmentant la robustesse du système.
- Un système de recommandation de plats basé sur l'intelligence artificielle qui adapte le menu en ligne au profil et au contexte de chaque client pour **UEAT**.
- Un système d'automatisation pour la génération d'un portefeuille financier intégré au logiciel de **Croesus**.
- Un outil qui automatise l'achat de publicités en fonction de facteurs externes tels que la météo ou le cours de la bourse pour **Dialekta**.
- Une solution de reconnaissance et de transcription de la parole pour l'indexation des paroles d'émissions de radio pour **CEDROM-SNi**.

Répondre aux grands enjeux de société



LE CRIM PREND À CŒUR SON RÔLE D'ORGANISATION CITOYENNE ET MÈNE DES PROJETS À CARACTÈRE SOCIAL



Villes intelligentes

Le CRIM a collaboré avec la **Ville de Montréal** dans le cadre de la stratégie *Montréal, ville intelligente et numérique*. L'équipe a conçu un outil de prédiction du temps de réponse aux alertes pour l'optimisation des opérations au **Service de sécurité incendie de Montréal**. Le développement de cette solution permet à la Ville de Montréal d'offrir des services publics toujours plus efficaces et d'ainsi consolider sa place parmi les leaders dans le domaine des villes intelligentes à travers le monde. Le moteur de prédiction a été développé deux fois plus vite avec le CRIM.

En 2019, l'entreprise **Jakarto**, spécialisée dans la collecte de données cartographiques par les technologies d'imagerie et de numérisation, a fait appel au CRIM pour créer un système qui rendra plus efficace le processus d'inventaire et de repérage du matériel urbain. Le CRIM a ainsi développé des algorithmes performants de détection de mobilier urbain. Les données de mobilier ont ensuite pu être positionnées à la surface de la Terre grâce à un système

de géolocalisation de pointe. Cette solution permet de bâtir des cartes détaillées de villes et de pouvoir y localiser certains objets avec un grand degré de précision.



Santé et sécurité publique

En collaboration avec **DMR** et **Urgences-santé**, le CRIM a développé en 1987 un tutoriel intelligent pour le tri des appels aux urgences, qui fut par la suite commercialisé.

En 2013, le CRIM a développé des outils de reconnaissance d'expressions faciales associées à la surcharge cognitive ou au stress pour les premiers répondants (projet **SAMU**).



Éducation

Développé en collaboration avec le **Centre de services scolaire de Laval**, Le Solutionneur est un outil qui automatise la confection d'horaires conformes aux particularités du système scolaire québécois. Le logiciel utilise des approches mathématiques et des implémentations

ENTREPRISES DÉRIVÉES

Certaines technologies développées au CRIM présentent une telle innovation qu'elles donnent parfois naissance à de nouvelles entreprises : **SOVO Technologies** pour le sous-titrage automatisé en temps réel, **Locus Dialogue** et sa technologie de reconnaissance vocale, **SIMLOG** et son simulateur de machinerie lourde.

logicielles de pointe pour traiter la complexité élevée du problème. Fruit de nombreuses années de travail collaboratif, l'outil s'est rapidement démarqué par sa capacité à générer des horaires de classe qui tiennent compte de groupes hétérogènes et à produire des horaires minimisant les dépassements du nombre d'élèves. Depuis 2009, Le Solutionneur a généré pas moins de 500 000 horaires de classe, du primaire au secondaire.





Observation de la Terre

SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU SERVICE DU CLIMAT

Le CRIM travaille à rendre les données environnementales plus accessibles et interopérables afin de soutenir le travail de la communauté des décideurs et analystes, tout en y intégrant certains outils IA. Le CRIM prend l'avenir de notre Terre et l'impact environnemental des pratiques industrielles très au sérieux. Il mène des projets d'envergure aux retombées positives importantes :

Propulser l'innovation en science du climat

Il met à disposition d'autres chercheurs des outils collaboratifs tels que **PAVICS**, une plateforme d'analyse et de visualisation de l'information climatique et scientifique réalisée avec **Ouranos**.

Appuyer la planification et l'adaptation aux changements climatiques

Il rassemble des données actuelles et prévisionnelles sur le climat et les rend accessibles aux professionnels, ingénieurs, médecins, décideurs publics et analystes grâce au portail **DonneesClimatiques.ca**.

Établir les nouvelles normes mondiales pour les données géospatiales

Depuis plusieurs années, le CRIM contribue aux activités du programme d'innovation de l'**Open Geospatial Consortium (OGC)**. Nos experts participent à des projets et bancs

d'essai qui mèneront à l'établissement de nouvelles normes géospatiales. Les interventions du CRIM ciblent l'entraînement et le déploiement de modèles d'apprentissage profond ainsi que leur exécution sur des plateformes thématiques.

Travailler au niveau global pour un impact maximal

L'initiative **ESGF (Earth System Grid Federation)**, dont le CRIM est co-développeur, a été sélectionnée parmi les 100 projets technologiques les plus révolutionnaires au monde en 2017. ESGF, qui réunit entre autres la **NASA** et des centres de recherche internationaux tels le CRIM, est un système de partage de données en sciences du climat et de la Terre ainsi qu'un réseau qui facilite les partenariats entre chercheurs du monde entier.

Le CRIM contribue également à la gestion durable des ressources naturelles en jumelant ses expertises en imagerie satellite et en intelligence artificielle :

- En partenariat avec le **Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG)**, l'équipe du CRIM a développé en 2007 de nouvelles techniques de filtrage et d'extraction d'information à partir d'images radar polarimétriques qui permettent d'observer la Terre en tout temps, même la nuit. Les applications possibles sont nombreuses,

« Il existe énormément de données acquises par les satellites depuis les années 1970. Pourquoi ne pas essayer de voir si ces données peuvent nous dire s'il y a des changements dans la bathymétrie le long des côtes canadiennes ? »

Effigis a fait appel aux services du CRIM pour développer son projet d'outil IA pour le suivi satellitaire et la cartographie des hauts-fonds.



Claire Gosselin,
Gestionnaire, R-D,
Observation de la Terre,
Effigis Geo-Solutions

notamment le suivi des glaces et l'estimation de la biomasse forestière.

- L'**Agence spatiale canadienne, GlobVision, Parcs Canada** et le CRIM ont collaboré en 2013 sur un modèle permettant d'actualiser les cartes d'occupation des sols et de surveiller le niveau des eaux.
- En 2015, l'implémentation de techniques d'apprentissage profond pour la détection d'objets à partir d'images satellite à très haute résolution a aidé **Effigis** à inférer les textures de sol pour aider les agriculteurs à mieux doser les applications d'engrais.
- En 2018, les experts du CRIM ont utilisé des méthodes d'apprentissage profond pour améliorer l'outil d'analyse des sols développé par l'entreprise **Logiag**. Les images laser obtenues par cet outil fournissent de l'information sur la constitution du sol et ses carences potentielles.



Inclusion sociale : le numérique pour tous

En 2005, le projet **E-inclusion** est lancé. Cet important projet de recherche appliquée en inclusion numérique, échelonné sur quatre ans, jettera les bases de deux nouvelles technologies développées par le CRIM.

D'un côté, le CRIM crée une technologie de **sous-titrage** en temps réel pour rendre les contenus audiovisuels en direct, tels que les événements sportifs ou les débats de la Chambre des communes, accessibles aux malentendants. Plusieurs projets de sous-titrage, menés avec des partenaires publics et médiatiques, ont contribué au raffinement de la technologie, qui s'est révélée si réussie qu'une nouvelle entreprise indépendante du CRIM a vu le jour afin de la commercialiser : **SOVO Technologies**.

Le CRIM a aussi développé un outil IA permettant la production optimisée d'**audiodescription** en français. L'audiodescription est une narration d'éléments visuels clés qui rend accessibles films et séries télé-visées aux citoyens ayant un handicap visuel. La technologie d'audiodescription du CRIM est le résultat de plus de 15 ans de recherche appliquée en inclusion numérique, réalisée de concert avec plusieurs acteurs clés de l'industrie canadienne des médias, des universités, des centres de recherche et des groupes d'intérêt. La solution de pointe du CRIM a été développée et peaufinée à travers plus de 200 contenus audiovisuels réalisés de concert avec **Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BANQ)**. Aujourd'hui, l'entreprise **TechnoLeads** commercialise cette technologie sous la bannière **elebrutis**.

« *Notre équipe est très heureuse de collaborer avec le CRIM, qui est mondialement reconnu pour ses technologies textuelles et fondées sur la parole, sur ce défi culturel et linguistique d'importance.* »



Roland Kuhn,
Agent de recherches
principal, chef du projet
sur les technologies pour
les langues autochtones
CNRC

LE SAVIEZ-VOUS ?

En 2013, le CRIM a collaboré avec des acteurs culturels majeurs (Moment Factory, l'Office national du film (ONF) et le Quartier des spectacles de Montréal) pour réaliser l'installation **Mégaphone**. Les citoyens qui s'exprimaient en public voyaient leurs mots transformés en œuvre visuelle monumentale grâce à la reconnaissance de la parole.



Des femmes en TI depuis ses débuts

À une époque où les femmes en TI se faisaient rares, **Monique Lefebvre** brise le plafond de verre en devenant PDG du CRIM en 1991. Elle joue un rôle clé dans le secteur des technologies durant sa longue carrière. C'est aussi au CRIM que s'organise la toute première table ronde Femmes en Technologies, en 1990. Depuis, le CRIM continue à faire une place importante aux femmes dans son équipe et son conseil d'administration.



Patrimoine et diversité culturelle

Le CRIM soutient la revitalisation et la préservation des **langues autochtones** dans le cadre d'un projet majeur démarré en 2018 et mené par le **Conseil national de recherches Canada (CNRC)**. Le CRIM y contribue son expertise en technologies textuelles et de la parole, en collaboration avec de nombreux partenaires pancanadiens tels que le **Centre Piruvik** au Nunavut et **Radio-Canada**.



L'expertise québécoise rayonne à l'international

CONFÉRENCES / COMPÉTITIONS / COLLABORATIONS

Compétitions

Les experts du CRIM repoussent les frontières de l'intelligence artificielle appliquée en participant à des défis technologiques internationaux aux côtés des plus grands centres de recherche et entreprises technologiques du monde. Leurs travaux exceptionnels leur permettent de se classer régulièrement parmi les premiers lors de nombreux défis tels que la compétition sur la détection de copies vidéo TRECVID du National Institute of Standards and Technology ou le défi *Air Traffic Control* organisé par Airbus.

Avec son expertise algorithmique, le CRIM est l'un des leaders mondiaux en reconnaissance vocale. Ses travaux ont déjà été présentés aux groupes de travail de l'OTAN dans le cadre d'événements réservés aux membres.

Collaborations fructueuses

La réalisation de projets collaboratifs qui se déploient sur le long terme contribue au rayonnement du CRIM et à la multiplication

Le CRIM a un répertoire de
plus de **1000**
publications
scientifiques



de liens avec d'autres centres de recherche et organisations œuvrant dans des domaines connexes.

Le CRIM s'impose comme un acteur important sur plusieurs projets d'envergure multipartenaires où il travaille avec des joueurs majeurs tels qu'Ouranos (Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques), **Environnement et Changement climatique Canada**, l'*Open Geospatial Consortium* (OGC), **Ressources naturelles Canada**, l'Agence spatiale européenne, *Earth System Grid Federation* (ESGF) et la NASA.

UN LARGE RÉSEAU

L'action du CRIM rassemble tous les acteurs du dynamique écosystème technologique du Québec : entreprises, centres de recherche, organismes publics et parapublics, universités.

Au cœur du réseau CRIM se trouvent des entreprises, des chercheurs et des professionnels qui désirent intégrer les technologies de pointe à leur stratégie de développement et bénéficier de toutes les opportunités qu'offre la révolution numérique.

Ancré dans son histoire, tourné vers l'avenir

35 ans plus tard, l'impact du CRIM pour dynamiser le paysage économique et technologique du Québec continue de se faire sentir. Les valeurs de collaboration et de transfert des connaissances demeurent le cœur de sa vision et la clé de son succès.

Le CRIM est fier de contribuer, chaque jour et chaque année, à l'avancement du savoir et à la construction d'une société plus innovante, plus numérique et plus résiliente.

Le CRIM sait s'adapter pour répondre aux besoins d'une société en transformation. C'est ce qui fait sa force et lui permettra de soutenir les entreprises d'ici pour faire face aux défis de demain.



405, avenue Ogilvy, bureau 101
Montréal (Québec) H3N 1M3
514 840 1234 // 1 877 840 2746
info@crim.ca

www.crim.ca



Principal partenaire financier :

