

La R & D en technologies de l'information

Comité exécutif
(15 février 2017)

Service des technologies de l'information

M. Sylvain Perras, directeur du Service des TI
M. Jean-Martin Thibault, chef de division, Architecture et sécurité

Montréal 

Contexte

- **Le contexte des projets technologiques de Ville est caractérisé par :**
 - Stratégie N+1 : On profite du besoin de moderniser, pour aller directement vers les technologies d'avant-garde;
 - Il y a plusieurs projets de fondation TI qui visent à mettre en place des solutions TI communes & réutilisables pour l'ensemble des besoins TI de la Ville (fondation numérique, modernisation des télécommunications, etc.) et qui requièrent de la R & D;
 - Il y a aussi de multiples projets TI de la Ville qui ont certains besoins de recherche & développement pour l'expérimentation des solutions à mettre en place. Ces activités permettent d'accélérer la livraison des projets;
 - Le Service des TI n'a pas toujours l'expertise ni la capacité pour réaliser l'ensemble de ces activités de R & D.
- **La Ville de Montréal bénéficie d'un écosystème propice à la recherche et au développement (R & D) en technologies appliquées :**
 - Le plus grand centre universitaire au Canada avec 11 universités;
 - Plusieurs centres de recherche appliquée et de nombreux laboratoires en technologies de l'information (TI).
- **La mise en place d'un volet R & D avec les joueurs du milieu devient un levier pour instrumenter le volet TI de la Ville intelligente, tout comme le font les autres métropoles du monde (New York, Boston, Chicago, Paris, etc.).**

Programme en recherche et développement

Pour arriver à supporter les services de la Ville de façon avant-gardiste, tout en réduisant les risques inhérents à l'innovation, le Service des TI **propose de créer un programme de R & D** avec les paramètres suivants :

- Créer un pôle de recherche et développement conjoint entre la Ville, les universités et les centres de recherche;
- Un engagement de l'ordre de **10 M\$ sur 3 ans**, en support aux activités des projets du PTI 2017-2019 (320 M\$);
- Couvrir les axes de recherche présentés ci-après.

Axes de recherche du programme

- **Cybersécurité et résilience informatique;**
- **Intelligence d'affaires et données massives;**
- **Intelligence artificielle;**
- **L'internet des objets et les télécommunications.**

Axe : Cybersécurité et résilience informatique

Montréal offre beaucoup de services diversifiés aux citoyens (eau, police, pompiers, musées, parcs, etc.), et la numérisation de ceux-ci accroît les risques chaque jour. Dans ce contexte, le Service des TI a initié un programme de sécurité de l'information en 2016.

Sujets de recherche :

- Résilience électronique, plans de relève TI évolués;
- Analyse des cyberattaques en temps réel;
- Analyse du comportement des utilisateurs;
- Déploiement des meilleures pratiques de sécurité;
- Ingénierie sociale et autres efforts soutenus en sensibilisation aux risques;
- Vie privée et protection des renseignements personnels;
- Signature électronique des transactions avec non-répudiation (*blockchain*).

Axe : Intelligence d'affaires et données massives

La Ville génère des volumes massifs de données, et ce volume augmentera grandement dans les années à venir. Ceci nécessite d'être à la fine pointe de la science des données.

Sujets de recherche :

- Analyses prédictives et prescriptives (matières résiduelles, opérations policières, Service des incendies, travaux de voirie, etc.);
- Analyse des données en temps réel (dénégement, qualité de l'air et de l'eau, parcours adaptés pour tous les véhicules de la Ville);
- Détection d'anomalies, assistance à la décision;
- Analyse des réseaux sociaux.

Axe : Intelligence artificielle

L'intelligence artificielle est en croissance phénoménale depuis 2 ans et continuera dans les années à venir. Les grandes universités de Montréal comptent maintenant plus de 150 chercheurs en apprentissage profond, soit la plus grande concentration académique au monde. Les applications de ces technologies émergentes pour une ville intelligente sont sans limites.

Sujets de recherche :

- Surveillance et analyse vidéo en temps réel (entraves, stationnement, comptage de foule, accidents, détection comportementale);
- Détection automatique de détériorations en tout genre sur le territoire (graffitis, agrile du frêne, nids-de-poule, etc.);
- Gestion des parcours véhiculaires (balais de rue/tondeuses, autobus, voitures en partage, robots de magasin);
- Conversation humain-machine.

Axe : L'internet des objets et les télécommunications

Dans le contexte de la Ville intelligente, le déploiement massif de moyens de détection (caméras, senseurs environnementaux, etc.) sur l'ensemble du territoire est inévitable et doit se faire de la façon la plus efficace, la plus sécuritaire et la plus pérenne possible. Il est important de faire les bons choix qui supporteront la Ville pour les 10-20 prochaines années, puisque les standards dans ces domaines sont émergents.

Sujets de recherche :

- Tester des capteurs commerciaux ou libres, dans le cadre de cas d'utilisation bien balisés;
- Établissement de standards technologiques les plus ouverts possible;
- Preuves de concepts (circulation, environnement, actifs urbains, sécurité publique, acceptabilité sociale);
- Corrélation et calibration de multiples capteurs pour décupler leur efficacité, tout en diminuant le menottage contractuel et le coût;
- Déploiement d'un réseau optique à large bande avec multiplexage de longueurs d'onde;
- Réseaux avancées nouvelle génération (sans-fil, multifréquence, future "5G").

Dossiers décisionnels à venir :

- Une demande de mandat a été soumise aux universités montréalaises (voir solution unifiée de captation, transfert, stockage et analyse des données ci-après).

Initiatives en cours et à venir

- **Solution unifiée de captation, transfert, stockage et analyse des données (phase 1) (IdO);**
- **Intelligence d'affaires et intelligence artificielle;**
- **Partenariat pour le programme de cybersécurité.**

Solution unifiée de captation, transfert, stockage et analyse des données (IdO)

Ce projet consiste à l'élaboration des standards pour le déploiement de l'internet des objets (IdO) à la Ville. Il vise à déployer une solution unifiée qui supportera l'ensemble des types d'usages pour les services de la Ville et permettra le croisement et la réutilisation des données. Ceci permettra d'éviter les dédoublements d'infrastructure, de systèmes d'analyse et de déploiement de capteurs, trop fréquents dans l'industrie.

Paramètres du projet :

- Capteurs peu coûteux et remplaçables, faciles à déployer;
- Des capteurs qui détectent et ne traitent pas la donnée (ou prétraitement);
- Chercheurs multidisciplinaires (télécommunications, sécurité, algorithmique).

Portée :

- Type de capteurs (électromagnétique, chimique, électromécanique, biométrique, etc.);
- Formats de données, modes de transmission et bande passante;
- Mode d'alimentation énergétique;
- Rayon de détection;
- Sécurité des données;
- Déploiement urbain (mobilier urbain, infrastructure dédiée, etc.);
- Résistance environnementale (froid, chaleur, chocs, occupation visuelle, etc.);
- Acceptabilité sociale.

Solution unifiée de captation, transfert, stockage et analyse des données (suite)

La phase 1 consiste à élaborer le modèle de déploiement de capteurs, le transfert multimode des données et le stockage sécurisé. Un appel d'offres de mandat a été soumis aux universités et comporte cinq lots basés sur des cas d'utilisation. Cinq universités ont déposé dix offres qui ont été adjudgées de la façon suivante :

- **Mandat - Circulation** (comptage véhiculaire et piétonnier, stationnement, entraves) - 99 k\$ - Université McGill;
- **Mandat - Actifs urbains** (gestion des actifs et du mobilier urbain, suivi des véhicules municipaux) - 93 k\$ - Université McGill - en cours d'évaluation;
- **Mandat - Sécurité publique** (coups de feu, explosions, détection des formes et personnes) - 79 k\$ - Université McGill;
- **Mandat - Acceptabilité sociale** (éthique, perception de la population) - 69 k\$ - UQAM.

La phase 2 consiste à proposer des méthodes évoluées d'analyse des données et ainsi décupler l'utilisation des capteurs.

Intelligence d'affaires et intelligence artificielle

L'intelligence d'affaires permet d'optimiser la prise de décisions d'une entreprise. La Ville doit se doter d'une infrastructure ainsi que d'une expertise à la fine pointe de la science des données pour traiter le volume massif de données qu'elle génère. Ce volume n'ira qu'en augmentant avec **l'internet des objets**.

Ce volet de recherche vient en support aux projets suivants : Intelligence d'affaires finance, Intelligence d'affaires fondation, Modernisation des applications SPVM (volet analyse de données), Modernisation des applications SIM (volet analyse de données), Plateforme de géomatique.

L'intelligence artificielle vit un nouveau souffle depuis près de deux ans, et Montréal est un pôle central reconnu internationalement dans ce domaine. Plusieurs innovations sont attendues avec l'apprentissage profond (*deep learning*). Les véhicules autonomes font partie des exemples marquants, mais l'ensemble de l'industrie des technologies de l'information sera influencé par cette nouvelle réalité.

Entente avec le CRIM.

Recherche en cybersécurité

La cybersécurité représente l'ensemble des politiques, méthodes de gestion de risques, outils et mécanismes, bonnes pratiques et technologies pouvant être utilisés pour protéger les personnes et les actifs informatiques.

Il y a une accentuation des attaques informatiques sur l'ensemble du globe, particulièrement depuis 1 an, et les sites de la Ville, tant à l'externe qu'à l'interne, ne sont pas à l'abri. Ces attaques sont de plus en plus sophistiquées et nécessitent une multitude d'expertises et d'outils pour les contrer.

L'augmentation substantielle des actifs numériques dans tous les secteurs d'activité de la Ville ne fera qu'accroître le danger. Les volets de recherches sont nombreux : analyses comportementales des individus et des systèmes, résilience matérielle et logicielle, systèmes de transactions non répudiables modernes (*blockchain*).

Entente à venir avec SERENE-RISC, un regroupement de chercheurs canadiens en cybersécurité dont le siège social est à l'Université de Montréal

Questions

QUESTIONS ?

