

Énoncé de problème — programme de développement technologique de la 5G du projet ENCQOR

**Techniques cognitives MTC pour le déploiement de l'IdO massif**

<b>Date de lancement</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 26 février 2019</li></ul>
<b>Date limite pour présenter une demande</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 26 mars 2019</li></ul>
<b>Énoncé de problème</b>	<p>Les réseaux 5G s'apprêtent à transformer nos sociétés modernes par la mise en place d'une infrastructure de communication ultra haute vitesse très fiable au service des applications de la ville intelligente, de l'automatisation industrielle et des véhicules connectés. Les applications de l'Internet des objets (IdO) présentent cependant des exigences en matière de communication ainsi que des caractéristiques de trafic particulières qui rendent inefficaces la configuration et l'exploitation habituelles des réseaux sans fil. Il s'ensuit que des architectures réseau spécialisées et des plans de gestion des ressources sont indispensables pour faciliter des déploiements adaptables aux structures de trafic de l'IdO massif. Ce projet consiste à élaborer des techniques cognitives qui soutiennent les communications de type machine (MTC), entre autres exemples : le contrôle dynamique de la réception discontinue (DRX), l'ordonnancement anticipé et les mécanismes de couverture adaptative. Ce travail comprend : 1) la compréhension et la modélisation des caractéristiques de trafic de l'IdO pour une application particulière; 2) la présentation et le développement de techniques cognitives MTC, en particulier les fonctions L2 et L1; 3) une évaluation pratique de bout en bout sur un banc d'essai 5G.</p>
<b>Partenaire de projet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ericsson Canada inc.</li></ul>
<b>Échéancier</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deux ans</li></ul>
<b>Financement disponible</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 150 000 \$ CA</li></ul>
<b>Type de demandeur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Université ou collège de l'Ontario</b></li></ul>
<b>Endroit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le travail peut être réalisé à distance et des réunions en ligne et des ateliers en personne sont prévus.</li></ul>
<b>Renseignements sur le projet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Principaux éléments :</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>Modélisation du trafic de l'IdO massif</b></li></ul></li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre au point des modèles axés sur les appareils individuels et des modèles géographiques spatiotemporels du trafic de l'IdO, en indiquant la périodicité et les exigences des applications à long terme.</li> <li>○ <b>Techniques MTC cognitives et anticipées</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proposer des mécanismes L2 et L1 centrés sur l'IdO et conformes à la version 15.2 de la norme du 3GPP pour les MTC. Il peut s'agir d'allocation prédictive des ressources, de DRX adaptative ou de mécanismes de couverture profonde. Les mécanismes proposés satisferont à une série d'exigences prédéfinies liées, par exemple, à la consommation énergétique, à la latence et à la disponibilité du réseau.</li> <li>▪ Permettre au réseau d'exécuter des tâches de détection, de perception, de raisonnement et d'apprentissage pour tirer parti du modèle de trafic de l'IdO et prendre des décisions autonomes sensibles au contexte.</li> <li>▪ Tenir compte à la fois des décisions uniques ou conjointes (multidimensionnelles) et de plusieurs granularités temporelles (p. ex., échelle d'une milliseconde, d'une seconde ou d'une minute) dans un horizon temporel déterminé.</li> </ul> </li> <li>○ <b>Robustesse intégrée</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les solutions mises au point doivent tenir compte de prédictions imparfaites, concernant par exemple les ressources réseau variables dans le temps et les demandes de trafic stochastique — et recourir à l'IA ou à des techniques statistiques pour produire des décisions réseau robustes.</li> </ul> </li> <li>○ <b>Implémentation et évaluation sur un banc d'essai</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les solutions MTC suggérées doivent prendre la forme de prototypes sur un banc d'essai 5G comprenant de véritables capteurs IdO qui exécutent l'application choisie.</li> </ul> </li> <li>• <b>Éléments livrables :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modèles de trafic de données pour les déploiements massifs de l'IdO mettant l'accent sur un cas d'usage particulier. Les modèles doivent être produits à l'aide de données réelles recueillies au moyen de mesures.</li> <li>○ Cadre d'optimisation dynamique, d'apprentissage machine ou d'intelligence artificielle (dans un simulateur de réseau conforme à la norme du 3GPP) qui servira à produire des décisions cognitives telles que l'ordonnancement prédictif et la DRX.</li> <li>○ Modèles systématiques non heuristiques à forme fermée qui calculent les risques et les gains des décisions candidates, en</li> </ul> </li> </ul>
--	--

	<p>fonction des erreurs des modèles de prédiction, le cas échéant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intégration des techniques MTC et du cadre proposés dans un banc d’essai 5G, et évaluation selon des scénarios de structures de trafic et de déploiement d’IdO concrets.</li> <li>○ Rapport détaillé énonçant les principales conclusions de l’étude et les détails relatifs à l’utilisation des algorithmes cognitifs MTC.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Ce projet revêt une importance stratégique pour le développement de l’industrie et du consortium ENCQOR dans la mesure où :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il soutient le développement de MTC évolutives pour les applications de l’IdO 5G.</li> <li>○ Il fournit un banc d’essai et une plateforme IdO permettant de tester des mécanismes L2 et L1 conformes aux normes du 3GPP et qui répondent aux exigences en matière de qualité de service et d’efficacité spectrale.</li> <li>○ Il renforce les connaissances et les compétences relatives aux MTC et à l’IdO dans le milieu de la recherche universitaire canadienne.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Objectifs du projet et résultats escomptés</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fournir des modèles de trafic de données pour les déploiements massifs de l’IdO, en mettant l’accent sur un cas d’usage particulier de l’IdO.</li> <li>● Concevoir des techniques d’apprentissage automatique ou d’IA axées sur la gestion cognitive des réseaux. L’objectif consiste à développer, pour les applications IdO, des fonctions réseau intercouches proactives (L2/L1) qui optimisent en temps réel l’efficacité du réseau et la qualité de service des appareils. Il peut s’agir, par exemple, de gestion DRX, de couverture adaptative et d’ordonnancement proactif.</li> <li>● Faire la démonstration d’au moins une des méthodes cognitives MTC proposées sur un banc d’essai 5G utilisant des capteurs IdO qui exécutent l’application choisie.</li> <li>● Fournir des modèles d’erreur pour les informations détectées et prédites qui pourront servir ultérieurement : 1) lors de l’évaluation de la performance de la gestion réseau MTC existante; et 2) lors du développement de paradigmes de gestion réseau prévisionnelle.</li> <li>● Assurer la robustesse des techniques MTC proposées pour tenir compte des modèles d’erreurs mentionnés plus haut et répondre aux exigences de performance malgré l’imperfection des prédictions.</li> </ul>
<p><b>Capacités des demandeurs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trois chercheurs (détenteurs d’une maîtrise ou d’un doctorat).</li> <li>● Solide formation en normes de communication sans fil et 5G (couche physique et sous-couche de contrôle d’accès au support)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bonne connaissance dans les domaines suivants : MTC, M2M, IdO, applications d'anticipation ou de détection en foule (crowd-sensing), architecture et exigences.</li><li>• Expérience en modélisation statistique, apprentissage automatique, analytique des données, optimisation linéaire et non linéaire et intelligence artificielle.</li><li>• Expérience concrète dans l'utilisation de simulateurs événementiels conformes aux normes (p. ex. ns-3) et de bancs d'essai de l'IdO.</li></ul>
<b>Renseignements supplémentaires</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• S.O.</li></ul>