

Énoncé de problème — programme de développement technologique de la 5G du projet ENCQOR : Partage du spectre et MIMO 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>Le partage du spectre et les systèmes antennaires du MIMO massif sont deux approches contemporaines qui optimisent l'utilisation des ressources spatiales, temporelles et fréquentielles dans les communications sans fil. Associée à la densification des réseaux, la concrétisation des capacités offertes par les systèmes MIMO massif appelle des méthodes de conception robustes qui permettent d'éviter certains inconvénients autogénérés telles que les variations d'interférences, les situations de pannes dynamiques et la sous-utilisation des ressources partagées. Par ailleurs, pour composer avec les variations spatiales et temporelles du trafic de données, il faut des méthodes intelligentes, capables d'apprendre le comportement des utilisateurs et du réseau. Le développement de solutions MIMO massif intercouches et agiles fonctionnant en périphérie du réseau et capables d'utiliser efficacement les ressources partagées entre un grand nombre d'utilisateurs et d'appareils revêt un intérêt particulier. La compatibilité avec la norme 5G NR du 3GPP et les spécifications du Wireless Innovation Forum doit être prise en compte.</p>
<b>Partenaire de projet</b>	Ericsson Canada inc.
<b>Échéancier</b>	Un an
<b>Financement disponible</b>	100 000 \$
<b>Type de demandeur</b>	Université ou collège de l'Ontario
<b>Endroit</b>	Le projet est centré à Ottawa, mais des activités de recherche-développement peuvent être réalisées à distance. Dans l'éventualité de l'intégration d'un banc d'essai, la présence d'un ou de plusieurs membres de l'équipe pourrait être exigée pendant une période de six mois ou plus.
<b>Renseignements sur le projet</b>	Le partage du spectre et les systèmes MIMO massif font déjà l'objet de développement de produits dans l'industrie. Aux États-Unis, la Commission fédérale des communications a attribué la bande de fréquences de 3,55 à 3,7 GHz, baptisée Citizen Broadband Radio Service (CBRS), au partage du spectre avec trois niveaux d'accès. Au Canada, Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) envisage également une utilisation flexible du spectre dans certaines bandes ciblées. L'utilisation des technologies 5G dans la bande de 3,5 GHz et d'autres bandes

partagées potentielles ouvre d'intéressantes perspectives commerciales non seulement en Amérique du Nord, mais partout dans le monde.

L'informatique en périphérie et l'intelligence en périphérie sont des concepts en évolution qui déboucheront sur de nombreuses applications des technologies sans fil de la cinquième génération et au-delà. Bien que ces concepts touchent surtout à la couche supérieure du traitement des données de trafic, on peut aisément formuler leur contrepartie pour les couches inférieures des protocoles de communication, notamment les couches PHY, MAC et RRC. Pour atteindre les capacités de la large bande sans fil de la 5G et ses faibles temps de latence, les chercheurs se penchent sur l'utilisation de technologies habilitantes telles que (1) les systèmes MIMO massif, (2) le partage efficace du spectre et (3) les réseaux ultra-denses. Le traitement dans les protocoles des couches inférieures doit tenir compte des variations spatiotemporelles des flux de données pour déterminer avec efficacité le traitement MIMO et l'utilisation du spectre qui conviennent.

De plus, les solutions proposées doivent être mises à l'essai sur une plateforme de simulation au niveau système capable de modéliser des cas d'usage de la 5G et des scénarios de déploiement.

Ces solutions doivent également être conformes aux méthodes d'échange de messages et de traitement des signaux décrits dans les spécifications RAN 5G du 3GPP et dans les spécifications relatives au partage du spectre du Wireless Innovation Forum (États-Unis).

Plus précisément, les solutions envisagées doivent comprendre les éléments suivants :

- a) Des algorithmes capables d'apprendre les comportements des utilisateurs et la structure du trafic de données puis d'adapter le système MIMO massif en optimisant l'efficacité spectrale, de façon à ce que les délais de traitement répondent aux exigences de l'application cible en matière de latence.
- b) Des adaptations des solutions proposées aux normes en vigueur dans l'industrie pour le partage dynamique du spectre et les systèmes antennaires MIMO massif.

Le projet doit mener à la production d'algorithmes novateurs pouvant apprendre les comportements et adapter le système MIMO sous-jacent en fonction des conditions changeantes du réseau sans fil et du trafic, ainsi que prendre des décisions d'ordonnement prédictives et dynamiques qui, en plus d'optimiser la performance du système et l'utilisation des ressources, éviteront d'engendrer des interférences sur les liaisons hautement prioritaires.

<p><b>Objectifs du projet et résultats escomptés</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Algorithmes détaillés (étape par étape) décrivant les mécanismes d’apprentissage et les techniques correspondantes de traitement de signaux MIMO et d’attribution des fréquences.</li> <li>– Analyse de la performance et optimisation de la solution proposée sur une plateforme de simulation au niveau système.</li> <li>– Une solution RAN 5G recourant au MIMO massif, capable de gérer deux bandes spectrales partagées ou plus en assurant des transmissions directionnelles correctes et en évitant de perturber les communications de tiers à proximité.</li> </ul> <p>Ericsson Canada, inc. sera le titulaire unique de toute PI découlant de cette collaboration tandis que les autres parties recevront les droits de licence. Le commerce ou la gestion individuelle de ces PI dans le cadre d’une communauté de brevets sont régis par Ericsson Canada, inc.</p>
<p><b>Capacités des demandeurs</b></p>	<p>Le demandeur principal et l’équipe de recherche posséderont une vaste expertise en recherche dans des domaines étroitement liés au projet, y compris l’analyse au niveau système et la simulation de grands réseaux cellulaires hétérogènes. Ils auront de l’expérience dans le développement intégré d’algorithmes et dans l’utilisation de techniques d’apprentissage automatique pour les systèmes sans fil (en particulier, le MIMO et l’ordonnancement)</p>
<p><b>Renseignements supplémentaires</b></p>	<p>Ce projet vise à améliorer deux mesures clés : la capacité du réseau et le temps de latence. Il est recommandé d’inclure dans les objectifs d’amélioration l’utilisation efficace des ressources fréquentielles et la performance de la répartition spatiale du réseau.</p> <p>Une plateforme de simulation et l’intégration du banc d’essai pourraient être disponibles pour les solutions mises au point.</p>