

**Offre de stage 2020-2021**

Titre	Étude de l'impact des technologies réseau sur la performance et sa mesure dans le contexte de l'Industrie 4.0
Niveau du stage	Master 2ème année / Ingénieur 5ème année
Date de début/ fin	De février-mars 2021 au 15 juillet 2021
Ville, Pays	Annecy-le-Vieux, France
Laboratoire	LISTIC - Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance - http://www.polytech.univ-savoie.fr/LISTIC IREGE - Institute for Research in Management and Economics - https://www.irege.univ-smb.fr/en/homepage/
Description du sujet de stage	<p>La transition numérique est caractérisée par la coexistence de technologies autonomes hétérogènes comprenant des capteurs, des écrans de réalité virtuelle ou augmentée, des robots, des drones et des objets intelligents [3]. S'il est évident que ces technologies profiteront aux entreprises qui les mettront en œuvre, la mesure de leur impact sur la performance industrielle dans ses aspects opérationnels reste à définir. Afin d'appréhender cet impact, deux dimensions technologiques sont identifiées comme étant au cœur de cette transition :</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Réseaux à haut débit [1]</i> : la récente adaptation du réseau cellulaire 5G, les fournisseurs de services Internet permet d'atteindre des vitesses de mise en réseau très rapides (c.-à-d. 10 Gbit / s) avec des latences très faibles (c.-à-d. Moins de 1 ms).• <i>Calcul en réseau [2]</i> : les fournisseurs d'infrastructure ont lancé un processus de localisation des ressources informatiques pour permettre le traitement et le stockage des données directement à la périphérie du réseau. Cette forme de <i>Cloud computing</i>, appelée « <i>Edge Cloud</i> », permet d'exploiter les capacités locales de traitement pour réduire le temps de réponse des applications et le recours des ressources informatiques externes (par exemple, des décisions basées sur l'apprentissage automatique). <p>Globalement, ces technologies promettent de changer radicalement les échelles de temps utilisées en production, permettant le traitement de l'information et la prise de décision en temps réel. Si l'avenir de cette transition est prometteur, un certain nombre de questions restent sans réponse, à savoir : <i>comment les entreprises peuvent-elles introduire (progressivement ou non) de telles technologies dans leur système de production ? Comment peuvent-elles quantifier l'impact de ces nouvelles technologies sur leurs indicateurs de performance ?</i> Le stage proposé explorera l'état de l'art existant afin de proposer une méthodologie pour répondre à ces questions.</p> <p>Le stage se déroulera dans le cadre du projet TREPIL [4] au département TM du département IAE de l'Université Savoie Mont Blanc. Le projet propose une aide aux PME industrielles dans leur transition numérique et en particulier pour les transformations liées au développement du « temps réel » et ses conséquences sur le pilotage. Cette mise à disposition en temps réel de données ouvrira la possibilité d'analyser une partie des données recueillies pour mieux comprendre les relations entre les variables de pilotage et la performance des moyens de production. Le réseau mis en place permettra en particulier de faire la part entre les causes endogènes de performance et les causes exogènes (influence des autres équipements sur un équipement donné). Cette analyse s'accompagnera d'une réflexion sur le renouvellement des informations d'aide au pilotage que sont les indicateurs tant dans leur contenu (mode de calcul) que leur communication (moyens d'affichage) [5]. En résumé, il s'agit de fournir une définition de ce qu'est le « temps réel » dans ce contexte de pilotage des PME et de guider ces entreprises dans le déploiement des moyens et technologies nécessaires en identifiant et évaluant les conséquences de ce déploiement sur le pilotage.</p> <p>Objectifs du stage.</p> <ol style="list-style-type: none">1. L'étudiant.e étudiera l'état de l'art sur l'Industrie 4.0 et ses technologies émergentes pour comprendre l'impact intrinsèque qu'elles auront sur la transition en cours.



	<p>2. Il.elle mettra en corrélation le résultat d'une telle étude avec les résultats présentés dans une enquête sur la maturité des PME du territoire dans leur transition numérique incluant une partie spécifique aux questions relatives au temps réel.</p> <p>3. Il.elle développera un modèle analytique pour évaluer l'impact de ces technologies sur l'évolution. Le résultat clé de ce modèle sera d'étudier comment différentes stratégies de mise en place du « temps réel » pourraient avoir un impact à court / moyen terme sur la capacité de ces industries à améliorer leurs performances.</p> <p>Références.</p> <p>[1] Haerick, W., Gupta M. "White Paper: 5G and the Factories of the Future." 5G-PPP Tech. Report (2015).</p> <p>[2] O'Donovan P., Gallagher C., Leahy K., and O'Sullivan D. "A comparison of fog and cloud computing cyber-physical interfaces for Industry 4.0 real-time embedded machine learning engineering applications." Computers in Industry 110 : 12-35 (2019).</p> <p>[3] Rao S. K., Ramjee P. "Impact of 5G technologies on industry 4.0." Wireless personal communications 100, no. 1: 145-159 (2018).</p> <p>[4] Projet AAP TREPIL déposé par le LISTIC auprès de l'USMB : https://espaces-collaboratifs.grenet.fr/share/page/site/usmb-iae-tm-recherche/document-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/8d4b6ca7-b9c0-4feb-9414-77084f56ef07</p> <p>[5] Berrah L., Clivillé V., Foulloy L., "Objectifs et Performances Industriels : concepts et traitement flou, Collection Systèmes et Génie Industriel", ISTE éditions (2018), 231 pages.</p>
Compétences requises	Connaissance des architectures et des technologies réseau. Connaissance des systèmes de l'industrie. Connaissance en mesure et évaluation de la performance.
Gratification	Selon législation en vigueur
Tuteurs / Contacts	Francesco Bronzino – francesco.bronzino@univ-smb.fr Vincent Clivillé – vincent.cliville@univ-smb.fr