



Sujet de thèse de doctorat :



## Habitat connecté et intelligent : mesure d'habitude pour l'aide au maintien à domicile.

Thématique : Systèmes intelligents et technologies avancées

Dates: candidature : juin 2018 (début thèse : automne-hiver 2018)

Mots clés : Habitat intelligent, ambiance intelligente, aide à la personne, aide à la décision, Machine learning

Partenaires : Oui : - Centre hospitalier Annecy Genevois,  
- Conseil Départemental 74

Financement : Université Savoie Mont Blanc – Fondation MAIF

Sujet de thèse :

Dans le cadre de l'aide à la personne, les besoins sont croissants et ne pourront pas être pris en charge en totalité par les métiers de services: pour des raisons de coûts mais également de manque annoncé de main d'œuvre. L'enjeu sociétal est donc majeur. L'étude proposée est une contribution dans l'aide au maintien de personnes fragiles à domicile en rendant **l'habitat sensible et intelligent**.

Les dispositifs numériques de recommandation ou d'assistance deviennent de plus en plus courants dans la vie quotidienne. Ces systèmes, basés sur des **objets connectés** associés à leurs capacités collaboratives, d'analyse, d'interconnexions rendent particulièrement intéressante leur exploitation dans des contextes de **mesures continues**.

Un des objectifs de la thèse est de produire un système de recommandation à destination de la personne, à l'instar de la montre connectée : celle-ci est capable de recommander à son utilisateur d'effectuer des activités physiques. L'habitat doit être capable d'apporter des tableaux de bord pouvant présenter des recommandations qui peuvent prendre la forme d'un conseil, par exemple de prendre un rendez-vous chez le médecin. D'autres tableaux de bord correspondants à d'autres profils tels que les service médico-sociaux, personne référente (famille), service d'aide à la personne seront à proposer.

Pour mesurer l'activité humaine, il faut pouvoir disposer d'informations issues de différents **capteurs** placés dans l'habitat. Le parti pris que nous avons est de ne retenir que des capteurs perçus comme non intrusifs (contre-exemple : la caméra) et à faible coût. L'idée est de pouvoir densifier les **dispositifs sensibles** placés dans l'habitat en fonction des besoins de la personne et leur évolution qui peut dépendre de l'état de santé, de l'autonomie, etc. Nous privilégions donc des dispositifs interconnectables, voire collaboratifs avec **une analyse intégrant un degré d'incertitude** dans la détection. La gestion de l'incertitude permet en particulier de gérer des informations imparfaites voire contradictoires, de façon à minimiser les fausses alertes. Par exemple, dans le cas d'une personne seule, la présence simultanée d'un chat sur un lit connecté et d'une personne dans un fauteuil connecté produit des informations contradictoires que le système doit pouvoir analyser de façon pertinente.

La partie théorique de la thèse est constituée par **la modélisation des habitudes** des occupants, **l'identification** des habitudes, et la **détection des changements d'habitude**. Cette identification s'effectuera à partir de **mesures de capteurs placés dans l'habitat**. Les étapes de détection et d'identification de situations ont été validées dans des précédents travaux menés au LISTIC. L'incertitude des mesures est prise en compte et propagée dans le système jusqu'au niveau de la prise de décision.

L'objectif est de **définir les habitudes**, les **apprendre** au fil du temps et détecter les changements. Les aspects temporels des séquences d'activités devront être considérés. Différentes **méthodes d'apprentissage automatique** (machine learning) devront être évaluées. Le potentiel manque de donnée devra être compensé par un modèle d'habitude qui devra être paramétré. Les caractéristiques de ce modèle seront issues d'échanges avec les experts médicaux partenaires du projet. Une estimation de la durée de l'adaptation à la personne devra être proposée automatiquement en fonction de l'incertitude tolérée.

Une **phase expérimentale** sera effectuée dans des habitats réels (living lab ou domicile privé), en collaboration avec les partenaires de l'étude. Une validation en laboratoire permettra la mise au point. Elle pourra s'appuyer sur les dispositifs



Sujet de thèse de doctorat :



## Habitat connecté et intelligent : mesure d'habitude pour l'aide au maintien à domicile.

connectés existants dont dispose le LISTIC : canapé et chaise, détecteur d'activité liées à la télévision, capteurs de luminosité, etc.

Compétences requises :

- Idéalement, le ou la candidate est issue d'une formation **d'ingénieur.e ou master** en "computer science" ou mathématique appliquée avec une aisance en IoT ou à défaut en informatique industrielle ou embarquée.
- Maîtrise des méthodes de **classification, d'apprentissage** et d'**analyse de données** (big data)
- Connaissance d'un ou plusieurs outils d'analyse de données (ex : matlab, R, numpy).
- Connaissances en deep learning ou data-mining appréciées.
- Connaissances en logique floue appréciées.

Lieu :

Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance (LISTIC)  
Domaine universitaire Annecy le Vieux, **Annecy**

Contacts : Stéphane PERRIN, [stephane.perrin@\[univ-smb.fr\]](mailto:stephane.perrin@[univ-smb.fr]), Tél : 04 50 09 65 30  
Eric BENOIT, [eric.benoit@\[univ-smb.fr\]](mailto:eric.benoit@[univ-smb.fr]), Tél : 04 50 09 65 44

Informations complémentaires :

Le Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance (LISTIC) regroupe des enseignants chercheurs des sections 27 et 61, des personnels administratifs et techniques, doctorant, stagiaire. Plus d'info : <https://www.listic.univ-smb.fr/>

Cette thèse s'intègre aux travaux de recherche réalisés dans le cadre de la thématique Combinaison DEcision (CODE) du LISTIC. Ils s'inscrivent dans le cadre de travaux sur les objets connectés, collaboratifs et associés à des méthodes d'agrégation pour l'aide à la décision.

Montant brut: environ 1780 € / mois sur 3 ans. Des heures d'enseignements peuvent être effectuées dans la limite de 64 heures équivalent TD par année universitaire après autorisation du président de l'université et rémunérées au taux fixé pour les travaux dirigés en vigueur.