



IFSTTAR

# IPIN 2018

Dossier de presse

24 - 27 septembre 2018  
Cité des congrès de Nantes



## Les sponsors



European  
Global Navigation  
Satellite Systems  
Agency



## Partenaire presse



# Éditorial

## Créer une continuité entre les aides à la navigation extérieure et intérieure

Par Valérie Renaudin, directrice du laboratoire GEOLOC de l'Ifsttar



Offrir une solution globale et performante de positionnement et de navigation à l'intérieur des bâtiments ou dans les espaces urbains denses. C'est le défi que nombre de chercheurs et entreprises tentent de relever depuis plus de dix ans. Chacun de leur côté, ils développent différentes approches pour améliorer la mobilité des biens et des personnes dans les espaces intérieurs : densification des réseaux de capteurs, utilisation de l'Internet des objets, localisation et cartographie simultanées, sol intelligent, navigation inertielle... Mais face à des technologies complexes à optimiser ainsi qu'au besoin croissant de protection des données privées, la solution n'est-elle pas dans l'association des idées, le partage des savoirs voire la fusion des technologies ? C'est dans cette perspective que plus de 400 experts industriels et académiques en informatique, télécommunication, électronique et topographie se réunissent pendant 4 jours à l'occasion de la 9e édition de la conférence internationale *Indoor Positioning and Indoor Navigation* (IPIN) organisée du 24 au 27 septembre à la Cité des congrès de Nantes.

Premiers temps forts de cet événement : deux *masterclass* proposées le lundi 24 septembre de 10 h à 12 h. Lors de la première, les participants en apprendront plus sur l'utilisation de la caméra et de l'image pour la géolocalisation. La seconde portera sur l'utilisation et le traitement des données GNSS (*Global Navigation Satellites Systems*) des appareils *Android* rendues accessibles par *Google* depuis un an. Pour entamer les discussions, quatre spécialistes ouvriront les sessions avec des *keynotes* consacrées à des sujets tels que les nouveaux nano-capteurs atomiques pour la navigation inertielle, la modernisation des signaux GNSS ou l'utilisation de la réalité augmentée et virtuelle pour la géolocalisation. Par la suite, près de 140 présentations scientifiques et industrielles sont programmées. Elles s'articuleront autour de trois grandes thématiques détaillées dans ce dossier : les technologies ubiquitaires de géolocalisation, le partage des données de localisation intérieure dans le contexte de l'Internet des objets et la mobilité urbaine intelligente et connectée.

Autre rendez-vous attendu de la conférence IPIN : la compétition de géolocalisation. Ouverte à tous et organisée le 22 septembre, elle se déroulera pour la première fois dans un espace public : le centre commercial Atlantis. 39 équipes de chercheurs et d'industriels déploieront leurs technologies dans deux catégories de défis : sur site et hors site. Pour la première, ils devront géolocaliser en temps réel 180 cibles disséminées dans les 9 000 m<sup>2</sup> du centre commercial. Dans la seconde catégorie, les équipes devront, sans se déplacer, estimer les positions à partir de données fournies par les organisateurs d'IPIN. Enfin, les meilleures équipes de la compétition comme les meilleures présentations de la conférence donneront chacune un *speech* de six minutes lors de la quatrième et dernière journée de l'événement.

*Événement organisé par l'Ifsttar sous l'égide des sociétés ITSS et Instrumentation & Measurement Society, toutes deux affiliées à l'association professionnelle américaine IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) et avec le soutien de la « European GNSS Agency », du centre commercial Atlantis, de la société Sysnav, de l'institut de recherche en sciences et techniques de la ville (IRSTV), de la Société Viametris et du pôle de compétitivité Id4Car.*

# Sommaire

## **Mobilité intelligente et connectée**

Le partage d'informations géolocalisées.....4

## **Les technologies ubiquitaires de géolocalisation**

Vers une autonomie de déplacement dans tous les milieux.....5

## **Localiser des objets et des personnes à l'intérieur des bâtiments**

Quels enjeux ? .....6

## **Atlantis le Centre**

Théâtre d'une compétition de géolocalisation.....7

# Mobilité intelligente et connectée

## Le partage d'informations géolocalisées

*Pour guider un usager dans tous les espaces, l'informer des imprévus sur son trajet et pour améliorer la sécurité des véhicules autonomes, la géolocalisation des informations est indispensable. Entre cartographie des espaces intérieurs et développement d'algorithmes plus précis, les recherches sur le sujet sont nombreuses.*



Alors que vous êtes assis dans le métro pour vous rendre à un entretien professionnel, un incident perturbe la ligne et vous oblige à descendre à la prochaine station. Pas d'inquiétude : votre téléphone - ou n'importe lequel de vos objets connectés - vous propose un itinéraire alternatif en prenant soin d'éviter les zones de fortes affluences ou en travaux. Il vous suggère aussi deux nouveaux services de transport : en gyropode ou en taxi autonome. Vous choisissez le second. À peine sortie de la bouche de métro, le véhicule est là, stationner, à vous attendre. Il vous conduit jusqu'au point de rendez-vous. Vous arrivez à l'heure pour votre entretien. Ce scénario, qui relève encore de la science-fiction, est celui d'une mobilité urbaine intelligente et connectée que chercheurs et industriels cherchent à développer. Quel est le rôle de la géolocalisation dans cette mobilité de demain ? « *Toutes ces fonctionnalités reposent sur le partage d'informations géolocalisées* » indique Valérie Renaudin, directrice du laboratoire GEOLOC de l'Ifsttar. En effet, impossible de guider un usager ou de l'informer d'éventuelles difficultés sur son chemin sans géolocalisation des personnes et des incidents, ni d'avoir des véhicules autonomes sûres sans une géolocalisation des obstacles notamment.

### Offrir une autonomie de déplacement dans tous les espaces et une navigation personnalisée

Fluidifier le trafic, réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et améliorer la santé et la sécurité des personnes : voilà les trois objectifs sociétaux auxquels entend répondre la mobilité intelligente et connectée. Pour créer les conditions de son déploiement, diverses solutions de navigation sont en cours de développement : « *Elles reposent par exemple sur des algorithmes et des capteurs plus précis pour déterminer si l'on se déplace à pied ou à vélo, sur l'odométrie visuelle, c'est-à-dire l'analyse des images de caméras personnelles ou de sécurité pour calculer une position géographique, ou encore sur la géolocalisation collaborative* » illustre Valérie Renaudin. Cette dernière méthode est notamment utilisée par Google afin de compléter ses cartes avec des mesures d'altitudes. « **L'un des plus grands défis de la géolocalisation intérieure est de réussir à cartographier les étages** » précise la chercheuse. Pour y arriver, Google utilise des données de verticalité de plusieurs smartphones situés à un même endroit et, à l'aide de calculs peu précis mais nombreux, parvient à déterminer une altitude. Autre exemple de travaux menés sur le sujet : la standardisation des représentations sur les cartes, l'une des thématiques de travail du laboratoire nantais GEOLOC. « *L'idée est que, peu importe la technologie utilisée, les symboles des toilettes, des escalators, des ascenseurs ou des boîtes aux lettres soient toujours les mêmes. Cela faciliterait par exemple le déploiement des véhicules autonomes* ».

Lors de la conférence IPIN, de nombreuses innovations et recherches liées à la géolocalisation pour la mobilité seront présentées. Parmi elles, les travaux de GEOLOC autour de la navigation à l'estime des piétons (*pedestrian dead reckoning* – PDR) : « **Nous travaillons notamment avec les données inertielles produites par les smartphones et tous les objets connectés portés** (*tee-shirts, lunettes...*) afin d'offrir une autonomie de déplacement dans tous les espaces et une navigation personnalisée. Cette méthode nous affranchi des infrastructures pré-équipées, souligne Valérie Renaudin. Elle nous fait par ailleurs gagner en indépendance, vis-à-vis des fournisseurs d'accès ou des constructeurs, et permet qu'aucune donnée privée ne soit accessible ».

# Les technologies ubiquitaires de géolocalisation

## Vers une autonomie de déplacement dans tous les milieux

*Pouvoir se localiser soi-même, partout et tout le temps. C'est ainsi que Miguel Ortiz, ingénieur de recherche au laboratoire GEOLoc de l'Ifsttar, résume la finalité des technologies ubiquitaires de géolocalisation. Elles sont au cœur d'une trentaine de présentations proposées par des experts du positionnement et de la navigation intérieure lors de la conférence IPIN.*

« Les systèmes de géolocalisation actuels perdent en performance lorsque les rues sont étroites ou les immeubles très hauts par exemple. Les technologies que nous développons doivent au contraire permettre une autonomie de déplacement dans tous les espaces, notamment dans les milieux construits, les espaces intérieurs, exigeants et difficiles d'accès où l'on ne capte pas les signaux GPS » explique Miguel Ortiz. Ces technologies de géolocalisation dites « ubiquitaires » sont au cœur des travaux menés par l'équipe du laboratoire GEOLoc. Destinées à **accompagner l'évolution des pratiques de mobilité et des moyens de transport**, elles s'appuient notamment sur les capteurs inertiels présents dans nos téléphones : accéléromètre, gyromètre... Les chercheurs ont par exemple donné naissance à l'équipement ULISS (*Ubiquitous Localization with Inertial Sensors and Satellites*). Ce boîtier petit et léger (moins de 200 g), permet « de collecter les signaux précisément synchronisés avec le temps GPS avec une autonomie de 4 heures dans n'importe quel environnement et condition d'acquisition ». Il contribue à inventer de nouveaux algorithmes de localisation.



L'équipement ULISS

Organisateur d'IPIN, le laboratoire GEOLoc conduit des recherches sur la géolocalisation depuis la fin des années 1980. En 2005, après des travaux en robotique de chantier, il s'intéresse au transport routier avec les technologies GNSS (*Global Navigation Satellites Systems*). D'abord focalisé sur le positionnement des véhicules routiers, le laboratoire lance en 2012 une nouvelle activité dédiée au positionnement des piétons. Cet élargissement encourage ses chercheurs à concevoir une approche ubiquitaire de la géolocalisation. Finalité : accompagner le voyageur dans l'ensemble de ses déplacements, motorisés ou doux, et quel que soit son milieu, intérieur ou extérieur. « Nous essayons de déterminer sa position dans un maximum de lieux et d'activités : à pied, à vélo, en tramway, en train... » précise Miguel Ortiz. Ces travaux en cours s'inscrivent tous dans une même volonté : respecter la vie privée des citoyens et être indépendant d'infrastructures potentiellement privées ou défaillantes. « **Se localiser soi-même et bien différent d'être localisé**, souligne le chercheur. Nous tenons à garantir la protection des données privées en nous affranchissant par exemple des équipements installés dans les galeries commerciales ou les aéroports comme le bluetooth ou le wifi ».

# Localiser des objets et des personnes à l'intérieur des bâtiments

## Quels enjeux ?



Le partage des données de localisation intérieure dans le contexte de l'Internet des Objets est l'un des trois grands axes de la conférence IPIN 2018. Enseignante-chercheuse à l'EFREI Paris au sein du laboratoire AlliansTIC, Élisabeth Colin travaille sur cette thématique avec l'équipe de géolocalisation de l'Ifsttar. Elle revient sur les enjeux de ce nouveau défi technologique.

Proposer des visites guidées à la carte dans les musées, retrouver un câble dans un hangar ou un pilulier égaré dans une chambre... La possibilité de localiser un objet ou une personne dans un bâtiment répond à de nombreux besoins des institutions et des entreprises comme des particuliers. Au sein du laboratoire AlliansTIC (EFREI), Élisabeth Colin explore avec son équipe les problématiques liées à ce nouveau challenge technologique : « À l'extérieur, le GPS localise les objets connectés en évaluant leur distance par rapport aux satellites, en se basant sur le temps que le signal met pour atteindre l'objet concerné. Dans un bâtiment, on ne peut pas utiliser cette technologie de la même façon. Les signaux sont en effet modifiés par des phénomènes d'absorption et de réflexion sur les murs, les meubles, les personnes présentes voire en mouvement, etc. » Aujourd'hui, pour répondre à cette problématique, plusieurs pistes sont explorées. « Comme les objets connectés doivent être fabriqués en masse, **nous privilégions les technologies à la fois fiables et peu onéreuses** comme la RFID (radio frequency identification), déjà éprouvée par son utilisation courante dans les badges électroniques » précise Élisabeth Colin. Parmi les autres enjeux des recherches en cours, on peut citer la précision de la localisation pour les très petits objets, qui peut aller à des valeurs de l'ordre de quelques centimètres.



### Des débouchés industriels importants

Les usages possibles du partage des données de localisation intérieure sont multiples. Les entreprises peuvent par exemple s'en servir pour faciliter la gestion de leurs parcs d'ordinateurs ou de téléphones portables. Mais les chercheurs explorent aussi **les utilisations possibles dans des milieux industriels complexes** comme les mines ou encore les entrepôts industriels abritant des objets métalliques sur lesquels les signaux émis par les objets communicants se réfléchissent. En outre, ces données peuvent être utiles pour la maintenance préventive des machines, en permettant d'accéder rapidement au matériel sur lequel il faut intervenir.

Appelé à se développer dans la vie courante, le partage des données de localisation intérieure a aussi des implications éthiques et juridiques particulières, prises en compte dans les projets de recherche : « Les chercheurs travaillent avec des sociologues et autres experts qui contribuent à définir le cadre d'utilisation de ces objets. Leurs préconisations sont ensuite déclinées en spécifications techniques » conclut Élisabeth Colin.

« La possibilité de localiser un objet dans un bâtiment répond à des besoins industriels et dans le secteur des services à la personne. »

# Atlantis le Centre

## Théâtre d'une compétition de géolocalisation

Dans le cadre de la conférence IPIN, le centre commercial Atlantis accueille une compétition de géolocalisation, samedi 22 septembre de 8 h 30 à 21 h. Regroupés en 42 équipes, issus de 15 nations et représentant parfois certains grands noms des TIC, à l'image de *Google* et de *Sony*, chercheurs et industriels vont se mesurer dans un espace de vie grand public afin de tester leurs innovations scientifiques et technologiques.

Rendue possible grâce au soutien financier et logistique d'Atlantis le Centre, la compétition est une première mondiale par rapport aux compétitions antérieures qui se déroulaient dans des sites de congrès. Un centre commercial réunit ainsi toutes les conditions pratiques de la vie réelle. En effet, confrontée à la foule, la propagation des signaux des balises est modifiée et les caméras utilisées par les systèmes de géolocalisation sont partiellement entravées par ces mêmes mouvements de foule. Par ailleurs, la superficie étendue d'un centre commercial permet d'établir de long parcours de marche où beaucoup de technologies existantes se dégradent dans ces conditions.

Les solutions de localisation *indoor* sont aujourd'hui principalement basées sur des balises déployées dans une infrastructure. Or il n'est pas concevable d'équiper tous les lieux en balises. Par ailleurs, déployer ce type d'équipement multiplie les solutions propriétaires et pose ainsi un problème d'universalité. Pour autant, pour fonctionner les balises doivent-elle être compatibles entre elles? Non et dans le centre commercial Atlantis, les compétiteurs ne pourront pas déployer de balises. Les solutions devront donc fonctionner sans modification de l'infrastructure. Il s'agit donc d'une approche de technologie autonome, envisageable pour l'avenir des technologies de géolocalisation. Une autonomie signifie aussi que les données des usagers soient protégées. En effet, il n'est pas nécessaire de partager ses données pour bénéficier d'une solution de géolocalisation indoor.

Durant la compétition, les participants suivront un parcours cartographié et les résultats obtenus permettront de classer les technologies expérimentées en fonction de leur précision en matière de positionnement. Les parcours définis mesurent tous environ 1 km et comprennent des cibles cartographiées avec une précision de 10 cm. Pour éprouver au maximum les solutions testées, des obstacles ont été ajoutés comme des ascenseurs, des changements d'étage, etc. Afin de ne pas fausser les résultats, les parcours seront dévoilés juste avant l'ouverture de la compétition.

4 défis sont à relever dont 2 au sein du centre commercial et 2 autres en post-traitement, basés sur des données préalablement enregistrées. Chaque défi relevé permettra aux lauréats de remporter la somme de 1 000 €.

**Plus d'informations sur la compétition :**

<http://ipin2018.ifsttar.fr/competition/competition-teams/>

**Contact presse :**

Ifsttar : Émilie Vidal - 01 81 66 82 15 - 06 19 71 21 95 - [emilie.vidal@ifsttar.fr](mailto:emilie.vidal@ifsttar.fr)

Mise en page : Ph. Caquelard, *Ifsttar*