



Association Européenne
pour l'Education et la
Recherche en Sciences



RECHERCHE ET AVENIR PRESENTE :



WORKSHOP ROBOTIQUE ET INNOVATION

LES ENJEUX TECHNOLOGIQUES ET SOCIETAUX



Jeudi 30 janvier 2020

8h30 - 14h00



Business Pole - Sophia Antipolis





Le workshop a été présidé par Stéphanie GODIER (SG), Directrice de Recherche et Avenir, *Association Européenne pour l'Éducation et la Recherche en Science*. Ce ne sont pas moins de 12 experts issus d'horizons différents, qui se sont exprimés au cours des 3 ateliers de réflexion et d'échanges programmés, l'occasion pour eux d'aborder les thèmes suivants :

2

9h00-10h00

Véhicule autonome : un robot au service de la mobilité

Quels modèles de véhicule pour répondre à la mobilité ?

Communication et performance : développements technologiques

Sécurité et responsabilité : enjeux sociétaux et juridiques

10h15-11h15

Les robots dans l'Industrie 4.0

Les enjeux de productivité

La libération de la pénibilité

L'impact sur le travail sur les hommes et les femmes

11h30-12h30

Robotique et santé : enjeux du handicap et du vieillissement

Exosquelette ou assistance médicale

Robot compagnon ou maintien à domicile

Vers le transhumanisme ?



L'ouverture de ce bel événement, devenu un rendez-vous incontournable depuis 14 ans, a été menée avec brio par Monsieur Jean-Pierre MASCARELLI, Vice-Président délégué à l'Enseignement Supérieur, à la Recherche, aux Nouvelles Technologies, à la promotion du Territoire et au Parc Régional Naturel pour le compte de la CASA, Président Délégué du SYMISA.

Jean-Pierre MASCARELLI souhaite à tous la bienvenue. L'inauguration de la Maison de l'Intelligence Artificielle prévue très prochainement est en parfaite adéquation avec le sujet de ce Workshop. La création d'un Pôle Innovation est l'exemple type d'adaptation et d'humilité associées à l'intelligence de Sophia-Antipolis...

Compte-Rendu des Ateliers

ATELIER 1

3

Véhicule autonome : un robot au service de la mobilité

Intervenants

Laurent BOUZIGE – TOYOTA- Responsable Designer stratégie et Mobilité

Rémy BENDAHAN – IMRA – Head of Computer Science Department

Jérôme HAERRI – EURECOM – Enseignant systèmes de Communication

Marina TELLER – DL4T/UCA – Professeur agrégée de Droit Privé

Modérateur REA

Laurent LONDEIX – Directeur Régional d'Orange

Rapporteurs

Katia CANANZI-MATHIAS & Anne-Laure ROLLET



Rémy Bendahan, Jérôme Haerri, Laurent Bouzige, Marina Teller et Laurent Londeix

Laurent Bouzige (Toyota) travaille dans le Centre de Design en R&D sur les problématiques de la nouvelle mobilité. Avec le véhicule autonome, arrive l'intelligence embarquée et tout un écosystème de produits. A partir des années 70, se sont posés divers problèmes environnementaux. Aujourd'hui, les voitures se vendent de moins en moins bien : seulement 30 % des ventes TOYOTA concernent les véhicules personnels. Pour survivre à ces nouvelles habitudes, Toyota a imaginé la mobilité synchronisée et optimisée pour réagir à la mobilité fragmentée. Laurent Bouzige nous présente un véhicule e-palette : « c'est une révolution », une transformation digitale. Il s'agit d'un véhicule autonome, robot mobile, pour tout type d'usages. L'enjeu aujourd'hui, est une recherche de partenariats avec de grands groupes soumis à la même problématique, comme les supermarchés ou les grandes enseignes comme IKEA. L'objectif étant notamment de travailler sur l'isolement des personnes âgées principalement en milieu rural. Quelle autre alternative que la voiture personnelle ? Il s'agit de réfléchir à un véhicule ergonomique interactif, capable d'aller chercher des personnes âgées et de les emmener dans des lieux spécifiques comme les cabinets médicaux (*careshare*).

Remy Bendahan (IMRA) : Il est essentiel de situer les systèmes autonomes, automatisés dans leur contexte d'utilisation. Comment ces véhicules se déplacent-ils dans un contexte urbain ? Comment développer une technologie « intelligente » ayant la faculté d'anticiper la trajectoire des objets (vélo, scooter), des humains ou encore des animaux, mais aussi d'évaluer les risques ? La réponse est dans le calcul de probabilités, le véhicule autonome est programmé de façon déterministe. De même, comment faire pour connecter des millions de données et anticiper la réaction d'un être humain, définir un danger ? La création d'équipes de neuroscientifiques pour compléter la démarche technologique permettra d'apporter l'intelligence nécessaire à la création de l'intelligence de demain.

Jérôme Haerri (Eurecom) : Eurecom est une Ecole d'ingénieur de droit privé et un Centre de Recherche. Cet établissement a beaucoup de partenaires académiques (Ecole polytechnique de Vienne) et privés (BMW) : 3 départements dont celui dédié aux systèmes de communication. Jérôme Haerri présente son équipe CATS. Il y a une différence entre véhicule autonome et véhicule automatisé : un véhicule autonome est un véhicule auquel il faut fournir des informations en permanence, comprendre comment la robotique va fonctionner et comprendre dans quel environnement ce véhicule va s'insérer. Que se passe-t-il quand un véhicule autonome passe une frontière ? On peut être face à un risque de déconnection ! D'où le projet d'une plateforme expérimentale 5G.

Classification de niveau d'autonomie entre 0 et 5. Le niveau 0 correspond à un ancien véhicule, le niveau 1 à un véhicule avec quelques indicateurs, le niveau 2 à un véhicule équipé d'un régulateur de vitesse, le niveau 3 régule la vitesse en fonction des autres véhicules, les niveaux 4 et 5 correspondent à un système autonome MAIS le conducteur doit toujours rester vigilant ! Des navettes autonomes de niveau 5 existent déjà (pour les futurs JO de Tokyo) MAIS elles doivent rester dans un environnement contrôlé. D'autres défis subsistent, notamment celui d'une conduite plus confortable.

Il faut plutôt parler de véhicule automatisé. Une autre classification entre A et E indique le niveau de besoin d'informations extérieures.

Entre A (interaction complète) à E (aucune interaction), on fait appel à des capteurs externes : il y a alors des échanges d'informations et une interaction très forte avec les réseaux 4G et 5G. Cela implique des besoins technologiques comme les capteurs radar, caméra, laser (30 mètres) – communication inter véhiculaire – intégration de la communication 5G en cours actuellement.

Marina Teller (DL4T/UCA) Les enjeux du véhicule autonome sont colossaux : c'est une question redoutable pour les juristes. Le droit peut finalement tout conditionner. Cela oblige à se poser des questions et être beaucoup plus exigeant pour une machine que pour un être humain : c'est un sujet éthique. Il y a des enjeux sociologiques qui tiennent compte des démarches auprès du corps social pour savoir si nous sommes prêts à monter dans des véhicules autonomes. Se pose également la question de l'infrastructure routière : un maillage très concret est nécessaire sur le terrain, qui soit à la hauteur de l'enjeu. Les politiciens vont devoir faire preuve de courage face aux accidents de la route inévitables si on veut pouvoir accéder à un système pratiquement parfait. Quelle va être la réglementation des transports dans le cadre international ? Quels sont les standards proposés par les industriels ? Quelle cybersécurité va émerger autour de la 5G ? La France suit de près les évolutions avec une révision du cadre juridique français pour encadrer la réglementation des véhicules autonomes. Le principal enjeu est la coordination des textes internationaux. Il nous faudra réfléchir à une modification des dispositions sur la responsabilité en cas d'accident et penser à l'encadrement juridique des données.

LL : Quelles évolutions d'usage ? (LB) L'humain est placé au centre des préoccupations. Une forte interaction avec les autorités locales est indispensable. Ce nouvel usage est une nouvelle utopie avec un monde très cartographié. Il nous faut penser le monde de façon globale. (JH) Les premières études identifiaient les avantages. Dans le cas de véhicules autonomes, il est possible de réduire les bouchons mais il y a des contraintes comme la distance de sécurité imposée : il faudra arriver à une modification du comportement pour s'adapter à ces nouveaux systèmes autonomes. Des facteurs de stress existent tels que la reprise du contrôle de l'être humain. Quel permis de conduire ? (MT) Pourquoi passer par un endroit (ex. centre commercial) et non par un autre ?

Les Enjeux du robot transporteur ne sont pas seulement scientifiques !

Commentaires de la salle : Depuis l'invention de la roue, la question des dommages causés par autrui ou soi-même demeure. Que se passera-t-il si cela arrive avec un véhicule autonome ? (MT) Si le véhicule fonctionne en délégation de service, ce sera de la responsabilité du constructeur, si le conducteur a repris le contrôle, c'est lui qui sera responsable.

Que se passerait-il en cas de blackout total ? (JH) : Deux projets européens sont dédiés au sujet de l'autonomie des véhicules : La réduction des capacités de vision et L'adaptation à la réaction du véhicule autonome. Dans tous les cas, la priorité reste la sécurité des personnes !

ATELIER 2

Déploiement de l'IA : Les Robots dans l'Industrie 4.0

Intervenants

Eric PSAILA- THALES DMS - Directeur

Emmanuel VIALE – Accenture- Directeur du Management

Eve SAINT-GERMES – GREDEG/UCA- Maître de Conférences en Sciences de Gestion

Sylvie GIBERT – CEA – Management de Projets et Chargée de Communication

Modérateur REA

Laetitia PINEAU - Dirigeante de CIBL-IS, études et conseil en stratégie d'entreprise et formatrice en management et stratégie d'entreprise

Rapporteurs

Katia CANANZI-MATHIAS & Laurence COTTAZ



Emmanuel Viale, Eric Psaila, Sylvie Gibert, Eve Saint-Germes et Laetitia Pineau

Eric Psaila (Thales) : Les COBOTS ou robots collaboratifs et l'Industrie 4.0 représentent un vaste domaine. Si les propos sont orientés vers des filières industrielles digitalisées, il faut avant tout inscrire cette démarche dans un projet d'entreprise. Les objectifs de l'utilisation de tels robots sont fixés clairement. Ils permettent notamment un gain de temps non négligeable. Tous les domaines de l'industrie vont être atteints. Il est donc nécessaire de bien connaître les méthodologies à mettre en œuvre. Dans le cadre des cobots, il s'agira de traiter la ressource humaine avec la plus grande attention.

Emmanuel Viale (Accenture) : La discussion sur ce sujet tourne autour des cobots collaboratifs et connectés et de la nécessité d'avoir des ergonomes pour les programmer. C'est une aide à la tâche au jour le jour des opérateurs. Cela permet de limiter les gestes répétitifs, source de douleurs chroniques. Il y existe en particulier un projet commun avec EP Zurich sur le sujet de l'ergonomie. Concernant la mise en place de l'IA dans le cadre du contrôle qualité, la probabilité que le robot se trompe (patine appréciée par l'humain mais rejeté par le robot) n'est pas négligeable. Concernant des produits personnalisés, il s'agira de les adapter aux besoins des utilisateurs et donc reprogrammer les robots, voire reconfigurer certaines étapes.

Eve Saint-Germes (UCA) : Les propos sont centrés sur la pénibilité, au cœur du conflit social et de la réforme des retraites. C'est un débat très technique. On dénombre 3 grands facteurs de pénibilité : l'environnement physique agressif, les contraintes physiques marquées et le rythme de travail (de nuit, en 3/8).

Concernant la gestion des séniors en poste : comment les maintenir dans une qualité de vie au travail ? Des leviers existent dans les domaines de la santé et de la sécurité. La robotisation offre de belles perspectives. Il sera également nécessaire de gérer les compétences et le maintien de la motivation de ces séniors jusqu'au départ à la retraite. Un accompagnement devra être pensé pour favoriser la nouvelle relation homme-machine. De nouveaux ajustements seront à trouver : notamment la perte de primes ou de temps de récupération pour les travailleurs.

Sylvie Gibert (CEA) : Le CEA mène des recherches sur la fusion par confinement magnétique dans le cadre du projet international ITER situé à Cadarache (13). L'enjeu est la création d'un plasma suffisamment chaud (150 millions de degrés) pour induire une réaction de fusion dans un tore. Il faut plusieurs semaines pour faire le vide dans la machine avant de la mettre en route. L'objectif du robot créé pour l'expérience ITER est d'entrer dans l'enceinte à vide pour inspecter les différents éléments et récupérer certaines parties dont la plupart pèse plusieurs tonnes sans avoir à ouvrir la machine et casser le vide. Cette solution robotique permet de gagner un temps important et donc de gagner en productivité. Par ailleurs, l'utilisation de la robotique permet de limiter les doses de radiations lors des interventions sur la machine.

LP : Il est nécessaire de se concentrer sur les verrous psychologiques : notamment par l'accompagnement et la gestion des inquiétudes. (ESG) rappelle la problématique d'accompagnement au changement : visibilité, information, réassurance.

L'accompagnement doit être personnalisé en fonction de la résistance des travailleurs. Rappelons que l'industrie manufacturière est le 2^{ème} secteur en termes de pénibilité (75% des hommes et 60 % des femmes).

EV : Ceux qui travaillent sur la partie programmation doivent tenir compte de l'ergonomie.

SG : De très importantes recherches sont menées sur l'accompagnement du robot dans le cas de grandes pénibilités.

EV : Evolution et non révolution : Les filières deviennent hyper spécialisées.

Sur les questions du changement et de l'accompagnement : la problématique est plus sociétale et humaine que technologique.

ESG : Le travailleur « augmenté » a un côté libérateur mais l'ubérisation d'un certains nombres de travailleurs présentent des risques psycho-sociaux.

EP : Adaptation de l'humain.

Commentaires de la salle : l'industrie 4.0 redonne ses lettres de noblesse à l'industrie

Formidable opportunité pour l'industrie de se renouveler.

Peut-on imaginer une nouvelle façon de se répartir les richesses ?

Perspectives de formes d'activités peu valorisées.

Changement au niveau de l'éducation : acquisition d'une expérience, repositionnement de nouvelles filières. Exemple d'un hôpital canadien : remplacement des manutentionnaires par des robots. Formation des manutentionnaires qui sont devenus agents d'accueil.

L'exclusion de l'humain sera très difficile car l'homme est un expert et le robot va l'accompagner.

Le robot peut tomber en panne...

Il est important de réfléchir à la meilleure solution d'interaction entre le robot et l'homme, sachant que l'exclusion définitive de l'homme ne sera pas possible.

Intervention de Stéphane POUFFARY - CEO et DG de ENERGIES 2050, ONG spécialisée dans les questions de développement durable, changement climatique et défis énergétiques (Biot)

Représenté par Marc Fontaine – Bénévole à ENERGIES 2050

La Robotique au service du défi climatique : résilience, solidarité et sobriété. Les Thématiques techniques et humaines sont des questions transversales. La question du sens est récurrente : si la robotique fait partie de notre imaginaire, elle possède également une finalité. Pourquoi utiliser des robots ? Pour des raisons techniques, d'efficacité... Un questionnement est à mener sur notre positionnement personnel.

Compte-Rendu des Ateliers

ATELIER 3

9

Robotique et santé : enjeux du handicap et du vieillissement

Intervenants

Patrick CHANUDET – BOROBO - CEO

Michel LEDUC – AXYN Robotique - Consultant

Jean-Pierre MERLET – INRIA – Directeur de Recherche

Dayle DAVID – LAPCOS – Etudiante en thèse

Modérateur REA

Anne-Laure ROLLET – CNRS

Rapporteurs

Katia CANANZI-MATHIAS & Laurence COTTAZ



Jean-Pierre Merlet, Dayle David, Patrick Chanudet, Michel Leduc et Anne-Laure Rollet

Patrick Chanudet (BOROBO) : Ce dirigeant de Start up nous présente le robot porteur suiveur, mobile et tout-terrain, pour le transport des charges lourdes, y compris pour monter des marches. Possibilité de location mensuelle à partir de 200 €, plutôt que d'acheter. Ce robot porte-charge montre qu'il existe des solutions pour répondre au taux de mortalité des personnes âgées à la suite d'une chute, qui s'élève à 10 000 par an ! Quelle que soit cette solution, l'être humain doit toujours avoir la décision sur l'agissement du robot.

Michel Leduc (AXYN Robotique) Il est le créateur d'Ubbo, un robot de télé présence au service des personnes. Son objectif, rompre l'isolement des séniors ou des enfants malades par exemple, télé-travailler et garder le lien social. Il permet également le développement de la télé-médecine dans les déserts médicaux. Son Prix : 4000 € HT mais un système de location mensuelle est aussi possible. Problématique d'acceptation de la présence du robot dans la chambre d'une personne âgée : le robot sera accepté s'il lui permet de visualiser ses petits-enfants à travers son écran. De même, ce robot peut maintenir le lien social de l'enfant tout au long de son parcours scolaire.

Jean-Pierre Merlet (INRIA) : Chercheur, il dirige l'équipe Héphaïstos qui a pour ambition de proposer des solutions d'assistance tant aux personnes fragiles qu'à leurs aidants, et fournir des outils de monitoring médical aux soignants. Pour que cela fonctionne, l'approche doit être collaborative entre scientifiques, personnes, aidants, communauté médicale, donc une structuration. Dès le départ, il s'agit d'intégrer des médecins, des sociologues, des juristes (pour les problèmes éthiques), des économistes. Jean-Pierre Merlet montre qu'il est possible de créer des dispositifs d'assistance et de monitoring médical peu onéreux. Il est également possible de prendre en compte la relation sociale : création d'un robot pour une pièce de théâtre qui va observer les réactions du public et les intégrer dans l'analyse des comportements. Présentation du robot parallèle à câble (Marionet-assist), développé au sein de l'équipe de Recherche, un engin de levage puissant (200 kg) qui peut aussi servir de robot de manipulation.

Dayle David (LAPCOS) Elle est psychologue sociale et réfléchit à l'acceptabilité des robots sociaux, à la stratégie d'anthropomorphisme, et au sentiment de contrôle. 75% des français pensent que le robot peut menacer leur emploi. Dans un spectre plus large, il y a une humanisation du robot. Quel va être le positionnement de l'humain face au robot ? La barrière entre l'humain et l'inanimé doit être très claire ! Dans l'acceptabilité, il y a celle de la praticité mais aussi celle de la relation sociale, avec prise en compte des attentes et des besoins de la personne. Egalement, prise en compte de la relation avec les proches. Il faut aussi comprendre dans quelles conditions, un robot peut améliorer les conditions de vie d'une personne dépendante.

Quels sont les freins au développement de la robotique pour la santé ?

PC : Enjeux colossaux. Au-delà de la technologie, le financement sera une des clefs du succès.

Comment les autorités publiques pourraient mieux vous aider ?

PC : Il existe beaucoup d'aide mais dans l'industrie, il y a du risque.

ML : La concurrence est rude pour les entreprises françaises qui font face à une concurrence « déloyale » car internationale lors des réponses à appel d'offre.

Recherche d'aides permettant d'offrir aux personnes âgées des solutions de location.

Besoin d'évangélisation pour montrer l'intérêt de robots de télé-présence.

Programme de la journée

- Jeudi 30 janvier 2020 -

11

08h30

Accueil des participants autour d'un petit-déjeuner

Ouverture du Workshop

09h00

Atelier 1

- **Véhicule autonome : un robot au service de la mobilité**
 - Quels modèles de véhicule pour répondre à la mobilité ?
 - Communication et performance : développements technologiques
 - Sécurité et responsabilité : enjeux sociétaux et juridiques

Intervenants : **Laurent Bouzige** – Toyota ; **Rémy Bendahan** - IMRA ;
Jérôme Haerri – Eurecom ; **Marina Teller** – DL4T/UCA

Animé par Laurent LONDEIX – Directeur Régional d'Orange

10h15

Atelier 2

- **Les robots dans l'Industrie 4.0**
 - Les enjeux de productivité
 - Les enjeux de la pénibilité
 - L'impact sur le travail, sur les hommes et les femmes

Intervenants : **Eric Psaila** – Thales DMS ; **Emmanuel Viale** – Accenture ;
Eve Saint-Germes – GREDEG/UCA ; **Sylvie Gibert** – CEA

Animé par Laetitia Pineau – Dirigeante Cibl-IS

11h30

Atelier 3

- **Robotique et santé : enjeux du handicap et du vieillissement**
 - Exosquelette ou assistance médicale
 - Robot compagnon ou maintien à domicile
 - Vers le transhumanisme ?

Intervenants : **Patrick Chanudet** - Borob ; **Michel Leduc** – Axyn
Robotique ; **Jean-Pierre Merlet** – INRIA ; **Dayle David** – LAPCOS

Animé par Laurent LONDEIX – Directeur Régional d'Orange

12h30

Déjeuner de Clôture – Lunch par le Comptoir Bio offert par REA



Les intervenants et l'équipe REA lors du workshop © REA 2020



Les participants du workshop © REA 2020

Un grand merci à la CASA, et à l'équipe du Business Pole,
aux intervenants de grande qualité que nous avons reçus et qui se sont prêtés au jeu.
Merci aux stagiaires de l'IAE de Nice et aux membres actifs de REA.

Cet événement a été réalisé grâce au soutien
de la Communauté d'Agglomération de Sophia Antipolis en les personnes de Jean Léonetti,
Ancien Ministre des Affaires Etrangères et Européennes, Président de la CASA
et Député-Maire d'Antibes,
et de Jean-Pierre MASCARELLI, Vice-Président de la CASA.

