



## Edito



Bonjour à toutes et tous,

Comme pour les précédentes éditions, cette cinquième édition vous propose un aperçu dynamique des activités récentes de notre laboratoire. Elle présente les membres nouvellement arrivés, met en lumière plusieurs thèses soutenues, ainsi que des projets de recherche innovants tels que Robassist, qui développe des robots assistés par la technologie de communication par lumière visible (VLC) pour soutenir les personnes vulnérables, et un autre projet visant à optimiser les écosystèmes hydrogène pour la transition énergétique. Cette édition met également en avant un équipement de pointe, la Hyundai Kona Electric, utilisé pour nos recherches en conduite autonome, ainsi que la création de la Fédération du Numérique, en collaboration avec trois autres laboratoires de l'Université. Enfin, nous mettons en lumière les distinctions obtenues par l'un de nos doctorants, la participation de notre laboratoire à la Fête de la Science en accueillant une soixantaine d'élèves de CM1/CM2 pour une animation scientifique, et proposons une section de vulgarisation dédiée à la présentation des sections CNU, où notre laboratoire se distingue par sa capacité à regrouper des enseignants-chercheurs issus de plusieurs sections, enrichissant ainsi notre recherche interdisciplinaire.

Merci pour votre collaboration exceptionnelle, et rendez-vous pour la prochaine édition en avril/mai prochain.

Sidi Mohammed SENOUCI, Directeur du laboratoire

### Le **DRIVE** en Chiffres

**1994** : Labélisation du Laboratoire en EA

**2008** : création du nom **DRIVE**

—————  
**36** Enseignants-chercheurs

**12** Doctorants, post-doc, IGR

**6** Personnels d'appui

—————  
**Depuis 2010**

**63** thèses soutenues

**230** Publications, Journaux, Revues

**367** Production colloques/congrès

**12** Ouvrages/Chapitres de livres

**62 044** Consultations

**123 280** téléchargements

(Données HAL)



### **YOUNOUS Mahamat Ahmat Bahar**

#### **Stagiaire – équipe DSC**

Encadrants : Anita HUREZ, Benoît PIEZEL, Jérôme ROUSSEAU

Sujet du Stage : « Caractérisation et modélisation du comportement viscoélastoplastique endommageable d'un composite lin/PP »

Stage du 17 février au 18 juillet 2025



### **MAHAMDI Mohamed Redha**

#### **Stagiaire – équipe SIC**

Encadrants : Sidi-Mohammed SENOUCI, Ahmed-Ramzi HOUALEF

Sujet du Stage : « Apprentissage fédéré pour la consommation énergétique des véhicules électriques »

Stage du 17 février au 17 juillet 2025



### **BUSCH Léo**

#### **Stagiaire IUT – équipe SIC**

Encadrants : DELAVERNHE Florian

Sujet du Stage : « To develop a simple and visually engaging demonstration of energy-optimal route planning for electric vehicles (EVs) using the CARLA simulator. The demo will highlight the benefits of energy-efficient routing compared to conventional shortest-path routing. »

Stage du 27 janvier au 21 mars 2025

### **OGER-MASSICOT Gabriel**

#### **Stagiaire IUT – équipe SIC**

Encadrants : Ahmed CHAIBET

Sujet du Stage : « Implémentation de nouveaux algorithmes d'IA pour la préparation de la course de voiture miniaturisées CoVaPSy. »

Stage du 27 janvier au 21 mars 2025

### **DOURU Eden**

#### **Stagiaire IUT – équipe SIC**

Encadrants : Ahmed CHAIBET

Sujet du Stage : « Implémentation de nouveaux algorithmes d'IA pour la préparation de la course de voiture miniaturisées CoVaPSy. »

Stage du 27 janvier au 21 mars 2025





### Monsieur Mohammed RAHMANI

a présenté ses travaux sur le « *Optimisation Multi-objectives et Développement d'un Système de Livraison du Dernier Kilomètre Mixant Drones et Transports Public* »

Le lundi 21 octobre 2024

#### Résumé de la thèse :

La livraison urbaine du dernier kilomètre est confrontée à des défis tels que la congestion du trafic, les préoccupations environnementales et les coûts élevés. Cette thèse propose un système de livraison intelligent intégrant des drones avec les transports en commun pour améliorer l'efficacité et la durabilité. Les drones autonomes voyagent sur les transports publics (par exemple, les bus et tramways), complétant ainsi la dernière étape de livraison. Cette approche réduit l'impact environnemental et étend la portée de livraison des drones. Notre recherche aborde des défis clés tels que l'adaptation aux retards stochastiques dans les horaires des transports en commun, l'optimisation de la consommation d'énergie, la minimisation du temps de livraison et l'assurance d'une communication efficace. Pour relever ces défis, nous nous sommes basés sur des algorithmes de planification de trajectoire fondés sur l'apprentissage par renforcement, utilisés pour permettre aux drones de s'ajuster dynamiquement aux conditions urbaines en temps réel, améliorant ainsi le processus de livraison du dernier kilomètre. Les principales contributions incluent : (i) Une première analyse comparative de la consommation d'énergie et du temps de livraison entre le système mixte drones/transports publics et un système exclusivement basé sur les drones. Le système mixte se révèle plus économe en énergie mais légèrement plus lent en raison des retards des transports publics. (ii) Le développement d'un algorithme basé sur le l'apprentissage par renforcement type Q-learning pour planifier des trajectoires optimisées en termes d'énergie et de délais de livraison dans des environnements urbains dynamiques. (iii) L'extension du Q-learning pour minimiser les interférences de communication des drones, surpassant ainsi les algorithmes traditionnels. (iv) L'exploration des Q-networks fédérées pour améliorer la planification de trajectoires pour plusieurs drones tout en garantissant la confidentialité des données et en augmentant la scalabilité du système. Les résultats suggèrent que ce système mixte peut considérablement améliorer l'efficacité et la durabilité de la livraison du dernier kilomètre dans la logistique urbaine.



Nous remercions les membres du jury ; M. Franck GECHTER, M. Olivier SIMONIN, M. Enrico NATALIZIO, M. Flavien LUCAS et Mme Zheng LI

Nous remercions également son Directeur de thèse le **Pr. Sidi-Mohammed SENOUCI**, sa co-directrice de thèse **Mme Marion BERBINEAU** et son co-encadrant le **Mr Florian DELAVERNHE**

**Mots-clés :** Drone, Transport public, Optimisation, Livraison du dernier kilomètre, Apprentissage par renforcement,



# Monsieur Ahmed SAADALLAH

a présenté ses travaux sur le « *Garantie de la qualité d'expérience pour les utilisateurs d'un système de diffusion des vidéos à 360°* »

Le lundi 18 novembre 2024



## Résumé de la thèse :

La vidéo à 360 degrés, ou vidéo immersive, offre une expérience visuelle interactive en capturant tout l'environnement, permettant aux utilisateurs de changer de perspective. Elle est utilisée dans divers domaines comme le divertissement, l'éducation et le tourisme. Cependant, elle pose des défis techniques importants, notamment en matière de taille de fichier, de bande passante, de latence et de mise en cache. Dans notre recherche, nous nous sommes intéressés en premier lieu à la prédiction du champ de vision (FoV) des utilisateurs afin d'optimiser la bande passante en ne diffusant en haute qualité que les parties de la vidéo que l'utilisateur est susceptible de regarder. Pour cela, une méthode



de prévision des séries temporelles à l'aide de la classification a été développée, permettant une prévision précise des mouvements de tête des utilisateurs avec un temps d'inférence inférieur à 6 ms. Par manque de données réelles, nous avons aussi développé un framework de génération de données synthétiques pour pré-entraîner nos modèles de prédiction. La gestion efficace du cache est également un second défi, nécessitant des stratégies intelligentes pour déterminer les parties de la vidéo à mettre en cache. Une approche basée sur la théorie des graphes a été proposée pour améliorer la gestion de cache en maintenant la pertinence et la chronologie des parties de la

vidéo mises en cache. La diffusion multicast pour les vidéos à 360 degrés est également complexe en raison de la diversité des utilisateurs. Une technique de clustering dynamique basée sur le FoV a été proposée pour regrouper les utilisateurs avec des préférences similaires, optimisant ainsi la diffusion. Les solutions innovantes proposées dans cette thèse allant de la prédiction du FoV, la gestion du cache et la diffusion multicast ont permis d'améliorer significativement la qualité et l'efficacité du streaming de vidéos à 360 degrés, rendant cette technologie plus immersive et accessible.

Nous remercions les membres du jury M. Fabrice MERIAUDEAU, M. Patrick LE CALLET, M. Nadjib ACHIR, M. Guillaume CARON et M. Simon GWENDAL

Nous remercions également son Directeur de thèse le **Pr. Sidi-Mohammed SENOUCI** et ses co-encadrants les docteurs **Mme Inès EL-KORBI** et **Mr. Philippe BRUNET**

**Mots-clés :** Vidéo à 360°, Prédiction du FoV, Gestion de cache, Diffusion multicast, Données synthétiques,





## Monsieur Clément PRUNIER

a présenté ses travaux sur le « *Élaboration, caractérisation mécanique et étude de la durabilité de matériaux stratifiés hybrides à base de placages de bois, d'adhésifs thermoplastiques et de fibres végétales* »

Le lundi 16 décembre 2024

### **Résumé de la thèse :**

Ce travail explore l'hybridation de contreplaqués avec des composites à fibres naturelles à matrices thermoplastiques, dans le but d'obtenir un matériau à hautes performances pour une utilisation dans le domaine du transport, et avec un impact environnemental inférieur à celui des contreplaqués industriels d'aujourd'hui. Le choix des essences étudiées a été fait dans une optique de valorisation des essences locales à croissance rapide comme le douglas, souvent employé dans des applications à faible valeur ajoutée en raison de la présence de défauts et de la variabilité de ses propriétés. Le hêtre, plus couramment utilisé pour la fabrication de contreplaqués, a également été étudié afin de servir de référence. L'étude se penche sur des alternatives aux adhésifs à base de formaldéhyde, couramment utilisés dans l'industrie mais possédant un fort impact environnemental en plus de présenter un risque sanitaire, en examinant des solutions à plus faible impact environnemental, notamment une résine de polypropylène recyclée et recyclable, ainsi qu'une résine biosourcée et biodégradable d'acide polylactique (PLA). L'hybridation avec des composites à fibres naturelles vise à profiter des performances mécaniques élevées et de la faible variabilité de ces matériaux en optimisant leur positionnement au sein du contreplaqué afin de maximiser leur impact sur les propriétés du matériau final tout en minimisant leur quantité. Les performances des nouveaux adhésifs ont été étudiées à travers des tests de résistance au cisaillement interlaminaire, et ont montré des résultats équivalents voire supérieurs à ceux obtenus pour une colle classique à base d'acétate de polyvinyle. L'étude a également révélé que les paramètres de fabrication, tels que le temps de chauffe et la pression appliquée, ont peu d'influence sur la résistance au cisaillement, tant que la température de fusion du thermoplastique ait été atteinte au cœur du contreplaqué. L'effet de l'hybridation par ajout de composites à fibres naturelles sur les propriétés quasi-statiques a été étudiée sur des contreplaqués de hêtre et de douglas, avec et sans renforts, et pour les deux thermoplastiques. Ces tests ont montré que l'hybridation permet une amélioration significative du module élastique et de la résistance mécanique des contreplaqués. Enfin, la durabilité des contreplaqués a été étudiée, en fonction des adhésifs utilisés et de la présence ou non de fibres. Une étude de vieillissement hygro/hydro-thermique a démontré une bonne résistance au vieillissement des contreplaqués collés avec du polypropylène, contrairement à ceux collés avec du PLA. L'ajout de fibres naturelles a cependant montré un effet négatif sur la résistance au vieillissement, attribué à l'apparition de décohésions entre les fibres et la matrice causée par les variations dimensionnelles des fibres dues à l'humidité, suggérant donc une utilisation du matériau dans des environnements à faible taux d'humidité. Par ailleurs, des tests de fatigue ont montré que l'hybridation permet d'améliorer significativement la résistance en fatigue des contreplaqués de douglas utilisant le PP comme matrice et adhésif. Ce travail démontre donc l'intérêt de l'hybridation des contreplaqués avec des composites à fibres naturelles et matrices thermoplastiques, permettant d'obtenir un matériau offrant de meilleures performances mécaniques sous chargement quasi-statique et répété, tout en réduisant l'impact environnemental par l'utilisation de résines recyclables et biosourcées comme matrice et adhésif.

Nous remercions les membres du jury M. Louis DENAUD, M. Jean-François CARON, M. Pierre DUMONT, M. Michaël LACOURT

Nous remercions également son Directeur de thèse **Pr. Vincent PLACET** et son co-encadrant **Mr. Jérôme ROUSSEAU**

**Mots-clés :** Hybrides, Bois, Fibres végétales, Thermoplastiques, Durabilité, Propriétés mécaniques





## Madame Mouna SAMAALI

a présenté ses travaux sur le « *Modélisation et simulation des comportements de véhicules autonomes industriels en milieu confiné : application au creusement de tunnel* »

Le vendredi 20 décembre 2024

### Résumé de la thèse :

L'industrie automobile et ferroviaire est engagée dans une évolution perpétuelle vers la conduite autonome. En particulier, l'entreprise METALLIANCE, spécialisée dans la recherche et le développement d'engins de chantier destinés à la construction de tunnels, s'est orientée récemment vers la création de machines entièrement autonomes. Ces véhicules sont complexes et reconnus à l'échelle mondiale pour leur performance. La nouvelle technologie des systèmes autonomes offre, d'une part, la possibilité de libérer l'humain des tâches de conduite tout en assurant un meilleur contrôle des véhicules (volant, accélérateur, frein), et, d'autre part, d'améliorer l'efficacité et la sécurité, réduisant ainsi les risques inhérents à leur utilisation. La modélisation et la simulation constituent des phases essentielles dans la conception d'un système de véhicule autonome. Elles permettent une validation approfondie et une optimisation des performances avant la mise en service réelle. Ces technologies offrent un outil graphique permettant aux développeurs de tester leurs machines autonomes avant déploiement sur le terrain. L'objectif de ce travail est de développer une approche de modélisation pour les engins de chantier de METALLIANCE. À partir de cette approche, un simulateur a été réalisé, permettant de reproduire de manière plus fiable le comportement dynamique de ces engins dans leur environnement réel. Ce simulateur permet également de tester et valider leurs performances, garantissant ainsi leur fiabilité et leur sécurité d'utilisation. Ce manuscrit présente une étude détaillée de la modélisation des engins thermiques et électriques développés par METALLIANCE, en s'appuyant sur une description précise du système de puissance électrique et du circuit de transmission hydraulique. La fiabilité et la précision des modèles développés ont été validées grâce à une comparaison rigoureuse avec des données réelles recueillies dans un environnement industriel. Enfin, un simulateur intégrant un environnement 3D détaillé du chantier, les modèles des véhicules, ainsi que des lidars pour la planification de trajectoires et la détection des obstacles, a été mis en œuvre. Cette approche permet d'optimiser les performances des véhicules autonomes dans des conditions réalistes tout en assurant une sécurité maximale.



Nous remercions les membres du jury M. Toufik BAKIR, M. Xun ZHANG, M. Camél TANOUGAST et M. Hocine IMINE.

Nous remercions également son Directeur de thèse le **Pr El-Hassane AGLZIM** et son co-directeur **Mr Xavier DESSERTENNE**.

**Mots-clés :** Véhicule Autonome, Instrumentation, Simulateur, Engins de chantier, Modélisation,



# Projet Robassist : une révolution technologique pour l'assistance aux populations vulnérables

Le vieillissement de la population représente un défi majeur pour les prochaines décennies. En Bourgogne Franche-Comté, la part des personnes âgées de plus de 75 ans devrait augmenter de 87 % d'ici 2050, avec une majorité vivant à domicile ou en établissement spécialisé. Cette évolution s'accompagne d'un besoin croissant en solutions innovantes pour l'assistance aux personnes dépendantes, notamment dans les hôpitaux et les maisons de retraite, où le personnel médical est souvent en sous-effectif.

Le projet **Robassist** (ROBots ASSISTants), financé par la région Bourgogne Franche Comté, répond à cette problématique en développant une solution robotisée avancée capable d'accompagner et d'assister les personnes vulnérables. Il repose sur une technologie de positionnement intérieur de haute précision utilisant la **Visible Light Communication (VLC)**, qui exploite la lumière visible pour localiser et guider les robots d'assistance. Cette approche offre une alternative aux solutions traditionnelles de positionnement, souvent limitées par des interférences électromagnétiques ou un manque de précision.

L'un des principaux objectifs de Robassist est de concevoir un robot autonome capable de naviguer de manière fiable dans des environnements complexes tels que les établissements médicaux. Pour cela, un système de localisation 3D performant a été développé, permettant une détection des obstacles et un positionnement précis sans perturber les équipements médicaux environnants. Grâce à cette technologie, le robot peut assurer plusieurs fonctions essentielles, telles que la livraison de médicaments, l'assistance à la mobilité des patients et la surveillance en temps réel des signes vitaux. En cas de chute ou de situation d'urgence, il est également capable d'alerter instantanément le personnel soignant.

Le projet est porté par plusieurs institutions académiques et industrielles. Le **laboratoire DRIVE** de l'Université Bourgogne Europe joue un rôle central dans la conception des algorithmes de navigation et d'intelligence embarquée, ainsi que dans le développement du système énergétique du robot. L'**Institut Supérieur d'Électronique de Paris (ISEP)** contribue au développement des systèmes de positionnement optique et des capteurs de détection.

Les avancées récentes du projet ont permis de valider expérimentalement le concept. Un banc d'essai a été mis en place à l'ISEP pour tester la localisation par VLC en laboratoire. Les premiers résultats montrent une amélioration significative de la précision du positionnement par rapport aux méthodes classiques, avec une réduction de l'erreur de localisation de 71,41 %. Le prototype du robot est actuellement en phase d'optimisation avant d'être déployé dans des environnements hospitaliers pour une évaluation en situation réelle.

Les résultats du projet Robassist ont donné lieu à plusieurs publications scientifiques, contribuant à l'avancement de la recherche sur le positionnement intérieur INDOOR et les systèmes de communication optique. Parmi ces travaux, on peut citer :

- **Y. Huang, D. Shi, X. Zhang, E-H. Aglzim**, « Environment-Aware RSSI Based Positioning Algorithm for Random Angle Interference Cancellation in Visible Light Positioning System », *IEEE 11th International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN 2021)*, Lloret de Mar, Espagne, 29 novembre - 2 décembre 2021 [hal-04352304v1](#).
- **Y. Huang, X. Zhang, E-H. Aglzim, L. Shi**, « Target 5G visible light positioning signal subcarrier extraction method using particle swarm optimization algorithm », *IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB 2021)*, Chengdu, Chine, 4-6 août 2021. [hal-03272714v1](#)
- **Y. Huang, Y. Liu, L. Shi, D. Shi, X. Zhang, E-H. Aglzim, J. Zheng**, « On improving the accuracy of Visible Light Positioning System based PAPR Reduction Scheme », *IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB 2020)*, Paris, France, 3-5 juin 2020. [hal-02916926v1](#)
- **L. Shi, X. Zhang, Y. Huang, E-H. Aglzim, A. Vladimirescu**, « On improving the accuracy of Visible Light Positioning System using Deep Autoencoder », *International Conference on Advances in Signal Processing and Artificial Intelligence (ASPai'20)*, Berlin, Allemagne, 1-3 avril 2020. [hal-02879671v1](#)

Les prochaines étapes du projet visent à affiner les algorithmes de navigation, à améliorer la robustesse du système et à évaluer l'acceptabilité de la technologie par les utilisateurs finaux. Des essais en conditions réelles seront menés pour valider l'efficacité du robot dans des scénarios et cas d'usage concrets. En parallèle, l'intégration de nouvelles fonctionnalités, telles que la reconnaissance vocale et l'intelligence artificielle adaptative, est à l'étude pour rendre l'assistance encore plus intuitive et efficace.

Le projet Robassist représente ainsi une avancée majeure dans l'intégration des nouvelles technologies au service du bien-être et de l'autonomie des populations vulnérables. Il illustre parfaitement le potentiel des systèmes intelligents dans l'accompagnement des personnes dépendantes et dans l'optimisation des ressources du personnel soignant. Avec cette approche novatrice, le projet ouvre la voie à une nouvelle génération de solutions robotiques adaptées aux besoins des environnements médicaux.

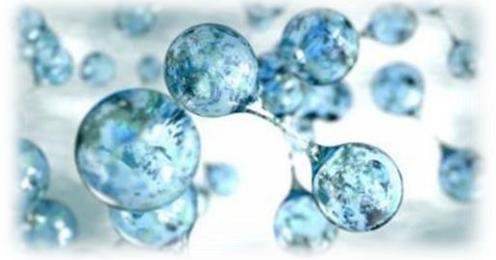
Responsable du projet : Pr. El-Hassane AGLZIM

Doctorante : Dr. Yanqi HUANG



## Transition énergétique : un écosystème hydrogène au cœur de la durabilité

Thèse de Sarad Basnet, encadré par K. Deschinkel ; L. Le Moyne et M.C. Péra,  
Université de Bourgogne Franche-Comté



### *Optimiser les écosystèmes hydrogène : une priorité incontournable*

Alors que le monde s'engage résolument vers une transition énergétique pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et limiter le réchauffement climatique, l'optimisation des écosystèmes hydrogène apparaît comme une étape stratégique clé. Ces systèmes complexes, qui intègrent la production, le stockage, et l'utilisation de l'hydrogène à partir d'énergies renouvelables, nécessitent des méthodologies rigoureuses pour maximiser leur efficacité énergétique, réduire les coûts et garantir leur intégration harmonieuse dans les infrastructures existantes. L'approche multidisciplinaire et systémique est essentielle pour éviter des investissements inefficaces ou des solutions mal adaptées aux réalités locales. Faut-il produire l'hydrogène à grande échelle et le distribuer sur de longues distances en investissant sur des infrastructures adaptées ou faut-il multiplier les lieux de production de proximité pour un usage local ? Quels effets auront ces choix sur les dimensions et les caractéristiques de la chaîne production/distribution/consommation ? Peut-on les optimiser en anticipant sur l'évolution des composants de ces « écosystèmes hydrogène » ? Autant de questions qu'explorent nos collègues de FEMTO en Franche-Comté avec qui nous collaborons et auxquelles la thèse de S. Basnet apporte des premières réponses intéressantes.

### **Un système énergétique intégré**

Dans sa thèse intitulée *Simulation of Hydrogen Ecosystem*, Sarad Basnet explore comment les systèmes hybrides intégrant des énergies renouvelables et l'hydrogène peuvent révolutionner les infrastructures énergétiques, en particulier pour les zones urbaines. L'étude se concentre sur l'optimisation des systèmes énergétiques hybrides combinant énergies renouvelables (solaire et éolien), électrolyseurs et réservoirs d'hydrogène. Le cadre d'analyse inclut des approches de programmation linéaire mixte (MILP) et des outils comme le module FINE, qui permettent d'évaluer les coûts, les émissions de CO<sub>2</sub> et la viabilité économique. Les résultats révèlent que l'intégration des énergies renouvelables peut réduire significativement les émissions de CO<sub>2</sub> tout en diminuant le coût nivelé de l'hydrogène (LCOH).

Étude de cas : Dijon, France

En prenant Dijon comme exemple, la recherche montre que l'installation d'équipements solaires et éoliens, associés à des stations de recharge en hydrogène, peut répondre efficacement aux besoins énergétiques locaux tout en soutenant une flotte de bus à hydrogène. Cette approche permet une réduction mesurable des coûts opérationnels et des émissions, tout en optimisant l'utilisation des ressources disponibles.

### **Impact économique et environnemental**

Les analyses de sensibilité sur les prix de l'électricité et les coûts des composants révèlent que les systèmes énergétiques flexibles peuvent s'adapter aux fluctuations du marché tout en maintenant des performances élevées. De plus, une planification judicieuse des infrastructures réduit les déchets énergétiques, garantissant une utilisation efficace des énergies renouvelables.

### **Un avenir alimenté par l'hydrogène**

Cette recherche ouvre la voie à des systèmes énergétiques durables et résilients, où l'hydrogène joue un rôle central. Elle propose une feuille de route concrète pour les décideurs et les acteurs industriels, leur permettant de construire des écosystèmes énergétiques à faible impact carbone.

#### *En Savoir plus :*

**Optimal integration of hybrid renewable energy systems for decarbonized urban electrification and hydrogen mobility** - INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY – 2024, 83, 1448-1462 - DI [10.1016/j.ijhydene.2024.08.054](https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.08.054)

**A review on recent standalone and grid integrated hybrid renewable energy systems: System optimization and energy management strategies** - RENEWABLE ENERGY FOCUS – 2023, 46, 103-125 - DI [10.1016/j.ref.2023.06.001](https://doi.org/10.1016/j.ref.2023.06.001)

**Optimizing Grid-Integrated Renewable Systems for Cost-Effective Electricity and Hydrogen Supply** - 2024 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT), Bristol, United Kingdom, 2024, pp. 1-8, doi: [10.1109/ICIT58233.2024.10540778](https://doi.org/10.1109/ICIT58233.2024.10540778)

**Maximizing the Potential of an Hybrid Renewable Energy System including hydrogen : A Multi-Criteria Approach.** Congrès annuel de la société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision, Mar 2024, Amiens, France. ([hal-04584409](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04584409))

**Overview of electrolyzers and fuel cells on the market in 2022.** Congrès National de la Recherche des IUT, Jun 2022, Roanne, France. ([hal-04492236](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04492236))

# FLASH MATERIEL : Le « KONA » : Une référence en recherche pour la Conduite Autonome



La compétence SIC « *Systèmes Intelligents et Connectés* » se consacre depuis quelques années aux développements de systèmes intelligents et autonomes, au travers du développement de logiciels dédiés, de preuves de concepts et d'études par simulation/modélisation. Cette thématique en plein essor, servant de démonstrateur auprès des collectivités locales, a conduit à l'acquisition en 2021 d'un véhicule autonome. Ce dernier est une opportunité pour explorer et développer des technologies de pointe en matière de conduite autonome. En tant que support de recherche, il

constitue une ressource précieuse pour la formation de nos ingénieurs, nos masters internationaux et doctorants de la compétence SIC.

Basé sur une **Hyundai Kona Electric**, ce véhicule permet le développement et le test de **logiciels pour la conduite autonome**, l'**analyse des capteurs de perception et de vision**, la **géolocalisation et cartographie numérique**, ainsi que l'**aide à la conduite avancée et la sécurité routière**, tout en intégrant l'**intelligence artificielle**. En tant que **support de recherche**, il constitue une ressource précieuse pour la **formation de nos ingénieurs, nos masters internationaux, de stagiaires et doctorants** de la compétence SIC.

## DESCRIPTION

### Contexte :

Convention de Soutien à la Recherche – Plateforme STM3D

### Date d'acquisition :

Septembre 2021

### Coût :

145 000 € T.T.C.

### Fournisseur :

FAAR SAS

### Financier :

Région Bourgogne Franche-Comté (80 %)

ISAT (12 %)

Laboratoire DRIVE (8 %)

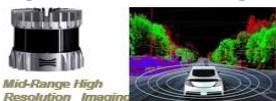


## CARACTERISTIQUES :

Equipé de capteurs avancés (LiDAR, Caméras, GPS de haute précision) et de systèmes de calcul embarqués, permettant :

- ❑ La perception avancée : reconnaissance et classification des obstacles.
- ❑ L'intelligence embarquée : développement d'algorithmes d'aide à la conduite et de navigation autonome.
- ❑ L'optimisation énergétique : amélioration des performances pour une mobilité durable.

**LIDAR à 360° OS1**  
Qui observe le milieu



**LIDAR FRONTAL**  
Radar à longue portée détecteur de véhicules à micro-ondes



ARS 408-21 Long Range Radar Sensor 77 GHz



**BOITIER dans le coffre**  
pour communiquer avec les autres véhicules



**LIDAR FRONTAL**  
émet des ondes pour détecter les obstacles

### Lidar OS1

- IMU 6 axes intégrés
- Jusqu'à 2,6M points/sec



### Lidar Frontal

- Range : 0,3 à 50m
- Résolution angulaire : 0,125°; 0,25°; 0,5°

### RADAR

- Portée : 0,20 à 250m
- FoV : 0,9° à 60°

## Offrant 3 modes de conduite :

**Mode MANUEL** : conducteur a le contrôle total du véhicule.

**Mode AUTONOME** : véhicule est entièrement autonome

sans intervention humaine.

**Mode COOPERATIF** : combine les capacités du conducteur avec celles du système autonome du véhicule.

## OBJECTIFS CLES :

- ❑ Tests et validation d'algorithmes de conduite autonome en conditions réelles.
- ❑ Formation et mise en pratique des compétences en intelligence artificielle, vision par ordinateur et optimisation.
- ❑ Contribution aux développements futurs du véhicule intelligent et connecté.

## UN OUTIL SCIENTIFIQUE MAIS AUSSI PEDAGOGIQUE

Dans le cadre du développement des systèmes de conduite autonome, plusieurs stages et projets de recherche sont actuellement en cours. En plus des axes majeurs (**Contrôle Latéral et Longitudinal du Véhicule** et **Fusion d'Approches de Commande pour la Prise de Décision**), d'autres domaines de recherche et de développement sont à l'étude (**Perception et Fusion de Capteurs**, **Énergie et Efficacité du Véhicule**, **Planification de Trajectoire et Navigation**, **Stationnement et Manœuvres Autonomes ...**)

L'ensemble de ces travaux sont validés à travers :

- ❑ Des simulations sous des environnements logiciels avancés (MATLAB/Simulink, ROS, etc.).
- ❑ Des tests sur véhicule réel pour évaluer la robustesse et la fiabilité des algorithmes développés.
- ❑ Une approche expérimentale combinant laboratoire et terrain, permettant d'adapter en temps réel les stratégies de commande en fonction des situations de conduite.

Le KONA est aussi un formidable outil pédagogique pour les étudiants et chercheurs au travers de travaux pratiques alliant simulations logicielles et test réel.

## En savoir plus :

- [Le « Kona » en vidéo](#)
- [Le JDC du 06 octobre 2021](#)

Rédacteur et Contact : Ali KRIBECHE

# fête de la Science

Dans le cadre de la Fête de la Science, initiée par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, le laboratoire DRIVE et l'Institut supérieur de l'Automobile et des Transports (ISAT)



ont accueilli, jeudi 10 octobre 2024, une soixantaine d'élèves de CM1 et CM2 des écoles des Chevillettes et du Vieux-Moulin de Fourchambault pour une animation scientifique.



À travers cette initiative, chercheurs, doctorants et membres du personnel du laboratoire Drive et de l'Isat ont présenté les différentes facettes de l'apprentissage, de l'enseignement et de la recherche au sein d'une école d'ingénieurs.



La visite s'articulait autour de cinq ateliers interactifs permettant aux élèves d'explorer divers domaines scientifiques : l'acoustique et les vibrations, l'éco-conception et l'utilisation industrielle de matériaux agrosourcés (comme le lin), le rôle du chercheur dans l'industrie à travers la découverte de l'ingénierie, l'aérodynamisme en lien avec la vitesse et la chute des objets, ainsi qu'une réflexion sur les stéréotypes de genre dans les sciences. Les échanges avec les élèves ont révélé un intérêt marqué des filles pour ces disciplines,

soulignant l'importance d'encourager davantage la mixité dans ces domaines encore majoritairement masculins.

Portée par Carolyn ASSENCIO, responsable de la communication, et Julien JOUANGUY, maître de conférences à l'Isat, en collaboration avec les équipes du laboratoire Drive, cette animation s'inscrit pleinement dans la démarche de transmission et de sensibilisation à la culture scientifique portée par l'université de Bourgogne. Une expérience qui, sans doute, aura éveillé des vocations parmi ces jeunes esprits curieux.



**Contact :** Julien JOUANGUY



## Fédération Du Numérique

Le 4 octobre 2024, nous avons célébré la création officielle de la Fédération du Numérique, qui regroupe trois laboratoires d'excellence : le LIB (Laboratoire d'Informatique de Bourgogne), [ImViA](#) (Laboratoire de recherche en Imagerie et Vision Artificielle) et le [DRIVE](#) (Département de Recherche en Ingénierie des Véhicules pour l'Environnement).

Cette fédération vise à structurer et dynamiser les activités en sciences du numérique à l'Université et au-delà, tout en créant des synergies entre disciplines. Ses missions principales incluent de :

- ✓ Fédérer et stimuler la recherche en numérique, à la croisée de l'informatique, de l'imagerie, de la vision artificielle et des véhicules intelligents.
- ✓ Renforcer les collaborations scientifiques, tant inter-laboratoires qu'inter-équipes, pour développer des projets communs innovants.
- ✓ Accélérer les liens avec l'industrie, en favorisant la mise en œuvre de solutions technologiques pour répondre aux besoins de la société.
- ✓ Promouvoir les résultats de la recherche et diffuser les avancées technologiques à travers des actions de sensibilisation et des événements scientifiques.
- ✓ Définir une politique de soutien adaptée aux laboratoires pour assurer des moyens techniques et financiers adéquats.
- ✓ Réfléchir aux enjeux éthiques et sociétaux du numérique, anticipant son rôle et son impact sur le monde de demain.

La réunion inaugurale s'est tenue dans les locaux du laboratoire DRIVE à Nevers, en présence de [Nadine Millot](#), Vice-Présidente Recherche de l'Université de Bourgogne, de [Stéphanie Bricq](#), Directrice du laboratoire ImViA, de [Christian Gentil](#), Directeur du laboratoire LIB, de [Sidi-Mohammed Senouci](#), Directeur du laboratoire DRIVE, ainsi que des équipes représentantes des trois laboratoires fondateurs.



C'est une nouvelle étape enthousiasmante pour renforcer les échanges entre le monde académique et industriel, et imaginer ensemble l'avenir des sciences du numérique !

Un immense merci à toutes les équipes impliquées dans cette belle aventure.

Contact : Sidi Mohammed SENOUCI



Dr Ahmed SAADALLAH a participé au défi prestigieux organisé lors de la Conférence Internationale de Traitement d'Image de l'IEEE (ICIP 2024) à Abou Dhabi, Émirats Arabes Unis, et a brillamment contribué à l'obtention de la 2<sup>e</sup> place dans ce challenge compétitif.



Ce concours portait sur la super-résolution et l'amélioration de la qualité des vidéos à 360 degrés, un domaine crucial pour les applications de réalité virtuelle, nécessitant des images d'une grande clarté et précision. L'objectif du challenge était de concevoir des solutions innovantes pour augmenter la résolution et optimiser la qualité des vidéos omnidirectionnelles, offrant ainsi aux utilisateurs une immersion visuelle optimale. Grâce à son implication et en collaboration avec le Pr. Sidi Mohammed SENOUCI ainsi que d'autres chercheurs des universités Aalto en Finlande et Khalifa aux Émirats, l'équipe a su se distinguer et se classer parmi les meilleurs.

Plus de détails sur le challenge : [https://github.com/Omnidirectional-video-group/360\\_VSR](https://github.com/Omnidirectional-video-group/360_VSR)



### Le DRIVE dans la Presse (cliquez sur l'image pour un accès direct à l'article)

\* Les matinales de RMC (30 mars 2024)





## Les sections CNU

Le Conseil National des Universités (CNU) est une instance nationale régie par le décret n° 92-70 du 16 janvier 1992. Il se prononce sur les mesures individuelles relatives à la qualification, au recrutement et à la carrière des professeurs des universités et des maîtres de conférences.

Il est composé de 11 groupes, eux-mêmes divisés en 52 sections, dont chacune correspond à une discipline. Chaque section comprend deux collèges où siègent en nombre égal d'une part, des représentants des professeurs des universités et personnels assimilés et, d'autre part, des représentants des maîtres de conférences et personnels assimilés.

Lors de leur recherche d'emploi, Le docteur ou la docteure demande une qualification dans une section précise, en lien avec sa discipline de recherche.

Le laboratoire DRIVE regroupe plusieurs sections CNU, couvrant un large spectre de disciplines scientifiques (27e section, 60e section, 61e section, 62e section et 63e section). Cette diversité d'expertises permet au laboratoire de mener des recherches interdisciplinaires et d'aborder des problématiques complexes dans les domaines des matériaux, confort, énergie et l'intelligence au service de la mobilité durable et de la ville de demain.



**27<sup>ème</sup> :** **Informatique** (*C'est un domaine d'activité scientifique, technique, et industriel concernant le traitement automatique de l'information numérique par l'exécution de programmes informatiques hébergés par des dispositifs électriques-électroniques : des systèmes embarqués, des ordinateurs*)

**60<sup>ème</sup> :** **Mécanique** (*La mécanique est une branche de la physique dont l'objet est l'étude du mouvement, des déformations ou des états d'équilibre des systèmes physiques. Cette science vise ainsi à décrire les mouvements de différentes sortes de corps, depuis les particules,*

**Génie mécanique** (*Le génie mécanique (ou l'ingénierie mécanique) désigne l'ensemble des connaissances liées à la mécanique, au sens physique (sciences des mouvements) et au sens technique (étude des mécanismes). Ce champ de connaissances va de la conception d'un produit mécanique au recyclage de ce dernier en passant par la fabrication, la maintenance, etc.),*

**Génie civil** (*Le génie civil représente l'ensemble des techniques de constructions civiles. C'est l'art de concevoir et de réaliser des ouvrages d'infrastructures.*)

**61<sup>ème</sup> :** **Génie informatique** (*Le génie informatique, ou l'ingénierie informatique, est une discipline qui traite de la conception, du développement et de la fabrication de systèmes informatiques, aussi bien d'un point de vue matériels que logiciels),*

**Automatique** (*L'automatique est une science qui traite de la modélisation, de l'analyse, de l'identification et de la commande des systèmes dynamiques. Elle inclut la cybernétique au sens étymologique du terme, et a pour fondements théoriques les mathématiques, la théorie du signal et l'informatique théorique.*)

**Traitement du signal** (*Le traitement du signal est la discipline qui développe et étudie les techniques de traitement, d'analyse et d'interprétation des signaux. Parmi les types d'opérations possibles sur ces signaux, on peut dénoter le contrôle, le filtrage, la compression et la transmission de données, la réduction du bruit, la déconvolution, la prédiction, l'identification, la classification, etc.)*

**62<sup>ème</sup> :** **Energétique** (*L'énergie est un concept relié à ceux d'action, de force et de durée : la mise en œuvre d'une action nécessite de maintenir une certaine force pendant une durée suffisante, pour vaincre les inerties et résistances qui s'opposent à ce changement.*),

**Génie des procédés** (*Le génie chimique, ou génie des procédés physico-chimiques, désigne l'application de la chimie physique à l'échelle industrielle. Elle a pour but la transformation de la matière dans un cadre industriel et consiste en la conception, le dimensionnement et le fonctionnement d'un procédé comportant une ou plusieurs transformations chimiques et/ou physiques. Les méthodes utilisées dans*

un laboratoire ne sont souvent pas adaptées à la production industrielle d'un point de vue économique et technique.)

**63<sup>ème</sup> : Génie électrique** (Le génie électrique ou ingénierie électrique est une branche de la physique qui traite du domaine de l'électricité et de ses applications. Il regroupe les domaines du génie électrotechnique et du génie électronique. L'étude de domaine se réalise en physique, l'application se fait dans le domaine industriel),

**Electronique** (L'électronique est une branche de la physique appliquée, « qui s'intéresse aux phénomènes de conduction électrique et aux équipements associés<sup>1</sup> ». Elle traite « du mouvement des porteurs de charge dans le vide, les gaz et les semi-conducteurs, des phénomènes de conduction électrique qui en résultent, et de leurs applications.)

**Optronique et système** (L'optronique est une technique permettant de mettre en œuvre des équipements ou des systèmes utilisant à la fois l'optique et l'électronique. Elle associe généralement un capteur optique, un système de traitement d'images, un système d'affichage ou de mémorisation.)

