

# RAPPORT ANNUEL 2023













# SOMMAIRE

## INTRODUCTION

Message du Directeur de recherche LPSM	4
Message du Directeur de SUMMIT	5

## SUMMIT EN 2023

Chiffres clés	7
Visibilité externe : activités commerciales	8
Cocktail SUMMIT	9

## COLLABORATION DANS L'ÉCOSYSTÈME DE SU

PÉPITE Sorbonne Université	13
Projet de recherche Medical Course VR	19

## PROJETS

SAPOVAR	24
SASIP	26
GTT	28
CPRE	30
Bouygues	32

## APPEL À PROJETS

SUMMIT appuie les projets de recherche de SU	34
--	----

---

## MESSAGE DU DIRECTEUR DE RECHERCHE

Lorenzo Zambotti

---



Notre laboratoire s'implique avec SUMMIT depuis sa création et dans la suite de nos liens avec le Carnot Smiles. G. Nuel s'est particulièrement investi dans cette interaction, notamment par son rôle de directeur scientifique en charge des data sciences la première année de SUMMIT.

A travers cette collaboration, plusieurs membres de notre équipe ont pu participer à des projets de recherche en lien avec l'industrie (Eau de Paris, Bouygues Telecom) tout en profitant des compétences et du suivi de projet des ingénieurs de SUMMIT pour se concentrer sur la science.

Ces projets sont non seulement intéressants du point de vue scientifique, pour l'image du LPSM et de Sorbonne Université, mais également générateurs de ressources pour le laboratoire qui sont très utiles pour soutenir d'autres projets académiques. Notons également que c'est grâce à SUMMIT que le LPSM se retrouve impliqué dans le projet européen ArtEmis (prédiction d'événements sismiques par le suivi des émissions de radon).

---

# MESSAGE DU DIRECTEUR DE SUMMIT

Stéphane Labbé

---



2023 aura été la troisième année d'existence de l'Unité de Service Mutualisée SUMMIT, c'est une année charnière dans le plan de développement à cinq ans de la structure que nous avons déposé à sa création, une année de premier bilan. Forte de maintenant 21 personnes, Summit a développé bien entendu les relations partenariales avec des acteurs du monde socio-économique, mais aussi des collaborations, des soutiens pour la recherche, au sein de l'Université.

Ce travail en interne est indispensable pour créer le dynamisme menant à la valorisation des recherches. Il permet bien entendu d'impliquer les chercheurs pour favoriser le développement de projets de recherche dans lesquels l'ingénierie est un pan important.

*Ainsi, cette année, nous mettons en avant plusieurs collaborations, que ce soit avec des partenaires industriels tels que Bouygues ou encore GTT ou des laboratoires et projets académiques tels que CPRE et SASIP.*

Ces projets illustrent le large spectre de compétences que nous avons développées depuis notre création. L'université offre une variété de domaines d'expertise qui nous a permis d'adresser des problèmes variés allant de l'hydraulique à la théorie des jeux, en passant par la robotique pour l'assistance chirurgicale, ainsi que la simulation de la glace de mer pour la compréhension de la dynamique du climat.

Afin de mieux identifier les compétences que nous pouvons proposer, SUMMIT a été moteur dans la mise en place du projet SAPOVAR, interne à l'établissement. Ce projet nous a permis de recruter des ingénieurs chargés de détecter les potentiels de valorisation des recherches dans les laboratoires au sein de Sorbonne Université. Ces recrutements concernent notamment la Faculté des Lettres et la Faculté des Sciences et Ingénierie.





# SUMMIT EN 2023



# CHIFFRES CLÉS

## BILAN PLATEFORME



PRESTATIONS



JOURS  
D'INGÉNIEURS



PRESTATIONS  
FACTURÉES ET  
NON FACTURÉES

## RECETTES



■ Alliance Idem  
■ Financement Idem  
■ Reliquats contrats  
■ Plateforme (prestations facturées)\*

## COMMUNICATION

### in LINKEDIN



91  
Publications



3.4 à 14.1  
Taux d'engagement\*



2 à 171  
Réactions\*



79 à 2 209  
Impressions uniques \*



5 à 388  
clics

### S NEWSLETTER



Taux d'engagement

Avril à novembre 2023\*

**Taux d'engagement :** Nombre de likes + nombre de commentaires + nombre de partages / divisé par le nombre de vues \*

**Réaction :** ensemble d'expressions permettant aux membres de participer plus facilement (j'aime, bravo, super, j'adore, instructif, drôle)

**Impression unique :** le nombre de fois où vos posts LinkedIn ont été vus

---

## VISIBILITÉ EXTERNE ACTIVITÉS COMMERCIALES

---

En 2023, notre équipe commerciale a renforcé la visibilité externe de Summit en participant à 14 événements en tant que visiteurs et en organisant la tenue de 2 stands sur des salons professionnels. Ces efforts nous ont permis de rencontrer de nombreuses entreprises et de cibler celles avec lesquelles des collaborations futures semblent prometteuses.

Sur les nombreux prospects rencontrés, nous avons rigoureusement sélectionné 102 nouvelles entreprises afin de pouvoir assurer un suivi de qualité avec les contacts pertinents.

Voici les événements auxquels nous avons participé :

*Participation en tant que visiteurs :*

- Paris Space Week (9-10 mars, Paris)
- Medintech (13-14 mars, Paris)
- Techninov (28 mars, Paris)
- Journée R&T Cognition (29 mars, Paris)
- Sitem (30 mars, Paris)
- Journée des Start-ups Innovantes organisée par SNITEM (4 avril, Paris)
- Salon TechForFuture (6 avril, Paris)
- SantExpo (23-24 mai, Paris)
- Viva Technology (14 juin, Paris)
- Agora organisée par MEDICEN (22 juin, Paris)
- MEDICEN Day (26 septembre, Paris)
- BIG (5 octobre, Paris)
- MEDFIT (10-11 octobre, Strasbourg)
- SIDO (7 décembre, Paris)

*Participation avec notre propre stand :*

- Forum Teratec (1 juin, Paris)
- Medinov (31 mai, Lyon)

Grâce à cette stratégie ciblée, nous avons pu enrichir notre réseau et établir des bases solides pour des partenariats fructueux à venir.







## COCKTAIL SUMMIT

### UNE RENCONTRE ENTRE LA RECHERCHE ET LE MONDE SOCIO- ÉCONOMIQUE



*Benoist Gasnault et Sébastien Beyssier*



*Professeur Ali Abou-Hassan*

La première édition de notre Cocktail SUMMIT visant à tisser des liens solides entre le monde de la recherche et celui de l'entreprise, a été un événement mémorable qui s'est déroulé le mardi 14 novembre 2023. Nous sommes extrêmement reconnaissants envers tous les participants et intervenants qui ont contribué à la réussite de cette soirée.

Nous tenons tout particulièrement à remercier Sébastien Beyssier et Benoist Gasnault de Kittance pour avoir partagé leur expérience entrepreneuriale et la manière dont SUMMIT les a accompagnés et conseillés dans leur parcours. Leur présentation a été une source d'inspiration pour tous ceux présents.

Nous exprimons également notre gratitude au Professeur Ali Abou-Hassan, chercheur du laboratoire Phenix. Il nous a présenté son projet "Scaling-up" et expliqué le travail des ingénieurs DTIS de Summit qui ont apporté une contribution essentielle à ce projet.



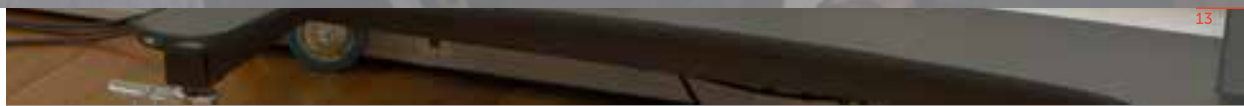


Cette première édition a rassemblé près de 80 participants, dont une vingtaine d'entreprises et d'entrepreneurs, illustrant l'importance de créer des passerelles entre la recherche académique et le monde professionnel. Nous sommes très reconnaissants envers tous les prestataires et participants qui ont ajouté à la réussite de cette soirée. Nous tenons également à remercier

chaleureusement tous ceux qui ont participé à notre animation de portraits en caricature, offrant une touche ludique et créative à l'événement.

Cette soirée a été bien plus qu'un simple rassemblement : elle a été le témoignage concret de l'engagement de SUMMIT à favoriser la collaboration et l'innovation. Nous sommes impatients de poursuivre

cette dynamique et de renouveler cette expérience enrichissante dans le futur, en continuant à construire des ponts solides entre la recherche et le monde socio-économique.







# COLLABORATION DANS L' ÉCOSYSTÈME DE SU



---

## SUMMIT PARTENAIRE DE PÉPITE SORBONNE UNIVERSITÉ

---

*En 2014, le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a lancé le projet PÉPITE France (Pôle Étudiant Pour l'Innovation, le Transfert et l'Entrepreneuriat). PÉPITE Sorbonne Université fait partie du réseau des 33 PÉPITE sur le territoire français. C'est un portail de l'entrepreneuriat destiné à tous les étudiants, de la licence au doctorat, au sein de l'Alliance Sorbonne Université.*



Sorbonne Université par son excellence dans l'enseignement et la recherche s'est engagée à encourager l'entrepreneuriat parmi ses étudiants. Dans cette optique, SUMMIT a décidé de s'impliquer dans ce dispositif pour soutenir les projets entrepreneuriaux des étudiants.

Durant plusieurs mois les ingénieurs SUMMIT ont accompagné 6 étudiants entrepreneurs dans le cadre de leur projet. Cet accompagnement est individualisé selon le projet et le profil de chaque étudiant-entrepreneur

Le partenariat leur permet de bénéficier de 2 demi-journées d'ingénierie non facturées, leur fournissant ainsi les informations nécessaires pour concrétiser leurs idées novatrices en opportunités concrètes.

SUMMIT est ravie de soutenir les leaders de l'innovation de demain. Cela nous permet de rester dans une dynamique de soutien de l'innovation et de garder l'esprit ouvert afin de développer nos compétences.



Ester Pineda

## ESTER, LA CRÉATRICE DE NEUROMUSE, MÉTHODE NEURO-COGNITIVE D'ENSEIGNEMENT MUSICAL

### *Bonjour Ester, pouvez-vous me parler de vous ?*

Bonjour mon nom est Ester Pineda, je suis pianiste professionnelle, enseignante au Conservatoire Jean-Philippe Rameau de la Ville de Paris et depuis 2022 docteure en musicologie systématique et neuropsychologie cognitive.

Le sujet de ma thèse est : l'exploration des processus cognitifs liés à la représentation mentale de la musique dans l'interprétation de la musique. Mes intérêts sont regroupés dans les actions de mon quotidien, la musique, l'enseignement et la recherche. Le questionnement sur « Comment décroisonner l'art et la science ? » est au cœur de mes préoccupations.

### *Comment avez-vous connu le programme PEPITE et SUMMIT ?*

J'ai participé à un séminaire « Boost your PHD » qui mène à l'interrogation sur la vulgarisation des résultats des thèses doctorales. Pour moi, tout s'est enchaîné en l'espace de 3 mois : j'ai suivi le programme d'incubation « Le Labo des défis » du Learning Planet Institut (Université Paris Cité), en parallèle du programme entrepreneurial Pépète de Sorbonne Université et dans ce cadre, j'ai pu rentrer en contact direct avec SUMMIT.

### *Comment vous est venue l'idée du concept ?*

Cette idée a émergé naturellement de ma thèse et de la volonté de partager mes connaissances. Les résultats de ma thèse ont inspiré ma méthode NEUROMUSE visant à intégrer les notions de neurosciences à l'enseignement de la musique. J'ai également créé l'institut de formation continue ARTSYS pour les enseignants de la musique et les établissements d'enseignement musical.

### *Comment voyez-vous votre entreprise dans 5 ans ?*

Il y a un événement clé au mois de novembre pour le lancement officiel de l'Institut. L'objectif sera de présenter le catalogue de formations sous forme de tables rondes. Mon ambition est faire de l'Institut une référence dans le monde de l'éducation musicale. Dans un premier temps, les formations NEUROMUSE proposées par l'Institut ARTSYS seront dispensées dans les pays européens francophones avec l'idée de nous étendre au Canada à l'horizon 2025.

---

***Que pensez-vous de votre collaboration avec les ingénieurs de SUMMIT ?***

Je suis une personne très organisée, de ce fait j'étais venue avec une liste d'attentes précises. Les ingénieurs ont immédiatement répondu à ma demande. Ce fut très efficace. On a pu échanger de façon très professionnelle, pratique et rapide. Les propositions étaient très claires, surtout pour moi, qui ne fais pas partie du domaine de l'informatique. Leurs propos sont parfaitement adaptés aux différents profils de leurs interlocuteurs.

***Que reprenez-vous de cette expérience ?***

Nos échanges téléphoniques ou en personne étaient fluides. On s'est très vite compris que ce soit avec le directeur commercial ou avec les ingénieurs. Ils ont été très attentifs, réactifs et m'ont fourni une proposition claire adaptée à mon projet.





Jonas et Gabriel Guerche



## JONAS, L'UN DES CRÉATEURS DU TALKY- DIVY DÉDIÉ À LA PLONGÉE

### *Bonjour Jonas, pouvez-vous me parler de vous ?*

J'ai intégré Sorbonne Université (anciennement UPMC) quelques années avant Gabriel. Après une licence de Physique fondamentale, j'ai décidé de suivre le master Management de l'Innovation. J'ai eu l'opportunité de valider mon stage de fin de Master à la Direction de la Recherche et de l'Innovation (DR&I) de Sorbonne Université où j'ai suivi la mise en place de certains instituts CARNOT à SU en travaillant notamment avec des membres du SUMMIT.

Je suis également diplômé des MINES ParisTech en Ingénierie Énergies Renouvelables avec une spécialité en énergies marines, et c'est là où j'ai été suivi pour la première fois en tant qu'étudiant entrepreneur.

Passionné de l'océan, mon frère Gabriel et moi avons commencé à pratiquer la plongée durant nos études, via l'association sportive de l'Université. C'est de là qu'est née l'idée de 52 Hertz.

### *Comment avez-vous connu le programme PEPITE et SUMMIT ?*

J'avais découvert le programme PEPITE lors de mon année de master en Management de l'innovation à SU, mais je n'avais pas de projet défini à cette époque-là.

C'est lors de mon cursus aux MinesParis Tech que j'ai pu intégrer le programme PEPITE PACA-EST grâce au projet 52 Hertz. Par la suite, j'ai travaillé une première année sur mon projet d'appareil de communication pour la plongée sous-marine. Cela m'a permis de faire les premières études de marché, l'état de l'art de la technologie ainsi que de structurer mes idées avec des experts. J'ai bénéficié d'un accompagnement au sein PEPITE durant un semestre à l'étranger. Il a été crucial afin de garder de la constance dans le développement de notre projet.

L'année suivante, c'est mon frère, Gabriel, qui a intégré le programme PEPITE de Sorbonne Université afin de continuer à développer le projet durant ces deux dernières années à SU. La flexibilité du dispositif, l'accompagnement personnalisé et l'opportunité de faire des stages d'étude de master au sein de l'entreprise 52 Hertz ont été clés pour le bon développement du projet. Lors de ces années, le projet a été lauréat de deux concours PEPITE : une incubation à Station F avec le programme Startup IDF, et le prix Régional du prix PEPITE 2020.

En parallèle, j'ai repris contact avec José DA COSTA, directeur commercial du SUMMIT et Alexandre GUERRE, directeur technique de DTIS, afin de présenter le projet 52 Hertz et voir si une collaboration pouvait être possible. J'avais eu l'occasion de travailler avec eux lors de mon stage de fin de master, cela m'avait été d'une grande aide pour entamer les discussions.



### ***Comment vous est venue l'idée du concept ?***

Le projet 52 Hertz est né d'une passion commune entre Gabriel et moi qui est la plongée. Depuis nos rentrées respectives à Sorbonne Université, nous avons commencé à pratiquer cette activité avec l'Association Sportive. « Comment se fait-il que nous arrivions à communiquer avec la station spatiale en direct sur internet alors qu'entre plongeurs à 10 mètres de profondeur, nous n'y arrivons pas ? ».

C'est en découvrant en tant que novices les moyens de communication très limités durant les plongées. Lors d'un trajet retour d'une semaine de plongée avec l'université dans le sud de la France, nous avons eu l'idée de développer le Talky-Divy. Nos liens avec des chercheurs et ingénieurs de l'université nous ont beaucoup aidés au début de notre aventure. Nous avons pu discuter de la faisabilité technique de notre projet et bénéficier de leurs conseils.

### ***Comment voyez-vous votre entreprise dans 5 ans ?***

C'est une question difficile, cependant nous avons dû faire l'exercice car nous sommes en pleine levée de fonds. Dans 5 ans, nous espérons avoir une entreprise générant un chiffre d'affaires permettant d'avoir une belle structure de R&D et commerciale. Grâce à une première industrialisation au niveau des professionnels et une commercialisation grand public dans la foulée.

En effet, le Talky-Divy est dans notre esprit le premier appareil d'une lignée d'innovation pour le monde de la plongée sous-marine. Nous souhaitons aussi développer d'autres technologies dont nous avons déjà les premières briques.

### ***Que pensez-vous de votre collaboration avec les ingénieurs de Summit ?***

Lors de nos discussions, les équipes ont rapidement été de bon conseil sur leur domaine d'expertise. Le projet étant encore au stade embryonnaire et nécessitant d'être mûré au niveau commercial et technique, ce n'était pas forcément facile d'entamer des collaborations, mais certaines de nos discussions et leurs interventions ont été cruciales pour notre développement et sont utilisées encore aujourd'hui.

Nous avons collaboré avec François Ollivier, un chercheur du Laboratoire Jean Rond D'Alembert. C'est avec lui que nous avons travaillé sur les protocoles de Modulation ainsi que sur le traitement du signal à effectuer.

### *Que reprenez-vous de cette expérience ?*

Nous avons eu accès à des expertises techniques variées, expertises différentes que celles que nous avons depuis le début du projet avec les programmes plus classiques d'accompagnement de start-up comme les incubateurs ou le PEPITE, qui se focalisent sur l'aspect commercial et marketing. En effet, les programmes d'accompagnement sont très orientés, à juste titre, vers la validation de l'idée, de l'opportunité des marchés et des premiers pitch. Cependant, sur un projet d'innovation technologique, hardware, une fois que l'étape d'étude du marché est bien avancée il y a un besoin important de R&D. Encore plus sur un projet étudiant, qui n'a pas toute la structure d'un laboratoire ou d'une entreprise pour le soutenir comme cela peut être le cas pour des spin-off par exemple.

En ce point, l'Université est un fabuleux atout car elle permet de proposer un large éventail d'expertises très pointues comme une incubation technique sur mesure afin d'atteindre un premier POC. En tant qu'organisation transverse et guichet unique au cœur de cette machine, Summit peut jouer un rôle clé en complémentarité du PEPITE afin de proposer un accompagnement technique et une porte d'accès aux meilleures équipes.



Jonas et Gabriel Guerche



---

## PROJET MEDICAL COURSE VR AVEC L'ISIR

---



Geoffroy Canlorbe, Eya Jaafar, Ignacio Avellino lors de leur remise de prix de l'innovation pédagogique de chirurgie 2023

### **Bonjour Ignacio, présentez-vous-en quelques lignes ?**

Je suis Ignacio Avellino, chercheur au CNRS à l'Institut des systèmes intelligents et de robotique (ISIR - CNRS/Sorbonne Université) depuis trois ans. Originaire d'Uruguay, j'ai obtenu mon diplôme d'ingénieur en informatique dans mon pays d'origine, où j'ai également travaillé dans l'industrie pendant un an et demi en tant que concepteur et développeur de logiciels. J'ai ensuite suivi un programme de master en interaction humain-machine, conjointement à l'université RWTH Aachen en Allemagne et à l'université de Trento en Italie, dans le cadre du programme Erasmus. Je me suis notamment concentré sur l'utilisation d'objets quotidiens comme dispositifs d'entrée.

J'ai fait une thèse à ExSitu, Inria Saclay, sous la direction de Michel Beaudouin-Lafon et Cédric Fleury, mon travail de recherche se concentre sur la mise en place de méthodes de communication efficaces à travers la technologie. Elle était sur les méthodes de communication pour la collaboration à distance à l'aide d'écrans de grande taille, une technologie permettant à deux collaborateurs d'interagir dans un vaste espace en utilisant leur corps. Les outils traditionnels tels que les appels Skype s'avèrent insuffisants dans de telles situations. En m'appuyant sur des observations structurées, j'ai développé CamRay, un système utilisant des matrices de caméras pour capturer les expressions faciales des utilisateurs lors de leurs déplacements et projeter leur vidéo sur un écran mural de grande taille à distance.

Ma recherche explorait comment différentes formes de communication dans la collaboration à distance pouvaient être facilitées en exploitant les mouvements des collaborateurs.

### **Pouvez-vous nous parler de la recherche pour laquelle vous avez remporté le prix ? Quels étaient les principaux objectifs de cette étude ?**

La recherche pour laquelle nous avons remporté le prix s'inscrit dans le cadre de l'étude de l'impact de la vidéo immersive par casque de réalité virtuelle sur l'apprentissage chirurgical. Cette étude a été réalisée par le PU-PH Geoffroy Canlorbe (l'AP-HP et Sorbonne Université), ainsi que moi-même, avec la collaboration d'Eya Jaafar, étudiante en master à l'époque. En 2023, nous avons eu la chance de recevoir le prix de l'innovation pédagogique en chirurgie.

Dans le domaine de la formation chirurgicale, où l'apprentissage traditionnel se fait en grande partie par compagnonnage, l'accès au bloc opératoire peut être limité, rendant les premières expériences des internes difficiles. L'expérience du bloc opératoire peut être physiquement et émotionnellement exigeante, suscitant des sentiments de peur et d'anxiété chez les novices.

Afin d'améliorer les connaissances anatomiques, les compétences techniques et la dextérité des apprentis, des technologies telles que la réalité virtuelle sont utilisées pour permettre une immersion dans des environnements chirurgicaux. L'étude visait à identifier les avantages de ces outils pour l'apprentissage en examinant spécifiquement les caractéristiques des apprenants qui influencent cet apport.



L'étude a porté sur environ 250 étudiants en 4ème année de médecine de la Faculté de Médecine - Sorbonne Université basé à la Salpêtrière, répartis aléatoirement en deux groupes, qui ont visionné un cours de césarienne soit sur un écran classique, soit en réalité virtuelle (en immersion). Avant l'expérience, les participants ont passé un test de rotation mentale pour évaluer leur aptitude visuospatiale sous forme de Test de Rotation Mentale (20 questions).

### ***Quelles ont été les principales découvertes ou innovations de votre recherche qui ont conduit à la reconnaissance du prix que vous avez reçu ?***

Les principales découvertes de notre recherche, qui ont conduit à la reconnaissance du prix que nous avons reçu, sont les suivantes : notre étude a démontré que l'immersion par casque de réalité virtuelle était désavantageuse pour la rétention immédiate de connaissances en raison d'un effet de distraction avec 5% de différence avec l'autre groupe.

Cependant, elle a également révélé que cette immersion préparait mieux les étudiants à leur première expérience au bloc opératoire, en leur procurant un sentiment de préparation, de confiance et de confort.

De plus, nous avons observé une corrélation positive entre l'aptitude visuospatiale des apprenants et leur capacité à retenir les connaissances, suggérant que l'effet négatif de l'immersion pouvait être atténué chez les apprenants ayant des capacités visuospatiales élevées.

Ces découvertes ont été considérées comme des innovations significatives dans le domaine de l'apprentissage chirurgical et ont contribué à la reconnaissance de notre travail par l'attribution du prix.

### ***Quels sont les prochains défis ou les domaines de recherche que vous envisagez d'explorer à la lumière de vos travaux actuels ?***

Notre prochain défi de recherche consistera à explorer les effets des jeux vidéo sur l'amélioration de la capacité visuospatiale des étudiants. Nous prévoyons de constituer un groupe d'étudiants et de les faire jouer à des jeux vidéo spécifiquement conçus pour solliciter et améliorer leur capacité visuospatiale.

L'objectif principal de cette recherche sera d'évaluer si l'engagement dans des jeux vidéo peut effectivement améliorer les compétences visuospatiales des participants. Nous utiliserons des méthodes d'évaluation avant et après l'expérience pour mesurer les changements dans la capacité visuospatiale des étudiants. Cette étude nous permettra de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à l'amélioration des compétences visuospatiales grâce à l'interaction avec les jeux vidéo.

En mettant en évidence l'impact positif des jeux vidéo sur la capacité visuospatiale, nous pourrions explorer de nouvelles avenues pour l'utilisation des technologies interactives dans l'éducation et la formation. Cette recherche pourrait également avoir des implications pratiques dans le développement de programmes d'apprentissage innovants visant à renforcer les compétences visuospatiales des apprenants dans divers domaines, y compris la chirurgie et d'autres professions où la perception visuelle est cruciale.

### ***Comment l'ingénieur SUMMIT a-t-il contribué à l'avancement de votre projet ? Qu'avez-vous tiré de votre collaboration avec SUMMIT, et recommanderiez-vous travailler avec cette unité ?***

L'ingénieur en réalité virtuelle, a joué un rôle essentiel dans l'avancement de notre projet. Sa contribution principale a été sur l'outil central de notre recherche, à savoir le casque de réalité virtuelle qui a permis l'immersion des participants. Travailler avec SUMMIT a été une expérience enrichissante à plusieurs niveaux. Tout d'abord, cela nous a permis de découvrir les capacités impressionnantes de cette unité de service, qui offre des prestations de haute qualité et met à disposition des outils essentiels pour nos recherches. En tant que chercheurs, nous ne disposons pas toujours des ressources nécessaires pour développer de tels outils, et la collaboration avec SUMMIT a donc été une véritable synergie.

Grâce à cette collaboration, nous avons pu obtenir des prototypes fonctionnels qui ont répondu à nos besoins de manière efficace. De plus, j'ai eu l'opportunité de découvrir le service SUMMIT ainsi que certains de ses collaborateurs, ce qui m'a permis d'apprécier leur expertise et leur engagement envers la réussite de nos projets. Dans l'ensemble, je recommande vivement de travailler avec SUMMIT pour toute recherche nécessitant des solutions en réalité virtuelle ou dans d'autres domaines connexes. Leur professionnalisme, leur expertise et leur capacité à fournir des résultats de qualité en font un partenaire précieux pour toute équipe de recherche.









# PROJETS

---

## SAPOVAR A LA DRV

# UN TRAVAIL D'ANALYSE DES DONNÉES DANS LES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

---

Le projet SAPOVAR qui implique la Faculté des Lettres de Sorbonne Université ainsi que le pôle Recherche Partenariat de la DRV, joue un rôle essentiel dans la promotion de la recherche et le transfert de connaissances vers diverses entités telles que les entreprises, les collectivités territoriales, les associations et les musées.

**Ingénieure en sciences humaines et sociales à SUMMIT, Margot Mahoudeau en collaboration avec la DRV, a pour mission principale de procéder à un état des lieux et de fournir une prospective à l'Université.**

À titre d'exemple, les laboratoires peuvent collaborer avec des musées et des collectivités locales sur des enjeux de valorisation du patrimoine, nécessitant ainsi l'intervention de chercheurs spécialisés. De même, l'ingénieure a accès à des outils tels que les rapports HCERES et la base de données "Info Lab", lui permettant de compiler et d'analyser les données sur les activités des laboratoires, tout en respectant évidemment la confidentialité.

Margot nous parle de ses différents travaux :

« L'un des premiers défis a été d'identifier les axes de renforcement, en s'appuyant sur des supports tels que les rapports HCERES et la base de données en ligne "Info Lab" utilisée pour suivre les activités de contractualisation de la faculté. Ces outils ont permis de compiler des données sur les activités des laboratoires et de créer une base de données exhaustive couvrant plusieurs années (2017 à 2023). Nous avons notamment travaillé avec la DRV à identifier des mots-clés permettant de cartographier l'activité de recherche.

En résumé, en 2023, j'ai élaboré une base de données et créé différentes visualisations grâce à GEPHI.

Pour l'année à venir, en 2024, j'ai l'intention de poursuivre ce travail de visualisation afin de traduire les informations collectées lors du remplissage des divers documents. Je suis convaincue que ce travail sera également bénéfique pour SUMMIT, qui collabore étroitement avec les chercheurs.

En conclusion, l'un des objectifs du projet SAPOVAR est de soutenir le pilotage de la recherche en fournissant à la DRV un suivi des contrats, ce qui lui permettra de mieux cibler ses conseils et son assistance aux chercheurs. Le projet vise également à faciliter la recherche de financements par le biais de la communication sur les appels d'offres et la mise en relation avec des projets similaires.



“

Il est important d'anticiper la suite de ce projet, via la mise à jour régulière de la base de données et le respect du temps des chercheurs, ainsi que l'identification des personnes aptes à remplir les informations avec les bons mots-clés et à maintenir la base de données à jour



---

## L'EXPLORATION ET LA VALORISATION DES RECHERCHES EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

---

Au sein de la Direction de la Recherche et de la Valorisation (DRV) de la Faculté des Sciences et Ingénierie de Sorbonne Université d'une part et de Summit d'autre part, Alan Serafin occupe le poste d'ingénieur en sciences de l'environnement à cheval dans ces deux services.

Cette double affectation s'intègre dans le cadre du projet SAPOVAR qui consiste en l'analyse des projets de recherche potentiellement valorisables et des projets de valorisation déjà effectués au sein de Sorbonne Université. Cette analyse permettra de mieux comprendre le travail de valorisation dans les sciences de l'environnement et de produire des outils utiles aux services et aux chercheurs pour structurer les actions futures.

Cette mission englobe une exploration minutieuse des actions entreprises par les équipes de recherche de Sorbonne Université en matière de valorisation des sciences de l'environnement.

Cette tâche s'est avérée complexe en raison de la diversité des domaines de recherche et des champs d'étude associés aux sciences de l'environnement. Dans cette optique, Alan a commencé par réduire le champ d'étude aux seuls laboratoires dédiés complètement à ces sciences au sein de la FSI, en excluant donc les équipes de recherche pouvant être associés aux études sur l'environnement dans des unités de recherche d'autres domaines (comme les mathématiques ou l'histoire).



Ainsi, Alan a fait une évaluation approfondie des laboratoires de Sorbonne Université, en mettant l'accent sur ceux relevant de l'UFR Terre, Environnement, Biodiversité, abritant les unités de recherche de tous les champs des sciences de l'environnement à SU : géologie, climat, biologie, zoologie, stations marines, etc.

Son travail s'est déroulé en deux phases distinctes. Dans un premier temps, il a effectué des extractions de données des logiciels de gestion et pilotage des contrats (Infolab) de la Faculté des Sciences et Ingénierie, ce qui lui a permis de réaliser des analyses statistiques pour mieux appréhender l'environnement de recherche à Sorbonne Université.

Pour réaliser cette analyse, il a collaboré avec Sonia Caravaca, la DRV-adjointe, qui dispose d'une vision métier expérimentée sur les méthodes de gestion et pilotage des contrats, ce qui a permis de facilement interpréter les données extraites des logiciels.

Cette analyse visait à obtenir une vue d'ensemble du nombre de contrats, du financement alloué et à caractériser l'activité des laboratoires de manière quantitative. En effet, la répartition des financements entre les laboratoires peut varier considérablement et il est donc nécessaire de connaître cette répartition pour analyser les activités de valorisation dans chaque domaine scientifique.

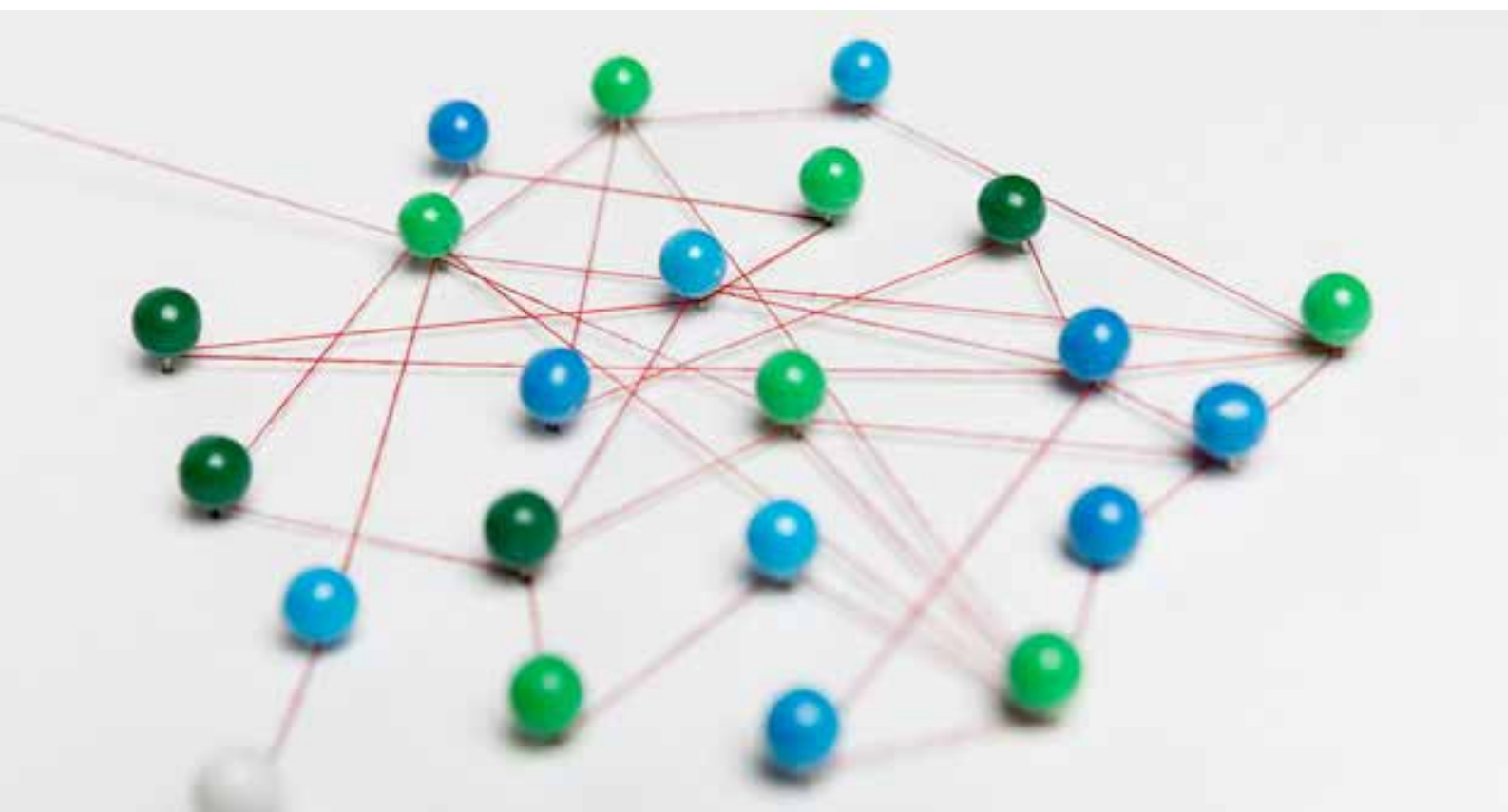
Dans un second temps, l'ingénieur s'est concentré sur une approche qualitative en utilisant les rapports d'auto-évaluation HCERES (Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur). Ces rapports, produits tous les cinq ans par les unités de recherche, fournissent une analyse détaillée des activités de recherche, de la valorisation et des perspectives futures.

Grâce à l'accès à une grande partie de ces rapports, Alan a pu extraire des informations pertinentes pour cartographier les activités de valorisation des laboratoires et identifier les collaborations avec des partenaires externes.

Une fois ces données compilées, il a travaillé sur leur visualisation et leur interprétation, en utilisant notamment l'outil GEPHI pour créer des représentations graphiques des réseaux de collaborations et des interactions entre les différents acteurs de la recherche. Cette approche lui a permis de mieux comprendre les dynamiques de valorisation de la recherche dans le domaine de l'environnement et d'identifier les axes d'amélioration potentiels en termes de valorisation et de transfert de connaissances.

Pour l'année à venir, les orientations du projet se poursuivront en s'appuyant sur le travail d'analyse d'Alan et la visualisation des données, en mettant l'accent sur la collaboration entre les laboratoires et les parties prenantes externes dans le processus de valorisation de la recherche. Certaines rencontres avec les chercheurs et les acteurs de la recherche seront organisés pour recueillir leurs retours et leurs besoins.

Enfin, Alan travaille activement auprès du Vice Doyen Recherche, innovation et international, Philippe Agard qui élabore des stratégies visant à dynamiser la coopération scientifique dans le domaine de l'eau et de la pollution notamment à travers une journée de réflexions.



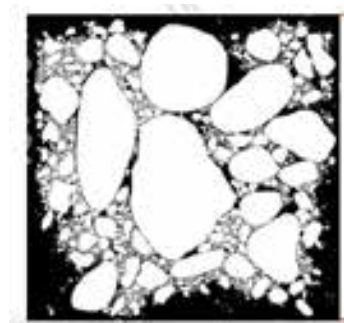
## LE PROJET SASIP

### LA MODÉLISATION CLIMATIQUE DES GLACES POLAIRES DE LA SOCIÉTÉ

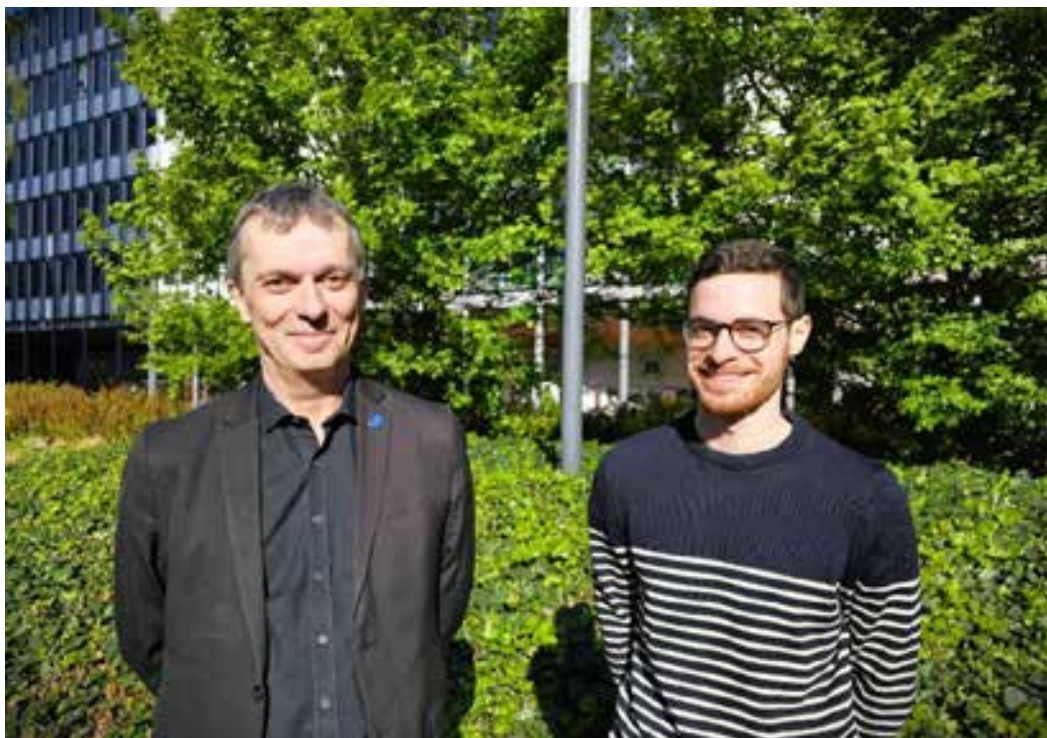


Le Scale-Aware Sea Ice Project (SASIP), lancé en 2021 vise à développer un modèle numérique pour la banquise, fine couche de glace qui recouvre les océans polaires. Avec dix partenaires internationaux situés notamment en France, Norvège, États-Unis, Italie, Royaume-Uni et Allemagne, le projet vise à améliorer la simulation de la dynamique de la banquise dans les modèles climatiques.

SASIP s'organise autour de plusieurs Work Packages (WP), chacun dédié à un aspect spécifique de la modélisation de la banquise : du développement du code à la compréhension des interactions glace-océan, en passant par l'assimilation de données et l'évaluation des implications climatiques. Chaque composante contribue à bâtir un modèle grande échelle, intégré et global. Les différents groupes de travail combinent la vision stratégique avec une exécution technique rigoureuse. Cette synergie est représentative de l'esprit collaboratif qui sous-tend l'ensemble du projet où des professionnels du monde entier unissent leurs connaissances pour faire face aux enjeux climatiques.



Stéphane Labbé et Silouane De Reboul (SUMMIT)



Le WP2 dirigé par Véronique Dansereau (Université Grenoble Alpes) se concentre sur le comportement mécanique et dynamique de la banquise et ses paramétrisations physiques. Stéphane Labbé, Directeur Général chez SUMMIT et Silouane de Reboul, ingénieur en calcul scientifique chez SUMMIT, y apportent leurs expertises techniques en mathématiques et simulation numérique

Leur approche se base sur un modèle de dynamique de la banquise à l'échelle des floes\*, FloeDyn, créé par une équipe menée par SLabbé. Le projet exploite l'assimilation de données et l'apprentissage automatique, des simulations à petite échelle (FloeDyn) et à grande échelle (NeXtSIM) pour créer un modèle numérique de la banquise à grande échelle novateur avec l'objectif d'affiner nos prévisions de l'état de la glace de mer dans les temps à venir..

Selon Véronique Dansereau, le modèle FloeDyn joue un rôle crucial dans l'amélioration de la compréhension de la banquise à grande échelle dans le cadre du projet SASIP.

Elle explique que FloeDyn permet de simuler de manière réaliste le comportement mécanique et dynamique de la banquise à des échelles spatio-temporelles fines, qui ne sont pas résolues explicitement par les modèles grande-échelle. Ces échelles sont également difficiles à observer in-situ.



Véronique Dansereau, Université de Grenoble



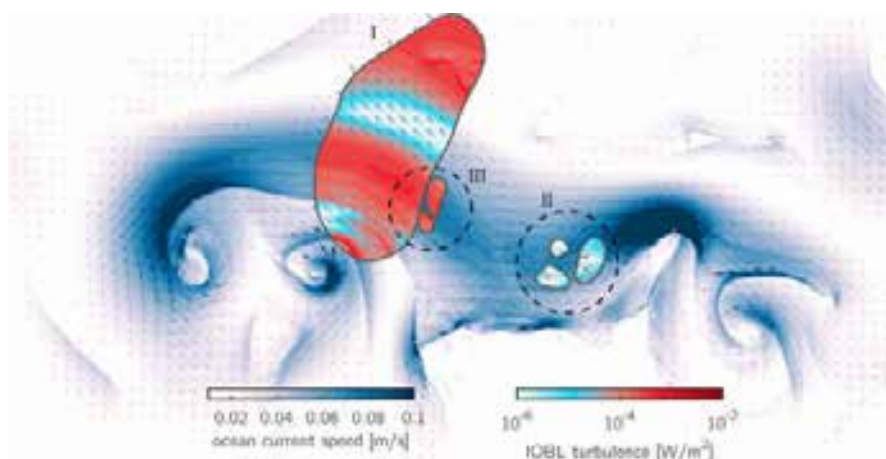


Figure 1. A schematic showing how scale mismatches between ocean flow (blue colormap and background vectors) and ice floe velocity (vector arrows over ice floes) contribute to IOBL shear production,  $S$  (cyan/red colormap).

Image créée par Samuel Brenner, Brown University, dans le cadre du projet SASIP

Ainsi, FloeDyn devient un outil précieux pour mieux comprendre et interpréter les propriétés mécaniques de la banquise à des échelles plus larges, pertinentes pour les modèles climatiques intégrant une composante banquise.

Concernant l'utilisation de l'assimilation de données et de l'apprentissage automatique dans le modèle grande échelle développé dans SASIP, Véronique souligne que ces techniques ne sont pas employées dans FloeDyn.

En outre, Véronique D. indique que l'assimilation de données dans un modèle permet d'exploiter les observations disponibles de la banquise pour corriger sa trajectoire et ainsi améliorer ses prévisions de l'état de la banquise, incluant la dérive, la concentration, l'épaisseur, etc.

En résumé, le projet SASIP est une belle initiative visant à approfondir la compréhension et l'anticipation des changements climatiques. L'équipe mondiale de spécialistes collabore chaque jour dans le but de progresser vers un avenir plus durable pour notre planète.

“

**L'apprentissage machine peut aider à déterminer les paramétrisations du comportement mécanique et thermodynamique de la banquise à petite échelle, qui doivent être intégrées dans le modèle grande échelle. Elle précise que cela complète et informe les paramétrisations déduites de manière plus traditionnelle, basées sur une approche théorique ou numérique.**

\*floe : un floe (de l'anglais ice floe) est une plaque de glace résultant de la dislocation de la banquise

---

## COLLABORATION INNOVANTE ENTRE SUMMIT, GTT ET LES LABORATOIRES JLL ET D'ALEMBERT : DÉVELOPPEMENT D'UN MODÈLE MATHÉMATIQUE POUR LES CUVES DE GNL

---

*SUMMIT a collaboré pendant 3 ans avec Gaztransport et Technigaz (GTT), leader dans la conception de systèmes de confinement à membrane cryogénique pour le transport de Gaz Naturel Liquéfié (GNL) par voie maritime. Cette collaboration incluait la thèse de doctorat de Giuseppe Parasiliti Rantone, dirigée par Pierre-Yves Lagrée de l'Institut Jean Le Rond d'Alembert et en co-encadrement avec le LJLL et SUMMIT.*



SUMMIT avait pour rôle essentiel d'assurer le pilotage et la gestion du projet tout en apportant une contribution scientifique en analyse numérique de manière opérationnelle tout au long du projet. Le projet avait pour objectif de modéliser les écoulements et mélanges gazeux dans les espaces d'isolation des cuves de GNL. L'enveloppe des cuves, composée d'un réseau de canaux, nécessitait une modélisation mathématique complexe en raison de la variété des gaz et des configurations d'écoulement.

L'outil développé visait à optimiser les tests d'étanchéité, à aider à la conception de nouvelles technologies, à estimer les pertes de charge et à simuler le comportement d'une fuite de GNL. La collaboration a permis de concevoir un modèle mathématique complet basé sur l'hypothèse d'un écoulement à faible nombre de Mach et a donné lieu au développement d'un code numérique de recherche déposé (code\_LMM : code Low Mach Model). Une première version de l'outil a déjà été livrée à GTT, comprenant une preuve de concept basée sur les travaux de thèse de Giuseppe Parasiliti.

Cette coopération entre SUMMIT, GTT, le LJLL et l'Institut Jean Le Rond d'Alembert s'inscrit dans la durée, avec l'intention d'étendre la coopération au-delà de cette réalisation initiale. L'objectif à long terme est d'améliorer le modèle mathématique pour répondre aux besoins changeants de l'industrie et de renforcer l'efficacité des systèmes de confinement à membrane cryogénique pour le transport de GNL.

Nous tenons à féliciter Giuseppe P.R qui a soutenu le 16 novembre 2023. Des articles et publications en lien avec sa thèse sont en cours.



## CPRE : UNE RÉVOLUTION DES INTERVENTIONS MÉDICALES GRÂCE À LA TECHNOLOGIE

Dans le domaine de la médecine, la recherche constante d'améliorations techniques et technologiques a conduit à l'émergence de projets innovants tels que le Projet CPRE (Cholangio-Pancreatography Rétrograde par Voie Endoscopique). Ce projet visait à améliorer une procédure médicale appelée CPRE, tout en réduisant les risques pour les patients et en augmentant l'efficacité des interventions. Au sein de cette initiative se trouve une collaboration entre l'ISIR et SUMMIT. Les différents acteurs sont : Aymeric Becq doctorant au sein de l'équipe AGATHE de l'ISIR et Praticien Hospitalier Universitaire au sein du service de gastro-entérologie de l'Hôpital Henri Mondor (APHP), Jérôme Szewczyk professeur à Sorbonne Université, enseignant à Polytech Sorbonne et chercheur à l'ISIR et un ingénieur chez SUMMIT.

La CPRE est une technique médicale utilisée pour explorer et traiter les voies biliaires et pancréatiques à l'aide d'un endoscope. Cette méthode présente de réels défis techniques. L'un des principaux obstacles est la nécessité de visualiser précisément les voies biliaires en temps réel, tout en minimisant l'exposition des patients aux radiations ionisantes.

### La contribution de l'ingénieur

L'ingénieur a joué un rôle essentiel dans la localisation d'un fil guide. Son expertise a permis de développer un module d'assistance au diagnostic qui améliore la manière dont les médecins mènent les CPRE.

Il a abordé la problématique en utilisant des images préalables, obtenues à partir de techniques d'imagerie médicale telles que la tomodensitométrie (scanner) ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Ces images sont intégrées dans la procédure CPRE, permettant aux médecins d'obtenir une cartographie précise des voies biliaires sans avoir recours à des radiographies 2D ou à des agents de contraste potentiellement toxiques pour les patients.

### Les objectifs de l'ingénieur

L'ingénieur a travaillé sur l'optimisation de la localisation de la sonde endoscopique pendant la CPRE. C'est donc en utilisant les informations préopératoires et une image médicale qu'il est possible de localiser le fil guide dans l'arborescence et de visualiser les voies biliaires sur l'image médicale.



“

Le projet CPRE représente une grande avancée dans le domaine de la médecine. Cette recherche illustre parfaitement comment la technologie peut améliorer la pratique médicale et ouvrir la voie à des soins de santé de meilleure qualité. Plusieurs pistes sont explorées pour apporter une amélioration continue à ce geste clinique. En résumé, le projet CPRE offre de nouvelles perspectives prometteuses aux patients qui souffrent de problèmes biliaires et pancréatiques.







---

## COLLABORATION AVEC BOUYGUES TELECOM : LA THÉORIE DES JEUX DANS LES TÉLÉCOMS

---

Notre Département Technique Mathématiques & Applications a collaboré avec les équipes de Bouygues Telecom et le Professeur des Universités Sylvain Sorin, IMJ-PRG sur un projet de modélisation du marché des télécommunications à l'aide de la théorie du jeu. Les objectifs étaient principalement centrés sur l'apprentissage des différentes notions sur la théorie des jeux (son utilité, ses cas d'application) mais également la mise en pratique de celle-ci pour appréhender de manière concrète un marché concurrentiel.

La théorie des jeux consiste à étudier les interactions stratégiques entre différents agents. Les ingénieurs SUMMIT et le Professeur Sorin ont donc proposé une approche pour modéliser le marché des télécommunications par ce prisme. Ce marché oligopolistique étant très complexe, les ingénieurs ont dû comprendre et appréhender le marché afin de se rapprocher au mieux de la réalité en tenant compte du fait qu'il s'agit d'un jeu « à informations incomplètes » \*.

**Idir Mehdi et Silouane de Reboul, ingénieurs de recherche chez SUMMIT, ont travaillé ensemble afin de modéliser le marché de la télécommunication en France métropolitaine à l'aide de données réelles. Des perspectives d'avenir ont été proposées pour conti-**



*Idir Mehdi (SUMMIT)*



# APPEL À PROJETS





---

## SUMMIT APPUIE LES PROJETS DE RECHERCHES DE SU

---

*Nous avons décidé de proposer un appel à projet en mettant à disposition des jours d'ingénierie pour des projets de recherche. Cette action a permis de soutenir la communauté des chercheurs de l'Alliance de Sorbonne Université. L'initiative a permis de financer des projets faisant appel aux compétences de nos trois départements techniques : Ingénieries et Systèmes (DTIS), Mathématiques appliquées (DTMA) et Observatoire et Société (DTOS).*

Les fonds étaient alloués dans le cadre d'appels à projets visant deux objectifs principaux : premièrement, faire progresser la recherche des équipes vers des niveaux de maturité technologique (TRL) de 4 à 6, afin de contribuer à l'établissement d'un prototype. Deuxièmement, mettre à disposition un ingénieur pour évaluer la viabilité d'une idée en vue de son éventuelle demande de financement pour le développement d'un projet innovant de valorisation.

Ces projets étaient prévus pour une durée maximale d'un an, avec un effort maximum de 3 hommes/mois. Une enveloppe de fonctionnement a également été mise à disposition des projets.

Les compétences mobilisables comprenaient, entre autres (liste non exhaustive) :

Informatique, électronique, robotique, réalités virtuelles, modélisation, optimisation, sciences des données, IA, sciences humaines et sociales, analyses discursives, analyses médiatiques, recherches bibliographiques et enquêtes de terrain.

Les 200 jours d'ingénierie ont été répartis entre plusieurs projets. Au total, 9 projets ont bénéficié de cette allocation, à savoir :

Les 200 jours d'ingénierie ont été répartis entre plusieurs projets. Au total, 9 projets ont bénéficié de cette allocation, à savoir :

1. Deploy Pogobot avec l'ISIR
2. Saiga avec LIMICS
3. Theishs avec CERES
4. Spinalmed avec LIP6
5. ValidVideo avec l'UMRS1158
6. ClinMiTools avec le LIB
7. Tapreosi avec l'IPLEPS
8. TEMIS avec le GEEPS
9. EMU avec le LJLL





#### DEPLOY-POGOBOT en collaboration avec DTIS :

Nicolas Bredeche, professeur des Universités à Sorbonne Université et chercheur à l'Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique (ISIR), dirige un projet de recherche au sein de l'équipe ACIDE. Ce projet, axé sur les systèmes collectifs adaptatifs, a fait récemment l'objet d'une publication dans Science Robotics en février 2023. Dans le cadre de ce projet, de petits robots nommés Pogobots ont été développés.

Ces robots sont équipés d'exosquelette imprimés en 3D, mesurant environ 6 centimètres de diamètre et se déplaçant par vibration sur une base composée de deux têtes de brosse à dent. Ces Pogobots, adaptés à des expériences en laboratoire, offrent une plateforme idéale pour étudier diverses problématiques en robotique en essaim.



#### ValidVideo - Validation de vidéos émotionnelles en collaboration avec DTOS :

Le Professeur des Universités Thomas Similowski, à la tête du département R3S à l'hôpital Pitié-Salpêtrière et de l'unité de recherche Neurophysiologie respiratoire expérimentale et clinique (NREC) Inserm-Sorbonne Université, se concentre sur les troubles respiratoires et leur relation avec le système nerveux. Son équipe est renommée nationalement et internationalement, notamment pour ses avancées dans les pathologies respiratoires du sommeil, l'insuffisance respiratoire chronique et les soins en unité de soins critiques.

En collaboration avec Sophie Lavault, Marie-Cécile Nierat, Maxens Decavele et Nathalie Nion, le Thomas Similowski est engagé dans le projet "Respiration & Société", qui s'inscrit dans une initiative plus large. Le projet actuel, ValidVideo - Validation de vidéos émotionnelles, contribue à cette initiative en explorant les interactions entre la respiration et les réponses émotionnelles à travers l'analyse de vidéos.



#### Étude numérique du modèle d'Uchiyama en collaboration avec DTMA :

Le projet de recherche de Nathalie Ayi, maîtresse de conférences se concentre sur la théorie cinétique des gaz, en particulier sur les modèles à vitesses discrètes (DVM). Elle étudie l'équation de Broadwell et le modèle d'Uchiyama pour comprendre les transitions entre les descriptions microscopique, mésoscopique et macroscopique des gaz.

En raison des difficultés théoriques posées par les recollisions de particules, elle adopte une approche numérique pour explorer ces phénomènes et leurs implications.

En 2024, nous prévoyons de continuer cette initiative d'appel à projets, qui, selon nous, s'inscrit parfaitement dans notre orientation stratégique visant à faciliter la recherche et l'innovation.





## **SERVICE COMMERCIAL**

[Summit-Commercial@sorbonne-universite.fr](mailto:Summit-Commercial@sorbonne-universite.fr)

01 44 27 61 14



### **SUMMIT**

4 place Jussieu - Tour 33-34

BC 204 - 75005 Paris - FRANCE

