

2022

RAPPORT ANNUEL



IoT & Systèmes Embarqués
Réseaux & Télécoms
Photonique Appliquée
Certification Ferroviaire
Intelligence Artificielle

Multitel
INNOVATION CENTRE



Table des matières

Le mot du Président	4
Multitel, en bref	6
Le Conseil d'Administration	10
Le Comité Technique.....	12
La Politique Qualité.....	13
Les Départements Techniques.....	15
Partenaires en 2022.....	30
Résultats: 2022 en quelques chiffres.....	37
Dissémination des résultats.....	41
Projets.....	48
Equipements de référence.....	55
Success Story.....	58
Publications	61

Le mot du Président

En ma qualité de Président, je vous invite à prendre connaissance du rapport d'activités de l'asbl Multitel pour l'année 2022.

Au fil des ans, le centre s'est bâti une position majeure dans le contexte du montage des projets de partenariats de grande envergure, impliquant de nombreux partenaires industriels, des institutions universitaires et des centres de recherche.

Cette année fut marquée par la consolidation et le développement harmonieux des axes stratégiques de notre organisation. Nous avons tenté de concilier développement, recherche et valorisation économique des innovations, produisant de ce fait un impact significatif sur le développement économique régional.

Multitel a continué à se développer sur les marchés européens et internationaux. Depuis de nombreuses années, Multitel a misé sur des axes stratégiques de développement.

La cybersécurité et l'intelligence artificielle s'affirment en tant qu'enjeux stratégiques. Ces changements sont toujours un défi, mais ils offrent des occasions sans précédent de passer au niveau suivant du transfert de la technologie. Les systèmes novateurs intégrés et dynamiques sont source de progrès, la transformation numérique des PME constitue une véritable opportunité pour le développement de celles-ci et la croissance économique de la Wallonie.

Cette transformation numérique bouleverse l'entreprise et apporte des changements radicaux, non seulement aux systèmes et processus, mais également aux modes de gestion, aux modes de travail, aux modèles d'affaires et à la main d'œuvre. Les effets de cette transformation seront à maîtriser à travers une vision globale, une stratégie numérique, une re-définition des métiers, ainsi qu'une intégration et une utilisation optimale des outils numériques.

Au cours des prochaines années, Multitel entend contribuer à jouer un rôle crucial et stratégique pour stimuler davantage l'innovation et soutenir de manière adéquate les entreprises du secteur qui désirent se démarquer.

Je remercie les membres du Conseil d'Administration pour leur précieuse collaboration constante tout au long de l'année écoulée. Merci également aux membres du Comité technique pour leur contribution.

Enfin, soulignons l'importance de nos partenaires dans la réalisation de nos projets, chacun y contribuant en fonction de ses compétences et spécificités.

Serge BOUCHER
Président du Conseil d'Administration



Multitel, en bref

Reconnu comme un pôle de compétences au niveau international, Multitel élabore et intègre des technologies émergentes au sein du tissu industriel.

Par la diversité de ses domaines d'expertise, Multitel accompagne les entreprises dans leurs projets d'innovations technologiques, tant dans les phases exploratoires, de faisabilité que de développement.

De manière générale, l'objectif de Multitel est de stimuler l'innovation en entreprise, et ce par différents moyens :

- ❖ Veille et guidance technologiques
- ❖ Réalisation de tests techniques
- ❖ Etude de faisabilité
- ❖ Prototypage et petites séries
- ❖ Conception et mise en œuvre de solutions technologiques innovantes
- ❖ Transfert technologique
- ❖ Formations (catalogue et sur mesure)
- ❖ Participation active aux programmes de recherche régionaux (Plan Marshall, PIT, ...) et européens (HORIZON EUROPE, EUREKA, INTERREG...)



5 départements

IoT & SYSTEMES EMBARQUÉS

- ❖ Electronique (firmware, numérique, analogique, RF & antennes)
- ❖ IoT (WSN, I-IoT, RTLS, 5G, ...)
- ❖ Traçabilité (RFID, GS1-EPCIS)
- ❖ Tests CEM



RESEAUX ET TELECOMS

- ❖ Réseaux de données filaires et sans fil
- ❖ Technologies mobiles
- ❖ Architectures système et réseau
- ❖ Analyse et audit de performances
- ❖ Analyse et migration IPv6
- ❖ Specifications techniques
- ❖ Cybersécurité et Blockchain

PHOTONIQUE APPLIQUÉE



- ❖ Lasers à fibres
- ❖ Systèmes biophotoniques
- ❖ Systèmes optoélectroniques
- ❖ Capteurs biochimiques
- ❖ Capteurs à fibre optique intégrés
- ❖ Plateforme micro-usinage laser
- ❖ Imagerie et spectroscopie VIS ET THz
- ❖ Métrologie et calibration
- ❖ Cryptographie quantique (intrication)



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ❖ Machine Learning fiable et robuste
- ❖ NLP / Modélisation séquentielle
- ❖ Traitement de signal et de l'image
- ❖ Optimisation et jumeaux numériques



CERTIFICATION FERROVIAIRE

Outils et services pour ETCS/KTCS/CTCS/CBTC

- ❖ Test d'équipements de bord: EVC, BTM, LTM, JRU, DMI
- ❖ Test d'équipements de sol: Eurobalise, Euroloop, RBC
- ❖ ESC System Level test et validation track/line
- ❖ Cybersécurité ferroviaire: KMC
- ❖ Bancs de tests ETCS/KTCS/CTCS
- ❖ Outils de maintenance pour équipements de signalisation ETCS
- ❖ Baseline 4, ETCS niveau 3 hybrid, ATO, FRMCS...



Le Conseil d'Administration

Serge BOUCHER

Recteur Honoraire de la Faculté Polytechnique de l'UMONS
Président de Multitel , Acapela Group

Veronique FELDHEIM

Doyenne de la Faculté Polytechnique de l'UMONS

Joel HANCQ

Professeur de l'UMONS

Philippe DUBOIS

Recteur de l'UMONS

Philippe METTENS

Administrateur de l'UMONS

Benoît MACQ

Professeur à l'Université Catholique de Louvain

Etienne POURBAIX

Directeur Skywin Wallonie

Patrick VAN HELLEPUTTE

Telecom & Security Business Segment Direction , Thales Alenia Space ETCA

Maïté DUFRASNE

Chef de Service Prospective et Animation Coeur de Hainaut

Aloys du Bois d'Aische

Fondateur d'EONIX

Anthony VAN PUTTE

Directeur du pôle MECATECH

Serge DEMOULIN
Représentant d'IMBC

Jean - Jacques QUISQUATER
Fondateur de Math Rizk

Jean SAUSSEZ
Administrateur de sociétés

Pierre RION
Administrateur de sociétés

Jacques VERLY
Fondateur de la société PHASYA

Fabrice BRION
Directeur Général de la société I-Care

Jonathan PISANE
Innovation & Product Policy Manager THALES

Le Comité Technique

Serge BOUCHER

Président de Multitel

Jean - Christophe FROIDURE

Directeur Technique et Scientifique de Multitel

Bernard GOSSELIN

Professeur à l'UMONS, Service Information, Signal et Intelligence Artificielle

Veronique MOEYAERT

Professeur à l'UMONS, Service d'électromagnétisme et de télécommunications

Vincent DELCOURT

Responsable groupe ETM, SNCF

Benoît MICHEL

New Technologies Advisor, EVS

Jean-Pierre RENARD

Telecom Program Manager, Thales Alenia Space ETCA

Michel ROUSSEAU

R&D Program Manager, Alstom Belgium

Veronique BEAUVOIS

Maître de conférence , ULg

Jean - Yves BERNIER

Manager hardware , Thales Communications

La Politique Qualité

La politique qualité de Multitel vise à :

- ❖ répondre aux exigences, aux souhaits et aux attentes des clients ainsi qu'aux réglementations et obligations légales applicables ;
- ❖ maintenir le niveau de qualité d'une manière efficace et sûre;
- ❖ accroître la satisfaction des clients;
- ❖ rechercher en permanence l'optimisation des conditions de travail.

Pour y parvenir, les méthodes de travail sont contrôlées. Ces méthodes de travail sont définies dans les différents systèmes qualité mis en place et opérationnels. La politique de qualité est déterminée annuellement sur la base des objectifs lors de la revue de direction. Ainsi, la direction souhaite travailler à l'amélioration continue de l'organisation afin de garantir la continuité de l'entreprise. Les objectifs actuels portent principalement sur l'optimisation des processus afin de les rendre plus efficaces.

Tous les employés sont responsables de l'exécution du travail de la manière prévue par le système qualité. La décision de mettre en œuvre un système de gestion de la qualité est une décision stratégique pour notre organisation, qui doit contribuer à améliorer les performances globales et fournir une base solide pour les initiatives de développement de nouvelles thématiques.

La mise en œuvre d'un système de gestion de la qualité basé sur les normes internationales présente les avantages suivants pour notre organisation :

- ❖ fournir de manière constante des produits et des services qui répondent aux exigences des clients et aux lois et réglementations applicables ;
- ❖ faciliter les occasions d'accroître la satisfaction des clients ;
- ❖ détecter des risques et des opportunités liés au contexte et aux objectifs ;
- ❖ démontrer notre aptitude à satisfaire les exigences spécifiées pour un système de gestion de la qualité.

En utilisant l'approche par processus, nous planifions nos processus et leurs interactions, nous veillons à ce que tous les processus soient dotés de ressources et gérés de manière adéquate, et à ce que les possibilités d'amélioration soient identifiées et mises en œuvre.

La réflexion fondée sur le risque permet à notre organisation de déterminer les facteurs susceptibles de faire dévier les processus et le système de gestion de la qualité des résultats prévus, de déployer des mesures de gestion préventive pour minimiser les effets négatifs et d'exploiter au maximum les opportunités qui se présentent.

Satisfaire constamment aux exigences et répondre aux besoins et attentes futurs est un défi pour notre organisation. Pour ce faire, des objectifs annuels sont fixés, et nous veillons à ce que tous les employés reçoivent une formation appropriée, et à ce que les ressources nécessaires soient mises à disposition pour les atteindre.



Les départements techniques

IoT et Systèmes embarqués

Le Département « IoT & Systèmes embarqués » est composé de trois groupes applicatifs:

Systèmes électroniques embarqués

Initialement en réponse aux besoins internes de Multitel, les compétences acquises sont désormais mises au service des entreprises et des projets de recherche du Centre, qu'ils soient régionaux, nationaux ou européens:

- ❖ Conception de systèmes et de sous-systèmes électroniques vers tous les domaines applicatifs (IoT, IIoT, Transport et logistique, Industrie 4.0, ICC, ...);
- ❖ Réalisation de schémas électroniques et de circuits imprimés selon les spécificités précisées et compatibles avec des besoins industriels;
- ❖ Fabrication de prototypes et de circuits imprimés en série limitée;
- ❖ Réalisation de logiciels embarqués (Linux, microcontrôleurs ...)

Les prestations proposées aux entreprises peuvent aller de l'aide aux spécifications, de l'étude de faisabilité, du prototypage fonctionnel et de l'aide à la conception pour caractériser des développements, tels qu'ils soient à terme certifiables par rapport à des normalisations telles que ATEX, MIL, STD, DEF STAN ou DO-254 pour les plus courantes. Un matériel exceptionnel important est également disponible pour les problématiques EMC/EMI liées à la certification CE que tout appareil électronique doit posséder en Europe.

IoT

Des compétences sont continuellement développées dans la mise au point de systèmes basés sur l'internet des objets (IoT) dans des domaines multiples allant de l'industrie 4.0, le transport, la logistique, le "smart metering" et toutes les nouvelles problématiques de télécommunications dans les domaines du contrôle à distance des objets mobiles (remote control), la transmission radio vers et entre les drones, qu'ils soient terrestres, aériens ou sous-marins, et tous les aspects bas-niveaux du protocole OSI (matériels & transmission) dans l'implémentation de la téléphonie 5G en complément du département "Networking" actif sur les couches OSI plus élevées.

Ainsi, des compétences acquises par des projets ou réalisations de systèmes démonstrateurs existent sur les thématiques suivantes :

- ❖ Systèmes de localisation « indoor »;
- ❖ Méthode de traçabilité RFID « spécifique » en logistique ou pour l'industrie (intégration de systèmes métalliques, miniaturisation, électronique imprimée);
- ❖ Intégration de solutions de traçabilité dans des solutions standardisées et multi acteurs (sur base des systèmes EPCIS proposé par l'organisme de normalisation mondial GS1);

- ❖ Systèmes de mesures et de rapatriement de données dans le domaine énergétique(Smart Grid);
- ❖ IoT industriel;
- ❖ Système de guidage et communication d'un drone en environnement exigeant tel qu'une ligne à haute-tension avec contact électrique inclus.
- ❖ Télégestion par réseau 5G de grues portuaires, barges autonomes et tracteurs de manoeuvres fluviaux.

Simulation / optimisation de flux de production et / ou logistiques

Par l'intermédiaire de ces nombreux projets, Multitel a développé différents outils de simulation/optimisation de flux de production pour améliorer le fonctionnement de l'entreprise au niveau stratégique. Multitel peut ainsi aider toute entreprise industrielle à :

- ❖ La compréhension complète des solutions et des alternatives;
- ❖ L'analyse comparative des solutions envisageables, évaluation chiffrée des impacts;
- ❖ La validation des solutions avant investissement;
- ❖ La validation de phases transitoires dans le processus de changement de l'organisation;
- ❖ La prédiction des conséquences et réduction des risques;
- ❖ La présentation dynamique des projets de changement;
- ❖ L'ordonnancement/pilotage pour améliorer le fonctionnement opérationnel.

Vu le nombre de projets en augmentation dans le domaine des activités d'organisation opérationnelle en logistique en Wallonie (forte augmentation de la logistique urbaine, politique volontarisme dans le transport fluvial lié à de forts investissements en infrastructure portuaire et éclusière), Multitel a élargi son périmètre de l'optimisation industrielle vers d'autres applicatifs plus liés à la chaine logistique ("supply-chain"). Multitel y développe de nouveaux projets dans le transport fluvial, routier, à vélo ou combiné où des solutions d'optimisations qu'elles soient de coûts d'exploitation ou d'investissements, de vitesse, de temps de délivrance, de densification des tournées sont des points essentiels de compétitivité.

On notera que ce nouvel axe permet d'augmenter les synergies avec d'autres thèmes étudiés au sein de Multitel :

- ❖ En extrayant des informations de nouveaux capteurs disposés tout au long de la chaine logistique;
- ❖ En exploitant des algorithmes inspirés par tout l'arsenal d'outils d'intelligence artificielle acquis dans les domaines du signal et de l'image mais en les adaptant aux processus de la logistique et de l'organisation opérationnelle industrielle.



Réseaux & télécoms

Spécialistes du réseau informatique depuis de nombreuses années, l'équipe Réseaux & télécoms a acquis une expérience significative lui permettant de proposer les meilleurs choix de techniques pour tous les projets de déploiement et de développement en communication de l'information. Notre indépendance par rapport à tout constructeur, notre longue expérience et notre flexibilité nous permettent de vous assurer des conseils ou une solution spécifique qui répondra exactement à votre demande.

Forte de son savoir-faire cette équipe constituée d'ingénieurs Réseau et Système hautement qualifiés propose ses services aux entreprises, quel que soit l'environnement dans lequel elles évoluent.

Audit de réseaux et nouveaux projets

Les réseaux informatiques sont de plus en plus confrontés à de nouveaux défis tels que la demande en bande passante, la sécurité, la mobilité, la disponibilité, la qualité de service, la communication unifiée ou encore la surveillance et la gestion. Dans ce cadre, Multitel propose un ensemble de services afin de tirer le meilleur parti du réseau existant, l'améliorer, y déployer de nouvelles applications, ou encore, le sécuriser.

Réseaux Wi-Fi et étude de site (site survey)

Dans toute mise en œuvre d'un réseau informatique Wi-Fi, Multitel vous apporte son expertise, indépendante de tout constructeur, afin de cerner vos besoins et d'y apporter les réponses les plus adaptées: étude de site (site survey), (pré)déploiement, audit, formations.

Les réseaux Wi-Fi intègrent des méthodes standardisées, interopérables (Wi-Fi Alliance) et des solutions de chiffrement performantes. Le déploiement de ces réseaux WLAN reste en constante évolution malgré l'encombrement de la bande de fréquence ISM à 2,4 GHz. Les produits et normes fonctionnant à 5 GHz sont disponibles afin de pallier cette contrainte et proposent des débits toujours supérieurs. L'utilisation de la nouvelle bande de fréquence à 6 GHz (équipements Wi-Fi6E) devrait également faciliter le déploiement.

Déploiement et migration vers IPv6

Multitel vous accompagne dans les différentes étapes de tout déploiement ou de migration vers IPv6.

En effet, la fin annoncée des adresses IPv4 ne concerne pas uniquement les fournisseurs d'accès à Internet (ISP) mais a aussi un impact sur tout organisme, PME ou autre. Ainsi, dans le cadre de ses activités, tout un chacun doit penser à l'utilisation d'IPv6, non seulement dans le réseau informatique (LAN et Internet) pour accéder au contenu en v6 mais aussi, dans ses différents produits, développements et services, et ce afin d'être prêt et compatible avec les nouveaux services liés à IPv6.

Réseaux LPWAN (Low-Power Wide-Area Network)

Outre les transmissions sans fil classiques telles que Wi-Fi ou 3G/4G/LTE, Multitel analyse également les liaisons sans fil à faible consommation énergétique (LPWAN), de plus en plus utilisées dans le monde de l'Internet des Objets (IoT) ou des réseaux de capteurs WSN (Wireless Sensor Network). Ainsi, Multitel étudie les performances et suit les nouveaux développements de ces réseaux (LoRa, Sigfox...) et ceci particulièrement dans le cadre de ses projets liés aux Smart Cities où de tels capteurs sont particulièrement nécessaires.

Dimensionnement et analyse de solutions de téléphonie IP, VoIP et VoWi-Fi

Dans le cadre d'un projet de convergence Voix sur IP, Multitel vous apporte son expertise, indépendante de tout constructeur :

- ❖ Dimensionnement du réseau informatique (LAN, Wi-Fi) pour support de la voix
- ❖ Sécurisation d'installations VoIP existantes ou futures
- ❖ Analyse des performances de l'infrastructure VoIP/VoWi-Fi
- ❖ Audits des infrastructures réseau
- ❖ Tests et pré-déploiement
- ❖ Rédaction de cahiers des charges et analyses d'offres.

Cybersécurité

Outre les aspects classiques de la cybersécurité, Multitel se focalise également sur la sécurité des objets connectés (IoT) et des transmissions à très bas débit des réseaux LPWAN (utilisés entre autres dans les applications Smart Cities et Industrie 4.0).

Dans ce dernier cas, le chiffrement de telles communications doit en effet s'appuyer sur des outils cryptographiques qu'il convient de sélectionner et d'implémenter en fonction des besoins et des limitations (notamment en termes de ressources de calcul disponibles, surcoût de débit sur le réseau...) afin de sécuriser leurs communications.

Une attention particulière est donc apportée à la vérification de l'adéquation des solutions proposées aux besoins (faible débit, faible consommation) ainsi qu'à la distinction entre les différentes opérations d'authentification réciproque des équipements, vérification d'intégrité, signature et chiffrement des informations.

Blockchain

Multitel participe à plusieurs projets intégrant les technologies BlockChain. Surtout connue pour ses applications financières, cette technologie récente de sécurisation et de traçabilité des données a également de nombreuses applications dans le domaine de la logistique, de la santé, de l'agroalimentaire... Le département est en charge de la maîtrise de cette technologie, de sa promotion et de sa mise en application. Nous nous focalisons tout particulièrement sur son usage par les PME.

Photonique Appliquée

Le département de Photonique appliquée est spécialisé dans les technologies mettant en œuvre le rayonnement lumineux, que ce soit à des fins de détection, d'enlèvement de matière ou encore de communication.

Sur base de son expertise le département offre son savoir-faire en termes de design et développement de dispositifs optiques (lasers ou capteurs par exemple) pouvant aller jusqu'à la réalisation de démonstrateurs, prototypes ou encore de préséries.

Par ailleurs, le département offre également un certain nombre de services en usinage de matériaux, capteurs fibrés, biocapteurs, surveillance de réseaux ou encore contrôle non destructif, toujours sous la forme de projets de collaboration, de supports techniques aux entreprises ou encore de formations.

Capteurs optiques

Certaines applications de détection impliquent une surveillance continue des paramètres physiques et chimiques en environnement agressif, ou des paramètres physiologiques dans le domaine médical. Les capteurs optiques permettent de réaliser ces multiples fonctions pour une large gamme d'applications afin d'améliorer la qualité et la vitesse des processus industriels, le contrôle qualité, les diagnostics médicaux, ou encore de prévenir ou de détecter d'éventuelles anomalies.

Multitel étudie des techniques innovantes, basées sur l'utilisation de fibres optiques et de réseaux de Bragg pour apporter de nouvelles solutions en termes de capteurs qui trouveront des applications dans différents domaines : environnemental, industriel, médical et génie civil.

Usinage de matériaux

Le département de photonique appliquée possède également une expertise dans l'usinage de matériaux par laser. Sur base des sources dont le Centre dispose (femtosecondes, picosecondes, nanosecondes et CW), les champs d'applications suivants sont proposés :

- ❖ Soudure de métaux et de plastiques,
- ❖ Texturation de surface, marquage, gravure,
- ❖ Usinage, perçage, decoating, découpe...
- ❖ Fabrication de nanoparticules.
- ❖ Ces techniques s'appliquent sur un large éventail de matériaux tels que les métaux, les polymères, les verres, les composites et les céramiques.
- ❖ Dans ce cadre, Multitel propose :
- ❖ Des études de faisabilité et le développement de procédés laser
- ❖ La mise au point des dispositifs optiques et laser dédiés à l'application recherchée, les paramètres de ces dispositifs pouvant découler d'une étude préalable.

Imagerie et spectroscopie térahertz

Toujours sur base de l'activité laser, Multitel a aussi développé un savoir-faire en imagerie

Térahertz (THz) applicable entre autres au contrôle non destructif de matériaux. Nous pouvons proposer :

- ❖ De l'analyse de défauts dans différents matériaux (en particulier dans les structures composites),
- ❖ De la mesure de structures multi-couches (détection d'épaisseurs, interfaces et indices), des mesures spectroscopiques de matériaux pour identification, tri...

Biocapteurs et systèmes biophotoniques

Multitel développe des composants et instruments optiques pour le diagnostic in-vivo / in-vitro dans les domaines biomédical, agro-alimentaire et pharmaceutique. Multitel intervient dans des projets nationaux et européens visant à fabriquer une nouvelle génération de bio-capteur permettant des mesures multiplexées et automatisées pour des tests immunologiques avec ou sans marqueurs.

- ❖ Transducteur optique pour les capteurs biochimiques
- ❖ Technologie à fibre optique et à circuit optique planaire
- ❖ Instrumentation optique
- ❖ Traitement d'images
- ❖ Electronique embarquée.

Métrologie optique

Multitel fournit un service international de métrologie optique:

- ❖ Caractérisation sur le terrain de réseaux optiques
- ❖ Calibration périodique des équipements optiques dans le domaine des télécoms (de toutes marques).

Lasers à fibre et amplificateurs optiques

Multitel possède une expérience reconnue dans le domaine du développement et du prototypage de sources lasers à fibres. Sur base de cette connaissance, le centre propose aujourd'hui un large éventail de compétences en lasers et amplificateurs à fibres dopées erbium, ytterbium, et thulium en régime aussi bien continu qu'impulsionnel.

Applications	Longueur d'ondes	Durée d'impulsions	Taux de répétition	Energie/impulsion - Puissance Moyenne	Largeur spectrale
Pompage de systèmes non linéaires	515 nm	3 ps	80 MHz	65 nJ	0.5 nm
Spectroscopie Raman	780 nm	15 ps	60 MHz	1W	< 0.1 nm
Oscillateur pour ampli. forte énergie	1030 / 1064 nm	1 → 100 ps	1 → 80 MHz	1 → 100 mW	0.03 nm → 25 nm (recompressible < 200 fs)
Pompage de systèmes non linéaires	1030 / 1064 nm	50 ps	40 → 80 MHz	5 W	0.03 nm
Microscopie	1064 nm	< 100 fs	40 MHz	1 W	> 40 nm
Micro-usinage Laser	1030 nm	10 ps	100 kHz	150 µJ	Typ 10 nm
Source flexible	1030 / 1064 nm	100 ps → 4 ns (ajustable)	250 kHz → 5 MHz (ajustable)	Jusqu'à 4 W	0.1 nm
Spectroscopie	1030 / 1064 nm	CW	(-)	20 W	< 10 kHz
Génération d'ondes THz	1550 nm	70 fs	40 → 80 MHz	< 200 mW	> 30 nm
LIDAR	1550 nm	350 ns	15 kHz	170 µJ	8 kHz
Spectroscopie	1996 nm	250 ps	50 kHz	> 100 µJ	1 nm



Intelligence Artificielle

Depuis sa création en 2001, le département « Intelligence artificielle » est actif dans le domaine de l'analyse de l'image, de la vidéo, de la parole et de données quelconques acquises par tous types de senseurs. Il exploite ces compétences au travers de nombreux projets de recherche nationaux et européens, mais également pour son offre de développement de prototypes matériels et logiciels à destination des entreprises. Le département peut accompagner les entreprises tout au long du développement d'un nouveau projet: de l'analyse et la rédaction des spécifications techniques jusqu'au développement matériel (en symbiose avec le département "IOT et Systèmes embarqués") et logiciel de prototypes innovants.

Le département possède une large expérience de terrain acquise via divers travaux dans des domaines applicatifs tels que la vidéosurveillance, la vision industrielle, l'analyse de données multimédia, le génie biomédical pour l'analyse d'image, le traitement du langage, les acquisitions de données multi-microphones et toutes les techniques d'extraction de connaissances par des outils d'intelligence artificielle (approche neuronale par apprentissage) ou plus classiques (reconnaissance de forme, Kalmann,...). Une spécificité reconnue du département est l'approche multimodale et multicapteur et la capacité à exploiter au mieux ces combinaisons au cœur des algorithmes. Les compétences scientifiques du département sont à tout niveau. Elles vont de l'extraction d'information bas niveau, des techniques de débruitage jusqu'à la compréhension haut niveau des images numériques ou de sons, et la prise de décision automatique par des techniques à apprentissage de type "Deep Neural Network".

Vidéosurveillance

De la caméra unique aux réseaux complexes comprenant des centaines de caméras, de plus en plus de systèmes de vidéosurveillance sont déployés sur une base quotidienne, dans les centres commerciaux, les parkings ou encore les transports publics. Dans ce contexte, Multitel étudie, développe et intègre des outils d'analyse innovants permettant d'améliorer la visualisation, le monitoring et le processus de décision des opérateurs humains ou des solutions de vidéosurveillance existantes.

Vision industrielle

Aujourd'hui, pour être compétitifs, les acteurs industriels se doivent d'automatiser leurs moyens de production, tout en assurant la qualité de leurs produits. Dans ce cadre, Multitel développe des systèmes de vision industrielle « sur mesure » à destination des besoins industriels les plus pointus, qui intègrent les technologies de vision par ordinateur dans les processus de fabrication et d'inspection d'un produit, et permettent ainsi une amélioration de la qualité et de la vitesse de production.

Multimédia

A l'heure actuelle, nous devons composer avec des quantités de données audiovisuelles tellement importantes que des outils de gestion, de structuration, d'interactivité, de récupération et de navigation du contenu sont devenus essentiels. En réponse à ces besoins, le département Intelligence Artificielle de Multitel développe des solutions logicielles mettant en œuvre les dernières approches en matière d'accès intelligent aux contenus multimédia.

Biomédical

Désireux de combler l'écart entre ingénierie et médecine, une équipe du département est également active dans le domaine biomédical via le développement d'outils ICT dédiés à la santé. En faisant appel aux dernières avancées technologiques en traitement d'image, Multitel souhaite fournir des solutions innovantes aux acteurs médicaux, paramédicaux et biotechnologiques, capables de les assister dans l'établissement des soins de santé (diagnostic, thérapie, monitoring, etc.).

Traitement du langage

Afin d'apporter une solution efficace dans les problématiques d'interface homme-machine (IHM), le département travaille aussi dans la mise au point de solutions IHM centrées sur la voix pour des applications orientées automobile, avionique ou les personnes ayant un handicap moteur ne pouvant exploiter que la voix comme mode d'interaction.

Ces solutions, exploitant pour la plupart des modes d'acquisition sonores non conventionnels (Ex: ostéophone) ou augmentés (ex: caméras infrarouge & microphone) permettent d'atteindre des niveaux de performances supérieures aux solutions habituelles commerciales (Apple Siri, Google Assistant, Alexa, ...) dans des cas d'usages difficiles (erreurs de prononciation, voix aphasique, ...) ou fortement bruités (automobile, avionique, ...).

Le groupe a également acquis une expérience dans le traitement du langage



Multitel 
Railway Department
ALWAYS A STEP AHEAD...



Certification ERTMS

Le département de Certification ferroviaire de Multitel est un laboratoire indépendant de certification ERTMS. Il est spécialisé dans le développement de solutions de tests, en support à la certification et la validation de composants industriels, et en particulier pour le secteur de la signalisation ferroviaire (ERTMS). Il fournit des activités de R&D dans la conception de nouveaux outils (équipements et logiciels) de référence pour tout le secteur ferroviaire.

Le Laboratoire ERTMS de Multitel respecte la réglementation européenne 765/2008 qui déclare que les nouveaux ordinateurs de bord de trains (EVC) doivent être testés dans des laboratoires accrédités ISO 17025. Le département de Certification ferroviaire de Multitel a été le premier laboratoire accrédité ISO 17025 (427-TEST) pour le test d'EVC d'après le Subset-076 (depuis février 2011) et pour le test d'EUROBALISE/BTM d'après le Subset-085 (depuis juin 2013).

De plus, Multitel est un membre fondateur de l'Association des laboratoires accrédités ERTMS (EAL), qui est l'un des organismes représentatifs auprès de l'Agence européenne des chemins de fer (ERA) définis par la Commission européenne.

Il est certifié ISO9001 et fournit des services d'essais du système européen de contrôle des trains (ETCS) couvrant toutes les versions et toutes les lignes directrices pour: Subset-076, Subset-085, Subset-103, Subset-KMC, Subset-RBC et Subset-ESC.

Il fournit également des bancs d'essai ETCS et des outils d'essai ETCS pour la maintenance et le diagnostic dans le monde entier.

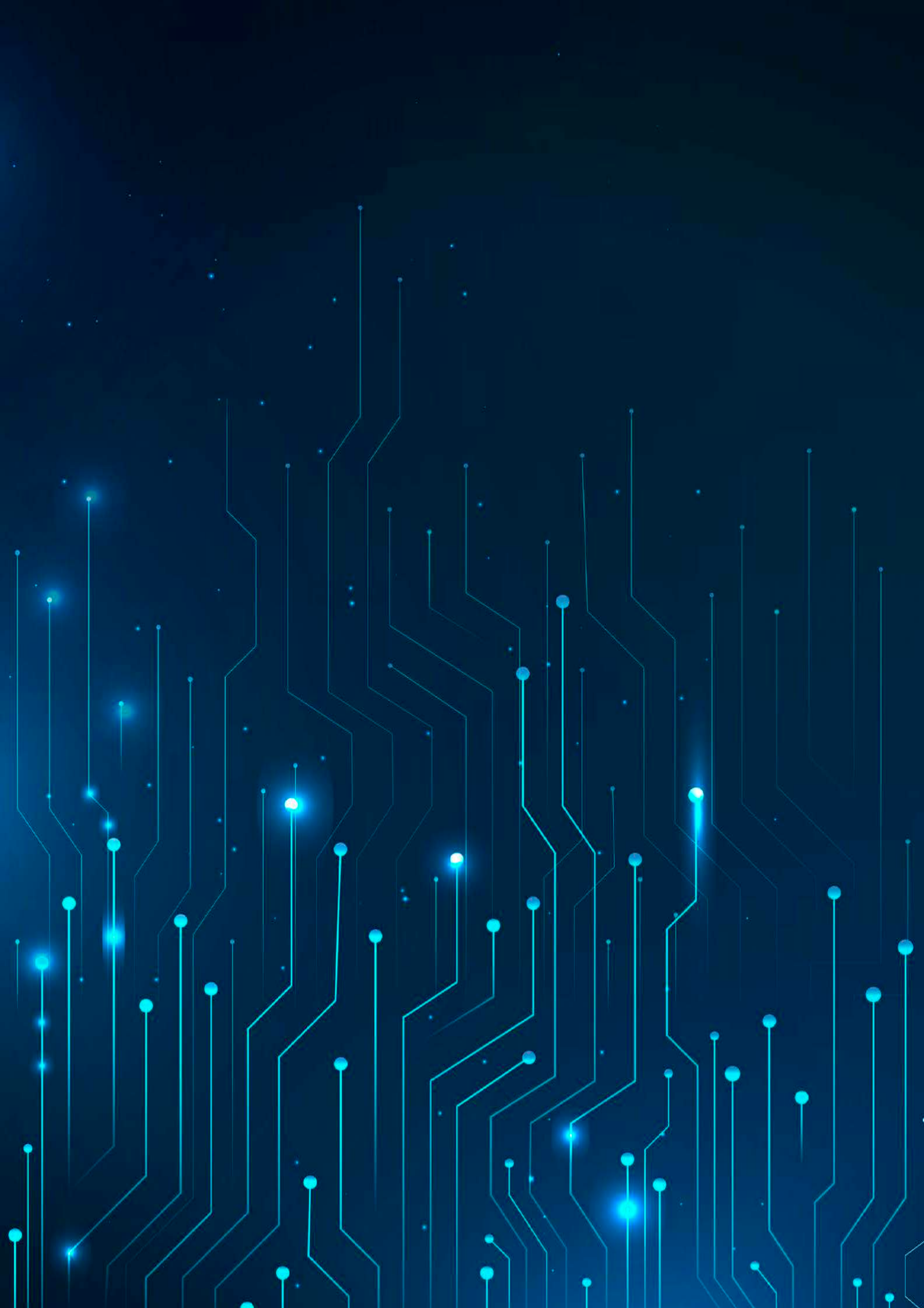
Grâce à un grand nombre de bancs d'essai certifiés dans des salles indépendantes, Multitel est capable de fournir des services d'essais ETCS à plusieurs clients simultanément. De plus, nous avons une grande équipe dédiée d'experts ERTMS pour assurer la livraison en temps voulu des campagnes d'essais et des rapports d'essais.

Multitel ne se limite pas aux normes ETCS. Il a développé des bancs d'essai et des méthodes d'essai pour les normes Korean Train Control System (KTCS) et Chinese Train Control System (CTCS). Multitel participe activement à des projets européens visant à améliorer la norme ERTMS.

En effet, Multitel est l'un des rares laboratoires reconnus par ERA (l'Agence européenne des chemins de fer) pour l'élaboration des spécifications d'essais ERTMS. Depuis 2007, Multitel travaille successivement sur: Baseline 2, Baseline 3, Single set of Specification (Baseline 4).

Multitel a toujours une longueur d'avance! Il étudie et intègre déjà les technologies futures de signalisation ETCS telles que FRMCS, ATO, Level 3 Hybrid afin d'adapter ses bancs d'essai et ses services d'essai en conséquence.





Les partenaires en 2022

Références 2022

- ❖ Acapela
- ❖ Aerospacelab
- ❖ Agence du numérique
- ❖ Avolta
- ❖ BMDC
- ❖ Care.n.connect
- ❖ Centre Spatial de Liège
- ❖ Clairs vallons
- ❖ Comittel
- ❖ D-tek
- ❖ Delrivière-Maes
- ❖ Ecole numérique
- ❖ EGA
- ❖ Elax Developpement
- ❖ Engie-Electrabel
- ❖ Equans
- ❖ Euresys
- ❖ Eurofiber
- ❖ Eurosign
- ❖ Fraunhofer IKTS
- ❖ Hub Brussels
- ❖ Le Forem
- ❖ Leukos
- ❖ Mirmex Motor
- ❖ Ores
- ❖ Power Lube Control
- ❖ SES VanderHave
- ❖ SPIE Belgium
- ❖ STUV
- ❖ Thalès Alenia Space Belgium
- ❖ Timbtrack
- ❖ TOTAL Energies
- ❖ Viapass





Spin-offs

Acapela Group

Date de création: 1995

Technologies: Développement et déploiement de solutions d'interfaces vocales.

ACIC

Date de creation : 1993

Technologies: Fournisseur de solutions d'analyse vidéo pour des applications de vidéosurveillance, surveillance de trafic et de comptage de personnes.

IT-Optics

Date de creation : 2000

Technologies: Streaming vidéo, services de consultance open source et réseau.

Tech4Rail

Date de creation : 2010

Technologies: Conception de fabrication de systèmes informatiques et électroniques dans le secteur ferroviaire.

SmartWear

Date de creation : 2003

Technologies: Développement de capteurs embarqués.

Polymedis

Date de creation : 2003

Technologies: Logiciels d'informatique médicale. Depuis janvier 2021, intégré dans « ZORGI » (Fusion de Xperthis et Infohos Solutions).

Présentation

Euro-Multitel a été créée le 22 octobre 2014 afin de pouvoir développer des relations commerciales avec des pays émergents.

La structure de l'actionnariat est composée de Multitel (73%) et IMBC (26%) principalement.

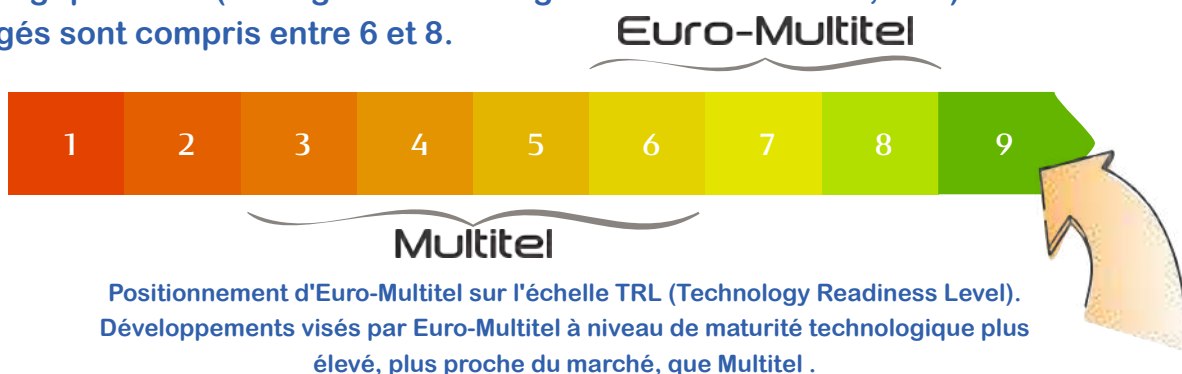
Si au départ, l'objectif était commercial, Euro-Multitel participe aujourd'hui à des projets de recherche avec des PMES et des grandes entreprises.

Dédiées aux sciences de l'ingénieur, les activités proposées ont été sélectionnées au terme d'une réflexion stratégique à propos des actions qu'il était possible de mettre en place pour renforcer les activités actuelles de Multitel avec la vision globale d'améliorer l'efficacité des processus d'innovation. Il est rapidement apparu que ces activités devaient se concentrer en priorité sur les dernières étapes du processus pour accompagner et accélérer l'introduction des résultats de la recherche sur le marché.

Grâce au développement de ces activités, Multitel et Euro-Multitel SA sont en mesure d'offrir conjointement aux entreprises toute l'expertise technique et l'accès aux équipements de pointe nécessaire à l'ensemble des étapes du développement de produits et services innovants, depuis la phase d'étude de faisabilité jusqu'à la pré-industrialisation.

Partenariats R&D

Les partenariats R&D envisagés dans Euro-Multitel SA se concentrent sur les phases de développement de produits/services innovants présentant un niveau de maturité technologique élevé (en anglais Technological Readiness Level, TRL). Les TRL envisagés sont compris entre 6 et 8.



Dans le cadre des partenariats R&D, Euro-Multitel SA assure:

- ❖ La rédaction des propositions de projet R&D (en tout ou en partie);
- ❖ La réalisation des tâches techniques et non techniques qui lui sont attribuées dans la proposition;
- ❖ Le suivi administratif des partenariats R&D.

Les projets déposés en collaboration avec une entreprise permettent :

- ❖ Réponse rapide et enclenchement rapide
- ❖ Garantie de non divulgation des recherches
- ❖ Partenariat et ici dans le cas du Centre savoir que l'expertise pourra accompagner de nombreuses années
- ❖ Réalisation des prototypes, de petites séries en orientant la production de manière régionale
- ❖ Donner des updates aux résultats et l'innovation en écartant l'obsolescence ... (software, hardware, ...)

Les projets développés conduisent aussi à un transfert technologique vers l'entreprise pour lui donner un avantage concurrentiel et compétitif.

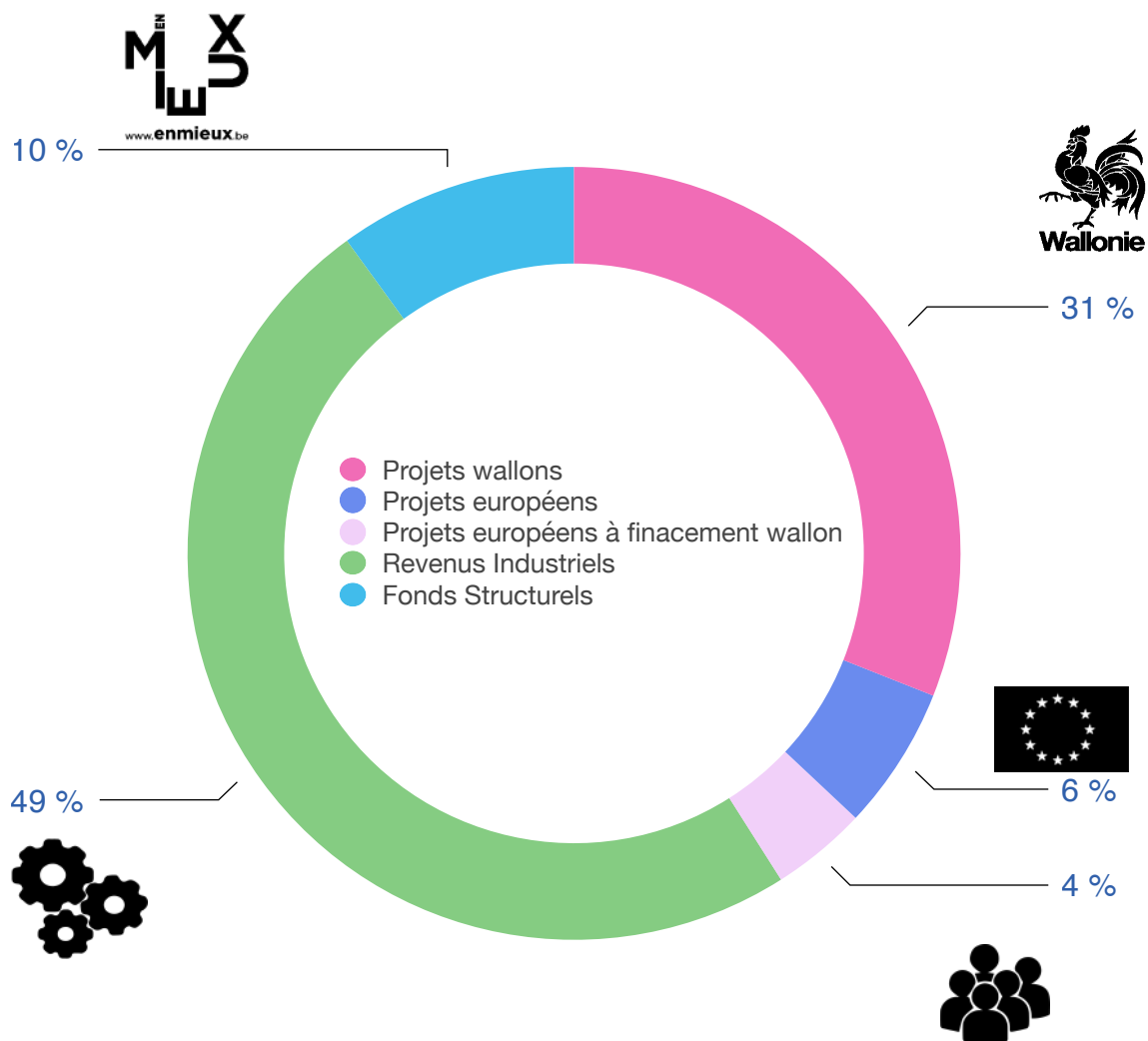
Projets

Ci-dessous un aperçu des projets d'Euro-Multitel, soutenus financièrement par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) et la Wallonie:

- ❖ ASAP : Advanced Solutions Addressing Payload
- ❖ GLASSCOM: Connectivité et isolation thermique des vitrages
- ❖ CRYPTO SEC 01:
- ❖ CYBER SEC01
- ❖ TRANSFORMATION INDUSTRIE 4.0
- ❖ OPERA: Operational Excellence in RAIL
- ❖ SMARTBUILDING
- ❖ SMART-R4F
- ❖ PULSATE
- ❖ AI4IOT

Résultats: 2022 en quelques chiffres

Répartition des revenus



Données personnel (*)

Multitel
INNOVATION CENTRE

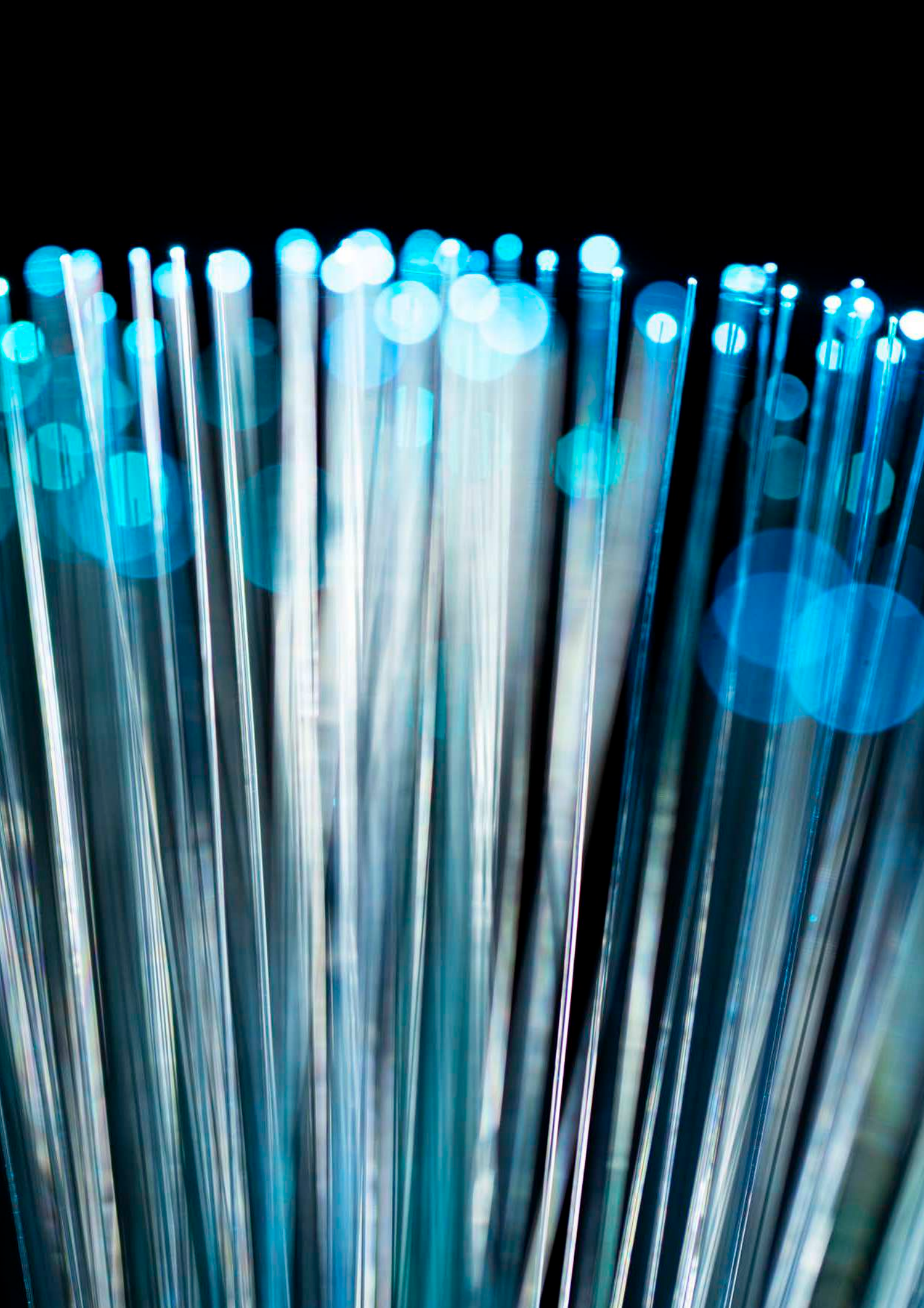
60,1

Euro-Multitel S.A

27,8



(*) équivalent temps plein



Quelques indicateurs ...

62 contrats industriels signés

36 formations dispensées à 198 personnes

49 projets de recherches en cours

- ❖ 6 projets européens financés par la Wallonie (ERA-Net, Eureka, Eurostars)
- ❖ 27 projets wallons (Plan Marshall, Trail, PIT, Win4Excellence, Win2Wal, Win4Collective)
- ❖ 2 Interreg (cofinancés par le FEDER)
- ❖ 8 projets FEDER repartis dans 4 portefeuilles
- ❖ 6 projets européens (H2020, Horizon Europe, Digital Europe)



Dissémination des résultats



Salons-Conférences-Evenements

En 2022, la crise sanitaire due au Coronavirus s'est essoufflée. Beaucoup d'événements ont de nouveau pu avoir lieu en présentiel. Mais certains événements au format en ligne ont gardé la cote. Et le mode hybride s'est également imposé telle une alternative intéressante.

EVENEMENTS co-organisés par Multitel :

- ❖ Event co-organisé avec Ee-campus « Liens entre cybersécurité et Blockchain » (Tournai - 28/06/2022)
- ❖ Event co-organisé avec IDEA-UMONS-UMIC: « TRL7: un plug and test lab pour la décarbonation »- Challenge entreprises (Mons - 15/12/2022)

FOIRES/SALONS/ATELIERS THEMATIQUES/ EVENEMENTS auxquels MULTITEL participe en tant que exposant/orateur/support/partenaire :

- ❖ UMONS: Journée des Entreprises (Virtuel - 24/02/2022)
- ❖ Mobile World Congress (Barcelone - 28/02-02/03/2022)
- ❖ Visite de Multitel par Délégation du MIT (+ Awex et Umons) (Mons - 21/04/2022)
- ❖ Laser World of Photonics (Munich - 26 au 29/04/2022)
- ❖ IoT Solutions World Congress (Barcelone - 10-12/05/2022)
- ❖ Global Industries 2022 (Paris - 17-20/05/2022)
- ❖ ID2MOVE & ULB: symposium dédié aux technologies de systèmes autonomes (Nivelles - 19/05/2022)
- ❖ Offshore Innovation Day (ELIA) (Ostende - 02/06/2022)
- ❖ Carrefour du numérique IoTx Logistics (Infopole) (Gosselies -15/06/2022)
- ❖ Conférence OSINT + Capture the Flag (event E-campus et AdN) (Tournai - 26/08/2022)
- ❖ TRAIL Summer Workshop 2022 (Berlin - 14-16/09/2022)
- ❖ Conférence PLI 2022 (Procédés Laser Industries) (Saint-Etienne - 28-29/06/2022)
- ❖ Maximisation des données publiques grâce à l'IA (Digital Wallonia) (Namur-09/09/2022)
- ❖ ESA's Industry Space Days 2022 (Noordwijk, The Netherlands - 28-29/09/2022)
- ❖ Smart City Wallonia (Marche-en-Famenne - 04/10/2022)
- ❖ WINGS: événement technique (Court-St-Etienne + Virtuel - 11/10/2022)
- ❖ Forum Entreprises - Polytech Paris Saclay (Paris - 18/10/2022)
- ❖ W'Happy Digital Day (10 ans e-campus) (Tournai - 20/10/2022)
- ❖ WebSummit (Lisbonne - 1-4/11/2022)
- ❖ IMT Nord Europe Forum Entreprises 2022 (Villeneuve-d'Ascq - 15/11/2022)
- ❖ Smart City Expo World Congress (Barcelone - 15-17/11/2022)
- ❖ Jury de la formation qualifiante « Développeur orienté intelligence artificielle » (via Technocité) (Tournai - 30/11/2022)
- ❖ 2022 Cyberwal in Galaxia Program (Transinne - 12-16/12/2022)

FOIRES/SALONS/ATELIERS THEMATIQUES/ EVENEMENTS auxquels MULTITEL participe en tant que visiteur :

- ❖ Network Event EU Project (Dusseldorf - 17-18/03/2022)
- ❖ EUROPEAN CONFERENCE Results from road transport research in H2020 projects (Bruxelles- 29-30/03/2022)
- ❖ Event annuel UWE (Namur - 30/03/2023) SPIE Photonics 2022 (Strasbourg - du 3 au 7/4/2022)
- ❖ 20 ans NCP Wallonie (Houtain-Le-Val - 26/04/2022)
- ❖ Lancement du Cluster H2O (Liège - 26/04/2022)
- ❖ ERTMS 2022 conférence (Valenciennes - 26-28/04/2022)
- ❖ AI4COPERNICUS Conference : “Earth Observation and Artificial Intelligence for a Safer World” (Bruxelles - 03/05/2022)
- ❖ MIC: Présentation Exclusive - 10 projets d’innovation de PME wallonnes (Mons - 11/05/2022)
- ❖ Inauguration du Consortium CyberWal (Transinne - 13/05/2022)
- ❖ EARTO Annual Conference 2022 (Barcelone - 17-18/05/2022)
- ❖ Open Data au service des citoyens (Tournai - 19/05/2022)
- ❖ Webinaire WBI - opportunités de financement de R&D Brésil - Wallonie pour PME et centres de recherche (Virtuel - 24/05/2022)
- ❖ Assemblée Générale de Logistics in Wallonia (Gembloux - 24/05/2022)
- ❖ Patient Numérique - Master Class : Un autre regard sur la technologie (par Biowin)
- ❖ (Louvain-La-Neuve - 31/05/2022)
- ❖ 2022 ITS European Congress (Toulouse - 30-31/05 et 01/06/22)
- ❖ 10th International Workshop on THz technology & application (Kaiserslautern, Germany - 30-31/05 et 01/06/22)
- ❖ RSSRail2022 (Paris - 1-2/06/2022)
- ❖ INFOPOLE Annual Networking Event & AG (Namur - 2/06/2022)
- ❖ Event Agoria: session d'information avec l'IBPT et le SPF Economie au sujet des projets pilotes 5G (Virtuel – 03/06/2022)
- ❖ FIC - Forum International Cybersécurité (Lille - 7-8-9/06/2022)
- ❖ Conférence LPM 2022 (Dresden, Germany - 7-10/06/2022)
- ❖ SmartRail Europe (Rome - 13-15/06/2022)
- ❖ Conférence avec Mme De Donder - Ministre Belge de la Défense (Tournai – 14/06/2022)
- ❖ Aerospacelab kicks off satellite megafactory (Charleroi – 14/06/2022)
- ❖ Event Tweed et Cluster H2O: Rencontre des acteurs de l'énergie et de l'eau en Wallonie (Louvain-La-Neuve – 14/06/2022)
- ❖ Mission économique (salon BIEHM) par Mecatech et Awex (Bilbao - 15-17/06/2022)
- ❖ Vivatech (Paris - 15-18/06/2022)
- ❖ Lancement officiel de The POD (Wavre - 20/06/2022)
- ❖ INFOPOLE Summer Summit & AG (Gembloux - 21/06/2022)
- ❖ Mission ferroviaire- Blockchain (Infopole) (Carrare, Italie - 20-23/06/2022)
- ❖ RailTech Europe 2022 (Utrecht - 21-23/06/2022)
- ❖ Rail Industry Meetings (Valenciennes - 22-23/06/2022)

- ❖ Workshop Transition Digitale (Louvain-La-Neuve - 30/08/2022)
- ❖ Wallonia export Days (Bruxelles - 31/08/2022)
- ❖ CRA-W: Les capteurs au service de l'agriculture, de la forêt et de l'agro-alimentaire font le show ! (Gembloux - 07/09/2022)
- ❖ Digital 4 Circular Wallonia : Eau et Construction (Gembloux - 08/09/2022)
- ❖ Wallonia International Business Awards (La Hulpe - 08/09/2022)
- ❖ 28th ITS World Congress (Los Angeles - 18-22/09/2022)
- ❖ 28th ITS World Congress (Los Angeles - 18-22/09/2022)
- ❖ Event with the Beacon Community (5G/Mobility) (Charleroi - 04/10/2022)
- ❖ 2022 CEF Transport call Info Day (Virtuel - 05/10/2022)
- ❖ Innovation Pitch - Multimodalité et logistique urbaine (Logistics In Wallonia) (Liège - 06/10/2022)
- ❖ Venue du Ministre W. Borsus et UWE (O. De Wasseige), organisée par UMONS-UMIC (Mons - 07/10/2022)
- ❖ Eolien off-shore : opportunités pour les entreprises wallonnes en mer du Nord (Eghezée - 11/10/2022)
- ❖ 2022 EARTO Policy Event and Innovation Awards Ceremony (Bruxelles - 12/10/2022)
- ❖ Cyber-attaque: ma PME est-elle à risque? (Charleroi - 12/10/2022)
- ❖ Conférence NRB « In digital we trust !? », en présence de P.Magnette, M. Michel, T.Dermine (Charleroi - 18/10/2022)
- ❖ Les carrefours de l'IA (AdN): IA, aéro et drones (Virtuel - 19/10/2022)
- ❖ Séance de rentrée académique du CampusUCharleroi (Charleroi - 19/10/2022)
- ❖ Agoria : Event de rentrée - Et si on se rencontrait? - What else? (avec V. De Bue, P. Henry, W. Borsus) (Namur – 25/10/2025)
- ❖ Made in Europe Online Brokerage Event (Horizon Europe 2021-2027) (Virtuel - 25/10/2025)
- ❖ ECTRIMS Winter School 2022 (Barcelone, 8-10/11/2022)
- ❖ Scandinavian Rail (Stockholm - 9/11/2022)
- ❖ Orange 5G Lab: inauguration officielle (Liège -10/11/2022)
- ❖ HPC Kick-OFF & Cenaero 20th anniversary (Charleroi - 15/11/2022)
- ❖ 42nd railML Conference in Oslo (Oslo - 15/11/2022)
- ❖ Agoria: lancement de la 1ère étude socio-économique sur le secteur de la Cybersécurité en Belgique (De Croo + De Donder) (Bruxelles - 16/11/2022)
- ❖ Innovate, accelerate and collaborate your business with blockchain (Bxl -17/11/2022)
- ❖ Journées de lancement Interreg FWVL VI Startdagen (Mons - 17/11/2022)
- ❖ Cybernight for #SME #industry #Defence (Digital Wallonia & A6K) (Charleroi - 18/11/2022)
- ❖ Antica - Présentation Walchain sur NFT (Namur - 18/11/2022)
- ❖ Journées de lancement Interreg FWVL VI Startdagen (Virtuel - 21-22/11/2022)
- ❖ START-UP Medtech & Biotech Event (Louvain-la-Neuve - 22/11/2022)
- ❖ L'Intelligence artificielle pour tous (Liège - 24/11/2022)
- ❖ Skywin & Lieu: Good Vibes sur la Recherche ! (Suarlée - 02/12/2022)
- ❖ Pole mecatech : Industrie du Futur - Discovery Day 2022 (Charleroi - 06/12/2022)
- ❖ Webinaire Mecatech - Financements et subsides (Virtuel - 08/12/2022)

- ❖ ERTICO ITS Europe Focus On Event: Digitalisation of Transport (Bxl - 08/12/2022)
- ❖ Event Mecatech: Cascade Talks - Financement européen (Virtuel – 08/12/2022)
- ❖ Séance de rentrée académique du CampusUCharleroi (Charleroi - 19/10/2022)
- ❖ Agoria : Event de rentrée - Et si on se rencontrait? - What else? (avec V. De Bue, P. Henry, W. Borsus) (Namur – 25/10/2025)
- ❖ Made in Europe Online Brokerage Event (Horizon Europe 2021-2027) (Virtuel - 25/10/2025)
- ❖ ECTRIMS Winter School 2022 (Barcelone, 8-10/11/2022)
- ❖ Scandinavian Rail (Stockholm - 9/11/2022)
- ❖ Orange 5G Lab: inauguration officielle (Liège -10/11/2022)
- ❖ HPC Kick-OFF & Cenaero 20th anniversary (Charleroi - 15/11/2022)
- ❖ 42nd railML Conference in Oslo (Oslo - 15/11/2022)
- ❖ Agoria: lancement de la 1ère étude socio-économique sur le secteur de la Cybersécurité en Belgique (De Croo + De Donder) (Bruxelles - 16/11/2022)
- ❖ Innovate, accelerate and collaborate your business with blockchain (Bxl -17/11/2022)
- ❖ Journées de lancement Interreg FWVL VI Startdagen (Mons - 17/11/2022)
- ❖ Cybernight for #SME #industry #Defence (Digital Wallonia & A6K) (Charleroi - 18/11/2022)
- ❖ Antica - Présentation Walchain sur NFT (Namur - 18/11/2022)
- ❖ Journées de lancement Interreg FWVL VI Startdagen (Virtuel - 21-22/11/2022)
- ❖ START-UP Medtech & Biotech Event (Louvain-la-Neuve - 22/11/2022)
- ❖ L'Intelligence artificielle pour tous (Liège - 24/11/2022)
- ❖ Skywin & Lieu: Good Vibes sur la Recherche ! (Suarlée - 02/12/2022)
- ❖ Pole mecatech : Industrie du Futur - Discovery Day 2022 (Charleroi - 06/12/2022)
- ❖ Webinaire Mecatech - Financements et subsides (Virtuel - 08/12/2022)
- ❖ ERTICO ITS Europe Focus On Event: Digitalisation of Transport (Bxl - 08/12/2022)
- ❖ Event Mecatech: Cascade Talks - Financement européen (Virtuel – 08/12/2022)



Articles de presse

Regional-IT – Inauguration de Cyberwal -16/05/2022

<https://www.regional-it.be/2022/05/16/cyberwal-unir-les-ressources-en-cybersecurite-pour-disposer-une-reelle-force-de-frappe/>

Railway News magazine – Article Online – Issue 3/2022

<https://railway-news.com/magazines/railway-news-magazine-issue-3-2022/>

CCI Mag – IMBC, partenaire de l'UMONS Innovation Network – 16/11/2022

<https://www.ccimag.be/2022/11/16/imbc-partenaire-de-lumons-innovation-network/>

Pôle Mecatech – Un premier Living Lab 4.0 opérationnel en Wallonie – 12/12/2022

<https://www.polemecatech.be/wp-content/uploads/2022/12/regional-it-idf-12122022.pdf>

Regional-IT – Un premier Living Lab 4.0 opérationnel en Wallonie – 12/12/2022

<https://www.regional-it.be/practice/un-premier-living-lab-industrie-4-0-operationnel-en-wallonie>

Railway Turkey

RailwayTurkey
Sirket - Ürün - Company - Product

Key Management Centre and ETCS System Integration Testing

By digitalizing railway systems (e.g. ETCS implementation), cyber attacks and cyber threats have become important issues and concerns that any railway infrastructure manager now faces. Thus, it is important to equip the railway system with a Key Management Centre (KMC) that provides keys enabling the encryption and decryption of communications between the ETCS onboard and the ETCS trackside subsystems. However, testing and simulating such a new element, from product development by the KMC providers to system reception by the railway infrastructure manager/operator, is challenging. At Multitel, we can provide a complete solution to you to deal with all KMC communication chain aspects.

Multitel has developed a KMC Emulator (KMC-EMU) which is fully compliant with Subnet-137 (online) and Subnet-114 (offline). The KMC-EMU can handle also KMC-KMC communications. This product has been used in lab tests and lab integrations in the United Kingdom, South Korea and China.

Moreover, Multitel has also developed the KMC Test Bench (KMC-TB) for the ETCS EVC SRS Subnet-137 (Subnet-KMC test method and database) and is accredited ISO17025 (427-TEST) by BELAC for Subnet-KMC test. We are the only laboratory in the world to have obtained this accreditation for such tests.

Multitel also provides simulation environments of both onboard and trackside for KMC development tests.

124

RailwayTurkey
Sirket - Ürün - Company - Product

Continued from page 124

Multitel's railway test system is complete and capable of performing system integration tests / system compatibility, train / track and line simulations.

Indeed, Multitel is accredited ISO17025 (427-TEST) by BELAC for Subnet-ESOR test. Multitel's ISO17025 accreditation test scopes also cover ETCS subsystem tests for both onboard and trackside units. We hold 8 EVC test benches, 2 RBC test benches, 2 Eurobalise/ BTM/TM test benches, 3 KMC test benches and 1 MSILAB (system level test). Enjoying this numerical advantage, we are able to test several customers in parallel and deliver ISO17025 test reports in a very fast lead time.

Multitel also provides test labs, test benches and railway maintenance tools. Multiple Unisig onboard EVC suppliers acquired Multitel's test benches for their own developments. We provided test benches to worldwide trackside suppliers. In 2018, Multitel delivered its first system test bench to China for CTCSS testing. In 2020, Multitel delivered a CTCSS System level test lab to South Korea. In 2021, Multitel, in conjunction with Atkins Limited, was awarded a contract by Network Rail to design, deliver and operate the UK's national ETCS Test Verification, Validation and Integration Laboratory (Test Facility) for 10 years. This first-of-its-kind facility provides operational signalling fault diagnostics, product acceptance and systems integration of ETCS signalling deployments across the UK.

The delivery of this Test Facility to Network Rail/Atkins demonstrates the maturity of Multitel's MSILAB technology. Indeed, MSILAB is not only compatible with IUT (Subnet-110, Subnet-111 and Subnet-112) but also offers wider test ranges thanks to its capability to test and validate subsystems at the real physical interface level. Furthermore, MSILAB is flexible enough for new updates or upgrades, so that it is compatible with the next generation of digital signalling technology (FRMCS, ATO and C-DAS).

Advantages of Choosing Multitel's Solutions and Services

- Multitel provides a large test service and also test tools, test lab and on-demand test solutions
- Multitel's solutions and expertise are not limited to ETCS standards but also include CTCSS and CTCSS standards
- Multitel's solutions are modular and compatible with new updates and upgrades due to next generation of signalling technologies (FRMCS, ATO and C-DAS)
- Multitel has a versatile and skilled team to support your projects (developments, tests, validation)
- Multitel works beyond the state of the art and is already prepared for the test purposes of the next TSI 2022 release

About Multitel

Located in Mons, Belgium, Multitel is a research centre specialised in information and communications technology (ICT). Multitel has more than 15 years of experience in providing ERTMS testing services, ERTMS test tools and test solutions. Multitel's ISO17025 accredited by BELAC (427-TEST) for:

- Subnet-076, Subnet-094 (European Vital Computer test)
- Subnet-085 and Subnet-116 (Eurobalise/Static Transmission Module test)
- Subnet-100 (Loop Transmission Module test)
- Subnet-RBC8 (Radio Block Centre test)
- Subnet-ESOR (ETCS System Compatibility test) using MSILAB solution (test bench and test methodology)
- Subnet-KMC8 (EVC test following Subnet-137)

Visit our website for more information: railways.multitel.be

Contact Ms Lan Hong
+32 65 34 2884
+32 65 34 2727
info@multitel.be

125

Les projets

FEDER & INTERREG

Cryptomedia(Usermedia) - DEMO(Tera4all) - DEV(Tera4all) - Digintel (Digistorm) - LIV (Walecities) - COM (Walecities) - ECO (Walecities) - MOB (Walecities) - Blockstart - ST4W

DG04

Amorce

INFRASTRUCTURE

Secured Wave

WIN4EXCELLENCE

CYBEREXCELLENCE

WIN2WAL

SmartVRPack - Alcop

WIN4COLLECTIVE

Aces

PLAN MARSHALL

Ampasens - Cafca - CityLine - Deepconstruct - eMetal - Iadas - Iris - Lecaas - Lightsense - Navic - NavauWall - Neuroinsights - Optimis - Opus - Riblets - Viaduct

EUREKA

Scarlet

TRAIL

ARIAC

PIT Aero

WINGS

BEWARE

Spraidlab - Clara

M ERA NET

Gadeire

EUROSTARS

Carmen - Disrupt - Femtolens - Sapphire

DIGITAL EUROPE

Walhub

H2020

Graced - Essial - IW-Net - Multipoint

HORIZON EUROPE

Photongate

AdN

POC 5G



Citons à titre d'exemple les projets suivants :

Projet « CAFCA »

Capteurs Auto-calibrés sur Fibres multi-Coeurs pour Applications embarquées

Contexte

Le projet **CAFCA**, est un projet Plan Marshall du pôle SKYWIN d'un type un peu particulier puisqu'il regroupe trois partenaires wallons et trois partenaires étrangers, situés en France, en Bretagne. L'origine de ce projet remonte à un webinar organisé par SKYWIN le 30/06/2020 qui faisait suite à une première initiative INTERREG. Ce webinar regroupait des acteurs wallons et bretons dans le but d'établir des synergies. Lors de ce Webinar, certains des futurs partenaires de **CAFCA** ont échangé sur des problématiques spécifiques liées aux capteurs sur fibres optiques à base de réseaux de Bragg. Une complémentarité est apparue très rapidement entre les partenaires wallons et bretons.

C'est ainsi que le projet **CAFCA** a été déposé auprès de SKYWIN lors de l'appel 31 avec JD'C Innovation, Open Engineering et Multitel côté wallon, puis Photonics Bretagne, Pixel sur Mer et IDIL côté français.

Objectif du projet

Dans le projet **CAFCA**, de nouvelles approches de capteurs fibrés permettant de discriminer intrinsèquement les contributions liées à la contrainte et à la température vont être développées par les différents partenaires.

Pour cela, il est fait usage de fibres multi-coeurs qui permettent d'intégrer sur la même fibre différents types de capteurs et ainsi, par comparaison, séparer l'influence de ces deux paramètres. Ces fibres seront développées dans le projet de même que les différents capteurs et les systèmes optiques d'interrogation associés.

Par ailleurs, il est également prévu de développer de nouveaux outils de modélisation de ces nouveaux capteurs dans différents types d'environnement. Une attention particulière sera portée au cas où les capteurs sont reportés en surface de matériaux ou intégrés dans des structures composites.

DATE DE DÉBUT

01/09/2021

DATE DE FIN:

28/02/2025

TYPE DE PROJET:

Plan MARSHALL 4.0

THEMATIQUE:

Industrie 4.0

EXPERTISE(S)

PHOTONIQUE APPLIQUÉE



Dans le projet, 3 cas d'applications spécifiques sont visés:

- ❖ la mesure de température dans des satellites par report en surface
- ❖ la mesure de température intégrée au matériaux composites dans le cas de bords d'attaque d'ailes d'avion pour en réguler le dégivrage
- ❖ et enfin, la mesure de température et de contraintes dans des constructions navales.

Des entreprises, potentielles utilisatrices de la technologie comme SONACA, Thales Alenia Space et IXBLUE (en France) ont parrainé ce projet.

A ce stade, certains concepts de base ont pu être validés ; les premiers dispositifs sont attendus dans le courant de l'année 2023.

Contribution de Multitel

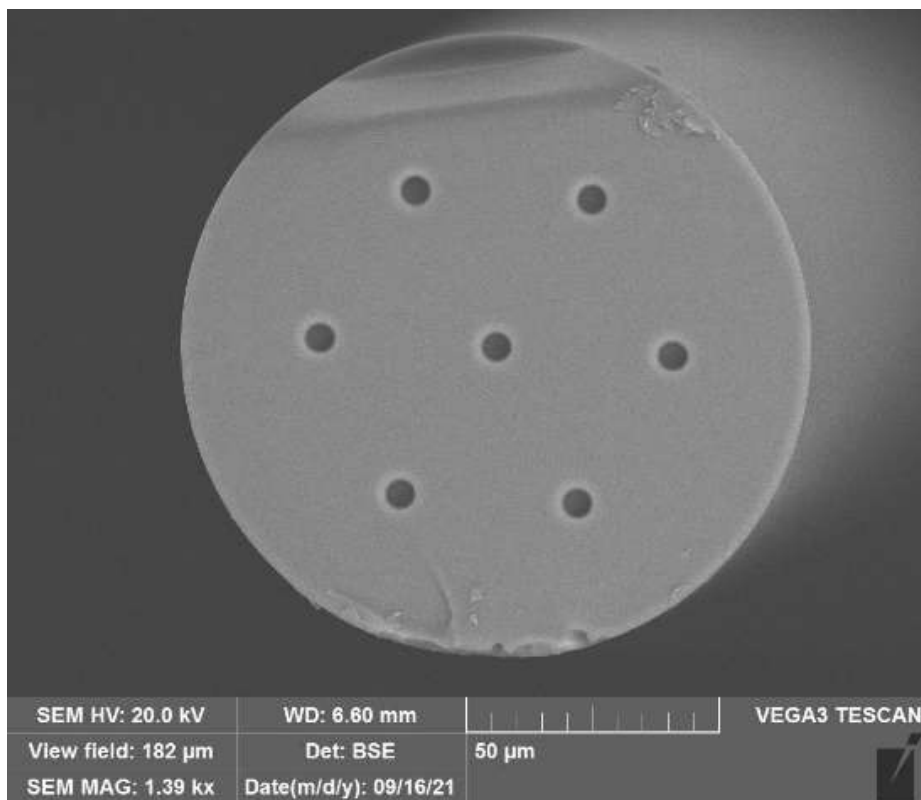
MULTITEL contribue au développement de nouveaux capteurs sur base de fibres multicoeurs en particulier, et sur les méthodes d'interrogation associées. MULTITEL s'attache particulièrement au développement de solutions basées sur des sources laser en mode impulsif pour de l'interrogation en mode temporel.

Coordinateur

- ❖ JD'C Innovation – Division Technique de Jean Del'Cour

Partenaires

- ❖ Multitel - Open Engineering - IDIL - Photonics Bretagne - Pixel sur Mer



Objectif du projet

La Wallonie a adopté au printemps 2019 son nouveau « Décret Autoconsommation Collective », en avance sur la plupart des autres Régions européennes.

Plus qu'une opportunité de marché, il s'agit d'une véritable révolution du secteur de l'énergie et des réseaux à laquelle tout l'écosystème énergétique wallon veut prendre part. Le Gouvernement actuel est convaincu de cette opportunité sociétale ; son ambition sur les communautés d'énergie étant explicitement exprimée dans la Déclaration de Politique Régionale de 2019.

Le projet **AMORCE** (Analyse Macro et micro-économique pour l'Optimisation et la Réplicabilité des Communautés d'Energie) vise à étudier le gain sociétal lié au développement des nouveaux modes d'échange d'énergie, et de proposer des schémas et modèles de tarifications/protocole/sécurité cohérents pour tous les acteurs, et surtout, compréhensibles pour les citoyens et utilisateurs finaux.

Pour nourrir les études, des liens étroits sont mis en place avec les stakeholders de l'écosystème wallon et également avec des groupements citoyens, utilisateurs ou encore des sociétés d'investissements, développeurs et gestionnaires immobiliers présents sur le territoire de la Ville de Liège, où pourront être déployés ensuite les LivingLabs, permettant de nuancer et de faire vivre les conclusions des études précédentes.

La finalité du projet est donc de proposer des modèles et des outils permettant de répliquer les communautés d'énergie dans les configurations identifiées comme les plus pertinentes pour la collectivité. Il sera alors possible de quantifier le potentiel d'économies énergétiques et environnementales dans les prochaines années et de planifier sa réalisation.

La création des Living Labs (LL) dédiés aux CE, ainsi qu'à l'ensemble de ses sous-thématiques et acteurs concernés, constituera des outils concrets pour valoriser les résultats du projet AMORCE, ainsi qu'un moteur solide et flexible à la fois pour dynamiser ce marché à long terme. Ce projet est financé par le Service Public de Wallonie et le Département de l'énergie et du Bâtiment durable.

Avec le soutien de
la



DATE DE DÉBUT
01/01/2021

DATE DE FIN:
31/12/2024

TYPE DE PROJET:
Living Labs

THEMATIQUE:
❖ Energie
❖ Environnement
❖ Smart Cities

EXPERTISE(S)
IoT & Systèmes embarqués



Contribution de Multitel

Multitel participe à ce projet en y apportant, outre son expérience de gestion de projet d'envergure, deux compétences techniques spécifiques :

1°) La mise au point d'outils de simulation informatique pour l'analyse fonctionnelle des modèles économiques, d'acceptation sociétale des communautés d'énergie et leur répliquabilité sur des CE de même nature mais avec des caractéristiques légèrement différentes. L'outil permettra d'évaluer préalablement à tout investissement l'impact des différents paramètres clés de la CE. Ces modélisations permettront également d'apprécier la sensibilité de ces paramètres quant à l'intérêt de constituer la CE. Ces outils d'analyse apporteront aux autres partenaires l'opportunité de tester les modèles tarifaires, d'analyser l'impact des stratégies de contrôle de la CE sur des scénarios caractéristiques.

2°) Analyse et implémentation des protocoles d'échange des données intra et extra CE avec une attention particulière : -à ce que ceux-ci soient interopérables entre tous les acteurs ; -que la simplicité d'implémentation soit maximale ; -que l'exploitation de ressources externes à la CE soit le plus réduit possible afin de garantir au mieux la confidentialité et la robustesse des échanges. Cet aspect sera guidé par l'intégration des ontologies SAREF/SAREF4ENER préconisées par la commission européenne pour la gestion de la flexibilité du côté du consommateur. La bonne implémentation pourra être vérifiée soit par l'intermédiaire des démonstrateurs, du LL ou de simulations de comportement du la CER.

Coordinateur

Multitel

Partenaires

ULIEGE - HEC Liège

Laborelec





Equipements de référence

Electronique

- ❖ Chambre anéchoïque jusqu'à 18GHz
- ❖ Equipement de tests: émissions rayonnées jusqu'à 6 GHz
- ❖ Analyseurs de réseau vectoriel
- ❖ Générateurs de signaux avec modulations standard
- ❖ Analyseur de spectre avec démodulation standard
- ❖ Oscilloscope haute fréquence
- ❖ Robot 6 axes (bras) UR5/CB3
- ❖ Robot 6 axes (bras) UR10/CB3
- ❖ Bancs de test EVC
- ❖ Banc de test EUROBALISE/BTM
- ❖ Licence de simulation d'antennes CST
- ❖ Licences Altium

Optique et laser

- ❖ Soudeuse de fibre optique maintien de polarisation
- ❖ Analyseurs de spectre optique (visible à IR)
- ❖ Radiomètres optiques
- ❖ Auto-corrélateurs
- ❖ Spectromètres visible et infrarouge
- ❖ Spectromètre Raman
- ❖ Microscope multiphotons

Micro-usinage

- ❖ Salle blanche classe 10000
- ❖ Lasers femtoseconde, picoseconde, nanoseconde et continu (kW)
- ❖ Bancs d'usinage équipés de têtes galvanométriques et lentilles télécentriques
- ❖ Systèmes de translation haute précision
- ❖ Bras robotisé UR10 pour l'usinage 3D
- ❖ Microscope confocal et profilomètre optique

Prototypage

- ❖ Laboratoire mécanique
- ❖ Logiciels de conception mécanique et imprimante 3D
- ❖ Logiciels de conception de cartes électroniques

Téraherz

- ❖ Système d'imagerie et de spectroscopie TDS (jusqu'à 6THz)
- ❖ Système d'imagerie et de spectroscopie rapide (type ECOPS)
- ❖ Système d'imagerie et de spectroscopie de. type DFG
- ❖ Caméras pyroélectrique et micro-bolométrique
- ❖ Emetteurs à base de diodes IMPATT (400mW à 110 GHz)
- ❖ Détecteurs ponctuels et linéaires

Site-survey Wi-Fi

- ❖ Analyseur réseau sans fil
- ❖ Suite complète d'outils Wi-Fi (étude de site prédictive ou post-déploiement, planification , diagnostic et troubleshooting)



Success Story

Fondée en 2018, **AEROSPACELAB** est une entreprise wallonne en pleine croissance spécialisée dans la conception, la fabrication et l'exploitation de petits systèmes satellitaires. Grâce à sa plateforme satellitaire polyvalente, **AEROSPACELAB** fournit aux acteurs internationaux un accès à l'espace et au renseignement géospatial, leur permettant ainsi de disposer de données satellitaires exclusives à haute résolution, facilitant ainsi une meilleure prise de décision basée sur des informations étayées par des preuves fiables.

Propulsée par son approche unique d'intégration verticale, l'expertise d'**AEROSPACELAB** s'étend également au développement de son propre amplificateur EDFA (Erbium-Doped Fiber Amplifier) à des fins de télécommunications spatiales en orbite terrestre basse (OTB). Un savoir-faire comprenant la conception électronique et thermomécanique pouvant être alors associé à l'expertise de pointe que possède Multitel en matière d'amplification et de fibres optiques.

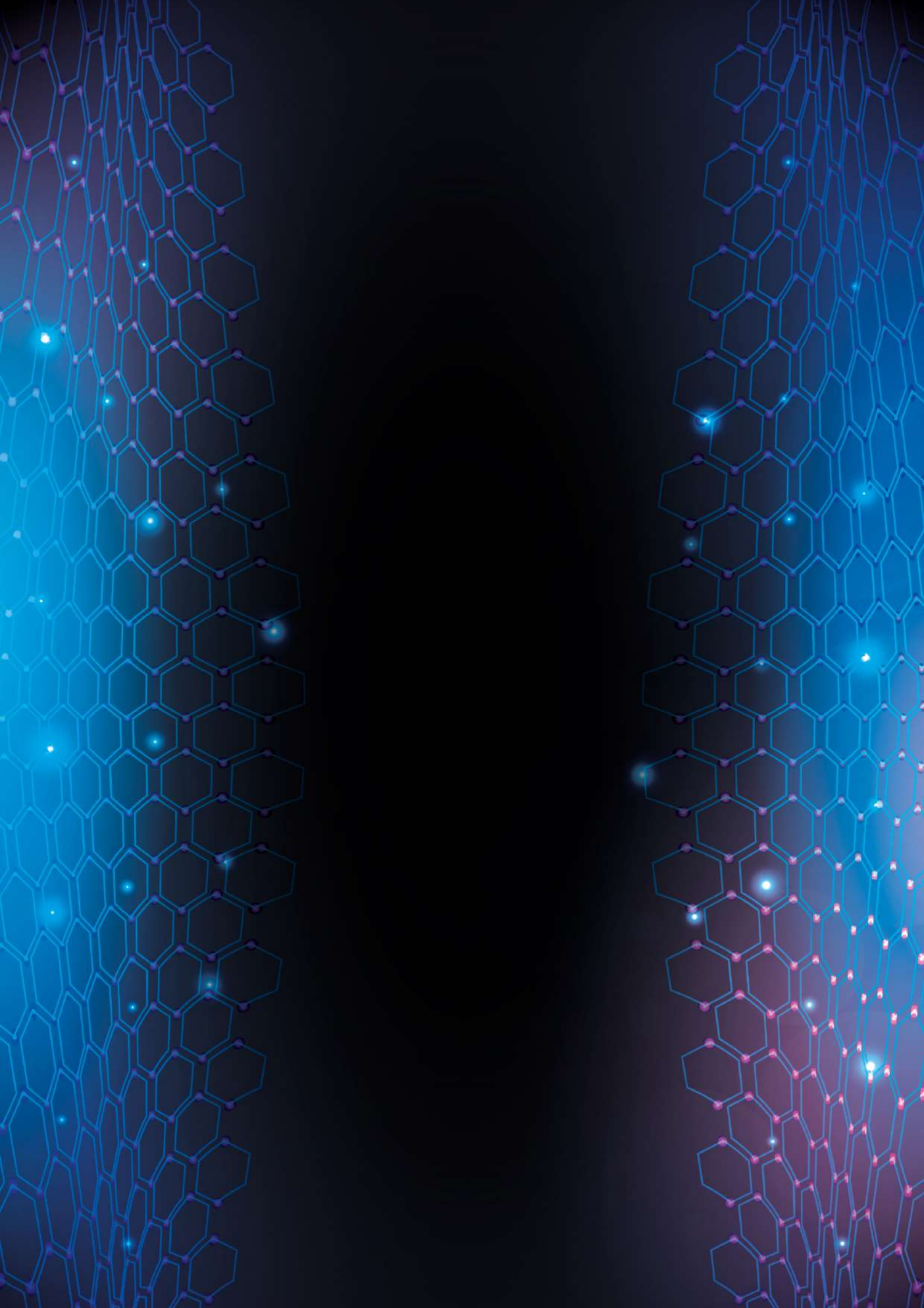
Dans un contexte collaboratif visant à la conception de son propre EDFA spatial, cette pépite belge du New Space a donc décidé de confier au Département Photonique de Multitel la conception optique fibrée de ce projet.

L'EDFA est un composant essentiel de la conception de l'émetteur spatial, car il détermine la puissance du système et les exigences sur les autres composants. Le développement et la validation d'une nouvelle conception matérielle pour l'application spatiale s'opère en plusieurs étapes.

À ce stade, la fonctionnalité du modèle d'ingénierie est en cours et est soumis à une série de tests. L'architecture a quant à elle été validée.

Dans la continuité de ce partenariat, Multitel apporte son support à **AEROSPACELAB** dans les phases d'assemblage et intégration des composants optiques afin de réaliser un « flying model » pouvant être intégré dans un satellite.





Publications

- ❖ **Study of periodic amplitude fluctuations in a mode-lock Ytterbium fiber laser delivering 1 MHz pulse train »**
Simon Boivinet, Jean-Bernard Lecourt, Yves Hernandez,
Proc. SPIE 12142, Fiber Lasers and Glass Photonics: Materials through Applications III,
121420P (25 May 2022); <https://doi.org/10.1117/12.2621645>

- ❖ **“A method for non-destructive determination of cocoa bean fermentation levels based on terahertz hyperspectral imaging”,**
Dinh T. Nguyen, Audrey Pissard, Juan Antonio Fernández Pierna, Hervé Rogez, Jesus Souza, Fabian Dortu, Saurav Goel, Yves Hernandez, Vincent Baeten, International Journal of Food Microbiology, Volume 365, 2022, 109537, <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109537>.

- ❖ **“Impact of Ultra-Short Pulsed Laser (USPL) Ablation Process on Separated Loss Coefficients of Grain Oriented Electrical Steels”**
Manar Nesser, Olivier Maloberti, Elias Salloum, Julien Dupuy, Stéphane Panier, Camille Pineau, Jean-Pierre Birat, Jérôme Fortin
January 2022 IEEE Transactions on Magnetics DOI: 10.1109/TMAG.2022.315289

- ❖ **“Multibeam micro-drilling with high-power ultrashort laser pulses: 2-stage beam-splitting strategy and implementation”**
Emeric Biver, Julien Dupuy, Yves Hernandez, Anne Henrottin, Julien Pouysegur, Roberto Ocaña, JLMN, 2022, DOI: 10.2961/jlmn.2023.01.2007 <http://www.jlps.gr.jp/jlmn/uploads/22-045.pdf>

- ❖ **“Intensity and time resolved scattered laser radiation monitoring in single pulse micro-drilling as method for quality control”**
Roberto Ocaña, Joseba Esmoris, Emeric Biver, JLMN, 2022, DOI: 10.2961/jlmn.2023.01.2003 <http://www.jlps.gr.jp/jlmn/uploads/22-042.pdf>

- ❖ **"On-field NH3 remote sensing based on a fast wavelength modulated OPO system",**
F. Defossez, Y. Hernandez, J. Lecourt, A. Gognau, S. Boivinet, R. Vallon, B. Parvitte, V. Zéninari, S. Brohez, D. Dewaele, F. Cazier, A. Peremans, L. Lamard, and A. Baylon, in Optica High-brightness Sources and Light-driven Interactions Congress 2022, Technical Digest Series (Optica Publishing Group, 2022), paper MF3C.5.

- ❖ **“Real-time and on-field CO2 sensing based on a fast frequency modulation OPO system”**
Florent Défossez, Yves Hernandez, Jean-Bernard Lecourt, Alexandre Gognau, Simon Boivinet, Raphaël Vallon, Bertrand Parvitte, Virginie Zéninari, Sylvain Brohez, Dorothée Dewaele, Fabrice Cazier, André G. Peremans, Laurent Lamard, Antonio Baylon
Proceedings Volume 12139, Optical Sensing and Detection VII; 121390V (2022) <https://doi.org/10.1117/12.2621659>
Event: SPIE Photonics Europe, 2022, Strasbourg, France

- ❖ **"Time-gated interferometric detection increases Raman scattering to fluorescence signal ratio in biological samples,"**
Nassim Ksantini, Israel Veilleux, Marie-Maude de Denu-Baillargeon, Patrick Orsini, Isabelle Dicaire, Jean-Bernard Lecourt, Alexandre Gognau, Yves Hernandez, Antonio Baylon, Maroun Massabki, Frederic Lesage, Frederic Leblond
J. Biophotonics 2022, 15(1), e202100188, <https://doi.org/10.1002/jbio.202100188>

❖ **Zeitaufgelöste Messungen mit einem LSPR-Sensorsystem am Beispiel des Spurenstoffs Diclofenac**

K. Thomschke, N. Steinke, C. Schuster - Fraunhofer Institut für keramische Technologien und Systeme IKTS, Dresden, M. Rio - Fraunhofer Center for Smart Agriculture and Water Management – AWAM, Vila Real/PRT, M. Seidel - Technische Universität München, München, F. Dortu, D. Bernier - MULTITEL asbl., Mons/BEL, S. Howitz - Gesellschaft für Silizium-Mikrosysteme mbH, Radeberg/D, T. Härtling - Technische Universität Dresden, Dresden

Dresdner Sensor-Symposium 2021, 2021-12-06 - 2021-12-08, Dresden, Poster, Pages 231 - 233; DOI 10.5162/15dss2021/P4.13; ISBN 978-3-9819376-5-7

❖ **“A method for non-destructive determination of cocoa bean fermentation levels based on terahertz hyperspectral imaging”**,

Dinh T. Nguyen, Audrey Pissard, Juan Antonio Fernández Pierna, Hervé Rogez, Jesus Souza, Fabian Dortu, Saurav Goel, Yves Hernandez, Vincent Baeten, International Journal of Food Microbiology, Volume 365, 2022, 109537, (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168160522000083>).

❖ **“Effects of Pulsed Laser Ablation with Various Patterns on Non- Oriented Electrical Steels Magnetics Properties”**

Préscillia Dupont, Olivier Maloberti, Marc Decultot, Anne Henrottin, Julien Dupuy, Marc Lamblin, Maxime Ployard, Daniel Laloy, Jérôme Fortin Journal of Magnetism and Magnetic Materials 564(5):170125
October 2022 DOI: 10.1016/j.jmmm.2022.170125

❖ **“GOES’s Domain Structure in the Vicinity and On the Lines Post-Laser Treatment”**

Manar Nesser, Olivier Maloberti, Camille Pineau, Julien Dupuy, Jean-Pierre Birat, Jérôme Fortin Journal of Magnetism and Magnetic Materials 564:170145 November 2022 DOI: 10.1016/j.jmmm.2022.170145



HEADQUARTERS
Rue Pierre et Marie Curie 2
Parc Scientifique Initialis
7000 MONS - BELGIQUE

TOURNAI

CHARLEROI

LIEGE

REDU

BRUXELLES

LILLE



+32 (0) 65 34 27 32



info@multitel.be



www.multitel.eu
<https://railways.multitel.be>



LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL
ET LA WALLONIE INVESTISSENT DANS VOTRE AVENIR

