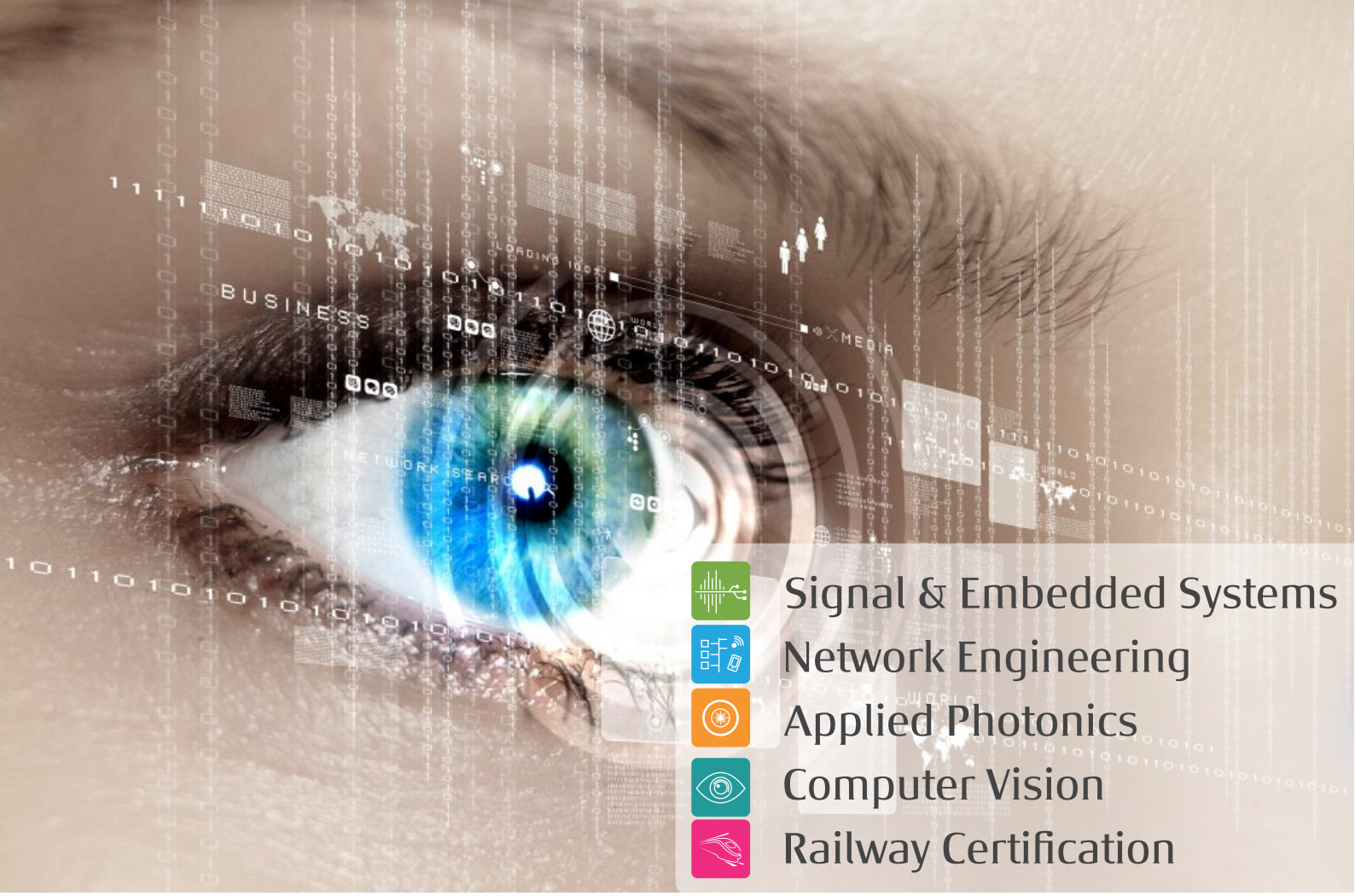


Signal & Embedded Systems
Network Engineering
Applied Photonics
Computer Vision
Railway Certification

Rapport d'activités 2019

Multitel
INNOVATION CENTRE

Le mot du Président 4
Multitel, en bref 6
Le Conseil d'Administration 10
Le Comité Technique 12
La Politique Qualité 14
Les Départements Techniques 17
Partenaires en 2019 31
Résultats: 2019 en quelques chiffres 39
Dissémination des résultats 45
Projets 51
Equipements de référence 55
Success Stories 59
Publications 63

Le mot du Président

C'est avec plaisir, au nom du Conseil d' Administration, de la Direction et de l'ensemble du personnel que je vous invite à prendre connaissance du rapport d'activités pour l'année 2019.

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.

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.

Les échanges internationaux et l'expansion rapide des technologies changent les opinions bien ancrées sur le processus de l'innovation.

La cyber-sécurité et l'intelligence artificielle deviennent des 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 PMEs constitue une véritable opportunité pour le développement de celles-ci et la croissance économique de la Wallonie.

Cette transformation numérique, appelée aussi industrie 4.0 ou quatrième révolution industrielle, 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 redéfinition 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 d'entre eux y contribue à sa façon 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 exploratoire, 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, Cwality, ...) et européens (H2020, ERA-net,...)

Partner
ship
Idea
Talent
Team
work
Creative

5 départements

IoT & SYSTÈMES EMBARQUÉS

- Electronique (Firmware, numérique analogique, RF et antennes)
- IoT (WSN, I-IoT, RTLS, ...)
- Electronique imprimée
- Traçabilité (RFID, GS1-EPCIS)

RÉSEAUX & TÉLÉCOMS

- Réseaux de données filaires et sans fil
- Technologies mobiles
- Architectures système et réseau
- Analyse et audit de performances
- Analyse et migration IPv6
- Spécifications techniques
- Métrologie et calibration

PHOTONIQUE APPLIQUEE

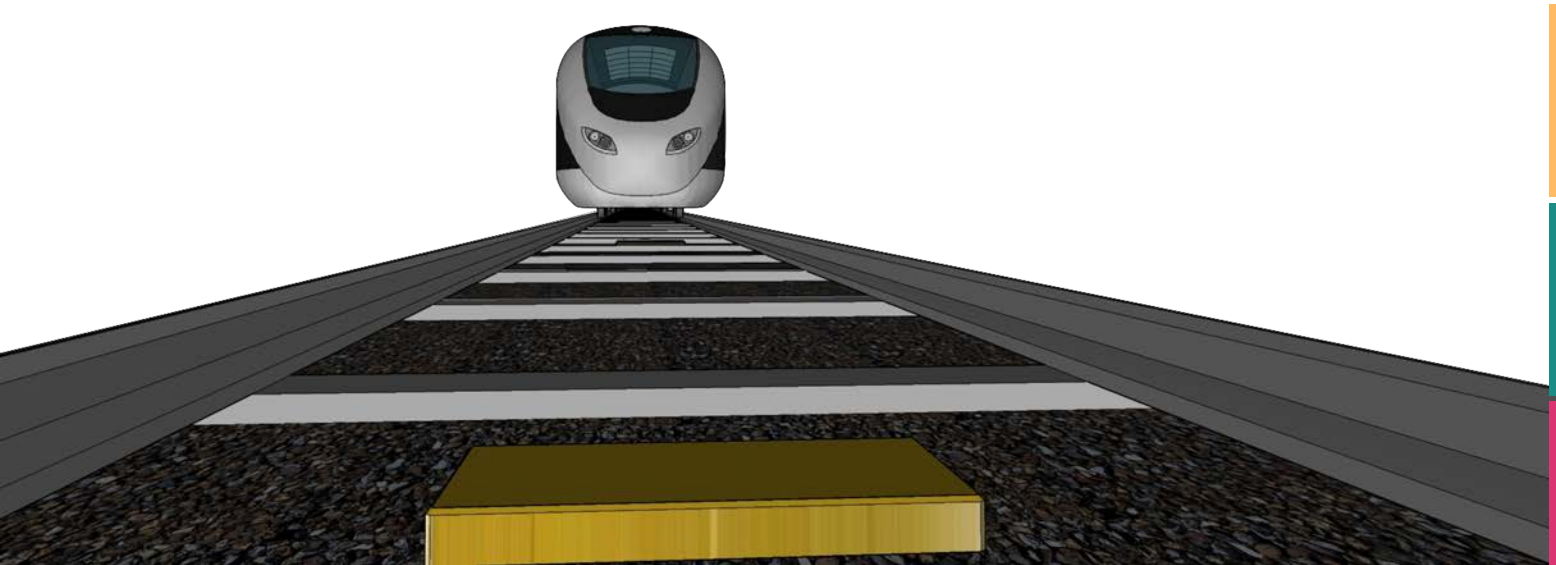
- Lasers à fibres
- Systèmes biophotoniques
- Systèmes optoélectroniques
- Capteurs biochimiques
- Capteurs à fibres optiques intégrés
- Plateforme micro-usinage laser
- Imagerie et spectroscopie VIS et THz
- Métrologie et calibration

VISION PAR ORDINATEUR - INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- Traitement audio et de la parole
- Traitement du signal
- Simulation de processus industriels, optimisation et jumeaux numériques
- Traitement en imagerie médicale

CERTIFICATION FERROVIAIRE

- ERTMS / CBTC
- Eurobalise et BTM (Subset -085)
- Tests EVC (Subset-076), RBC , IXL, DMI
- Validation sur site (EVC, Radio)
- Equipements de tests ERTMS
- GSM-R, LTE pour le ferroviaire
- Automatisation de tests et analyse des données



Le Conseil d'Administration

Serge BOUCHER
Pro -Recteur de l'UMONS, Président de Multitel, d'Acapela Group

Christine RENOTTE
Doyenne de l'UMONS

Joel HANCQ
Professeur à l'UMONS

Philippe DUBOIS
Recteur de l'UMONS

Philippe METTENS
Administrateur de l'UMONS

Benoît MACQ
Professeur à l'UCL

Etienne POURBAIX
Directeur Skywin Wallonie

Patrick VAN HELLEPUTTE
Telecom & Security Business Segment Direction , Thales Alenia Space ETCA

Michel CALDARA
Directeur Commercial et Marketing de Technord

Caroline DECAMPS
Directrice Générale de l'IDEA

Jean SAUSSEZ
Administrateur de sociétés

Pierre RION
Administrateur de sociétés

Jacques VERLY
Co- Fondateur de la société PHASYA

Fabrice BRION
Directeur Général de la société I-Care

Philippe CESAR
Président de CCB

Anthony VAN PUTTE
Directeur du pôle MECATECH

Serge DEMOULIN
Représentant d'IMBC

Jean - Jacques QUISQUATER
Gérant de Math Rizk

Le Comité Technique

Serge BOUCHER
Président de Multitel

Jean - Christophe FROIDURE
Directeur Technique et Scientifique de Multitel

Benoît GOSSELIN
Professeur à l'UMONS, Information, Signal et Intelligence Artificielle

Veronique MOEYAERT
Professeur à l 'UMONS, Service d'éléctromagnétisme et de télécommunications

Vincent DELCOURT
Directeur des Projets Energies Nouvelles, 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

Nous sommes au service de nos clients pour répondre à leurs attentes en termes de recherche, de formations ou d'essais ferroviaires de leurs produits.
Nous garantissons à nos clients un accompagnement dans la définition et la réalisation de leurs demandes spécifiques ou de leurs essais ferroviaires en respectant notamment le cahier des charges client, les délais de livraison et la confidentialité des données.

De plus notre laboratoire des essais ferroviaires s'engage à être impartial, indépendant vis-à-vis de toute influence commerciale, financière, interne ou externe afin de garantir la fiabilité des résultats des essais fournis.

Multitel A.S.B.L s'engage dans la mise en place d'un Système de Management Intégré conforme aux normes :

- ISO 9001 : 2015 (QUALITE)
- ISO 17025 : 2017(QUALITE LABORATOIRE DES ESSAIS FERROVIAIRE)

La politique Qualité, Environnementale et Santé/Sécurité que la Direction a décidé de mettre en œuvre s'appuie sur le principe d'amélioration continue de l'outil de production, de la gestion et de l'organisation.

La Direction a défini 5 grands objectifs :

1. Améliorer la satisfaction de nos clients :
   - en surveillant nos non-conformités et en agissant pour les réduire
   - en améliorant le respect des délais de livraisons convenus avec les clients
2. Améliorer en permanence le fonctionnement de l'entreprise:
   - en définissant un plan d'action et en suivant la réalisation de ce dernier
   - en réalisant des contrôles ou audits internes afin de vérifier le respect des normes et des exigences clients
   - en réalisant des plans d'opportunité d'amélioration et d'analyses de risques de chaque processus
3. Assurer de bonnes pratiques professionnelles et la qualité de nos essais ferroviaires au service de nos clients :
   - Extensions d'accréditation ISO 17025 du laboratoire des essais ferroviaires

4. Faire participer l'ensemble du personnel dans la démarche QSE en l'informant et en l'impliquant:

- en réalisant une communication aisée QSE par mails et réunions
- en familiarisant le personnel concerné avec la documentation qualité pour que le personnel applique les politiques et procédures dans ses travaux

5. Réduire notre impact sur l'environnement et mener une politique de prévention des risques:

- en réduisant nos aspects environnementaux significatifs
- en agissant pour prévenir les risques d'accidents du travail
- en améliorant la conformité de notre entreprise avec les textes réglementaires

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

BELAC
427-TEST

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, Industrie Culturelle et Créative ...);
- Réalisation de schémas électroniques et de circuits imprimés selon les spécificités précisées;
- 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 jusqu'à l'obtention des marquages CE.

Traitement du signal

Des compétences sont continuellement développées dans la mise au point de logiciels d'extraction de connaissance par des outils d'intelligence artificielle (approche neuronale...) ou plus classiques (reconnaissance de forme, Kalmann ...).
Ces extractions se font sur base d'informations multiples (capteurs spécifiques, microphones, bases de données existantes ...). Plus directement, l'équipe a déjà travaillé de façon approfondie dans les domaines suivants:

- Reconnaissance vocale en environnement bruité pour des applications de « contrôle vocal »;
- IHM multimodale (geste, objets connectés ...);
- Systèmes de localisation « indoor » (RF courte ou longue distance et infrarouge);
- Hybridation de systèmes GNSS de géolocalisation;
- Méthode de traçabilité RFID « spéciale » en logistique ou pour l'industrie (intégration de systèmes métalliques, miniaturisation, électronique imprimée);
- Intégration de solutions de traçabilité dans des solutions standardisées (approche EPC et GS1);

- Systèmes de mesures et de rapatriement de données dans le domaine énergétique (Smart Grid);
- IoT industriel (robustification des protocoles et des canaux de communication sans fil en environnements « durs »);
- Acquisition et traitement de données pour l'e-santé et les environnements médicaux (Electronic Patient-Reported Outcome - ePRO).

Simulation/optimisation de flux de production et/ou logistiques

Pour rester compétitive, l'entreprise doit être à la pointe des technologies mais aussi des méthodes de gestion. Multitel développe différents outils de simulation/optimisation.

- Simulation/optimisation de flux de production pour améliorer le fonctionnement de l'entreprise au niveau stratégique

La technique de la simulation consiste à reproduire les propriétés et le comportement d'un système complexe tel qu'un atelier, une usine, une entreprise multi-sites ... afin de l'observer et d'évaluer les opportunités et les conséquences de toute modification apportée au système:

- Compréhension complète des solutions et des alternatives
- Analyse comparative des solutions envisageables, évaluation chiffrée des modifications
- Validation des solutions avant investissement
- Validation de phases transitoires dans le processus de changement de l'organisation
- Prédiction des conséquences et réduction des risques
- Présentation dynamique des projets de changement
- Ordonnancement/pilotage pour améliorer le fonctionnement opérationnel

Un modèle de simulation connecté à l'état actuel du processus d'exécution (simulation en ligne) ainsi que des logiciels d'optimisation servent à gérer en permanence l'exécution des tâches, comme:

- Ordonnancement de production et ré-ordonnancement suite aux imprévus
- Allocation des ressources
- Optimisation des parcours, de récoltes, de livraisons ...

Réseaux et télécoms

Spécialiste des réseaux informatiques depuis de nombreuses années, l'équipe Réseaux & Télécoms a acquis une expérience significative, lui permettant de proposer les meilleurs choix 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 d'assurer des conseils ou une solution spécifique qui répondra exactement à la demande.

Forte de son savoir-faire, cette équipe constituée d'ingénieurs Réseaux et Systèmes 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

Les réseaux Wi-Fi intègrent des méthodes standardisées, interopérables, et des solutions de chiffrement performantes. Le déploiement de ces réseaux WLAN reste en constante évolution malgré l'encombrement de la bande de fréquences ISM à 2,4 GHz (IEEE 802.11b/g/n). Les produits et normes fonctionnant à 5 GHz (IEEE 802.11a/n/ac) sont disponibles afin de pallier cette contrainte et proposent des débits toujours supérieurs. Dans toute mise en œuvre d'un réseau Wi-Fi, Multitel apporte son expertise, indépendante de tout constructeur, afin de cerner les besoins et d'y apporter les réponses les plus adaptées : étude de site, déploiement, audit, formation.

- Déploiement et migration vers IPv6

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 IPv6 mais aussi, dans ses différents produits, développements et services, et ce afin d'être prêt et compatible avec les nouveaux services liés à IPv6. Dans ce cadre, Multitel accompagne dans les différentes étapes de tout déploiement ou de migration vers IPv6.

- Déploiement d'applications et services GNU/Linux

Multi-utilisateurs et multitâches, le système d'exploitation GNU/Linux fournit un environnement idéal pour le développement d'applicatifs et l'optimisation d'une infrastructure informatique. De nombreux logiciels libres (FOSS) peuvent également être déployés sur ces systèmes afin de permettre aux responsables informatiques de gérer leur réseau et leur parc informatique de façon efficiente. Face à l'utilisation croissante de Linux et de ces logiciels libres dans le monde industriel, Multitel propose une gamme de services liés à la conception et au déploiement de solutions basées sur ces composants GNU/Linux et tout particulièrement autour des solutions de la distribution Red Hat.

- 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 apporte son expertise, indépendante de tout constructeur :

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

Outre les aspects classiques de la cybersécurité (conseils et formations), Multitel se focalise spécifiquement sur la sécurité des transmissions à très bas débit des réseaux LPWAN (utilisés entre autres dans les applications Smart Cities).

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, etc.) 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.

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.

Lasers à fibre et amplificateurs optiques

Multitel possède une expérience reconnue dans le domaine du développement et du prototypage de sources lasers à fibre. 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. Ci-dessous des exemples de nos réalisations les plus récentes:

Applications	Longueur d'ondes	Durée d'impulsion	Taux de répétition	Energie par impulsion / Puissance moyenne	Largeur Spectrale
LIDAR Doppler	1550 nm	350 ns	15 kHz	170 µJ	8 kHz
Génération d'ondes THz	1550 nm	70 fs	50 MHz	100 mW	> 30 nm
Micro-usinage laser	1064 nm	25 ps	50 kHz	120 µJ	< 0.5 nm
Spectroscopie	1996 nm	250 ps	50 kHz	> 100 µJ	1 nm
Source Flexible	1030 nm - 1060 nm	100ps - 4ns (ajustable)	250kHz - 5Mhz (ajustable)	Jusqu'à 4W	100pm

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)

Vision par Ordinateur

Depuis sa création en 2001, le département « Vision par ordinateur » de Multitel est très actif dans le domaine de l'analyse de l'image et de la vidéo et ce, au travers de nombreux projets de recherche nationaux et européens, mais également par son offre de développement de prototypes matériels et logiciels à destination des entreprises.

Possédant 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 ou encore le génie biomédical, les compétences scientifiques du département vont de l'extraction d'information bas niveau jusqu'à la compréhension haut niveau des images numériques et la prise de décision automatique.

L'équipe a pour objectif de transposer ses compétences ainsi que les dernières avancées technologiques en traitement d'image dans le développement de solutions innovantes. Outre ses activités de recherche, elle est à l'écoute des demandes les plus spécifiques et 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 et logiciel de prototypes innovants.

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 de vision par ordinateur 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, notre équipe « Vision par ordinateur » 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 bio-technologiques, capables de les assister dans l'établissement des soins de santé (diagnostic, thérapie, monitoring, etc.).

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 règlementation 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).

Multitel participe à un certain nombre d'activités de R&D en ERTMS, développant des services et solutions de tests ERTMS pour Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer (ERA) et la Commission européenne, pour l'industrie et les gestionnaires d'infrastructures ferroviaires.

Voici quelques exemples de solutions de tests et de services:

- Tests de composants: Subset-076 (EVC - ordinateur de bord de train), Subset-085 (Eurobalise et BTM).

- Solutions de maintenance: outils d'analyse de la qualité du signal des balises, services et tests d'installations de la migration d'infrastructure sol vers les normes plus récentes.

- Validation Bord/Sol: Multitel peut fournir en laboratoire la première détection des problèmes de validation bord/sol. En effet, nous pouvons fournir la validation complète de nouvelles lignes, mais aussi de nouveaux trains sur les voies existantes.

Le laboratoire ERTMS de Multitel est aussi capable de tester des environnements complexes, avec des trains multiples et leurs interactions avec des équipements de bord divers : ordinateur de bord de train (EVC), des Radio Block Centres (RBC) ou Interlocking equipment (IXL), avec nos simulateurs ou sur l'équipement réel (des interfaces pourraient devoir être implémentée au cas-par-cas).

Ces tests peuvent être utilisés pour planifier le trafic ferroviaire, pour tester l'interopérabilité d'équipements bord/sol issus de constructeurs différents, et pour optimiser la consommation de ressources.

Multitel est aussi responsable de la première certification d'équipements de bord Baseline 3.

Multitel est accrédité ISO 17025 (BELAC 427-TEST) pour les tests EVC (UNISIG Subset-026, Subset-076 et Subset-094), et pour les tests Eurobalise/BTM (UNISIG Subset-036 et Subset-085).

Les partenaires en 2019

Références 2019

- Acapela
- ACIC
- AGC
- Agence du Numérique
- AIESH
- Azenn
- Care.n.Connect
- DeSimone
- Digital Orthopaedics
- Ecole Numérique
- Elax
- Electrabel
- Epicura
- Euresys
- I-care
- IT4IP

- Laserspec
- Le Forem
- Leukos
- Lifeline
- Neuropath
- Nexans
- Ores
- SES Vanderhave
- Smolinfo
- SOFICO
- Suez Recycling & Recovery
- TEC
- Terreye
- Thalès Alenia Space Belgium
- Université Saint Louis
- Viapass

Desimone
ZERO DEFECT AUTOMATION

ENGIE
Electrabel

DIGITAL
ORTHOPAEDICS

elax

EpiCURA
mon hôpital

Ecole
Numérique

EURESYS
Excellence in vision

Acic
Video Analytics

I-care™

AGC

aZenn

Care.n.Connect

TERREYE
Cartography at your service

Agence
du Numérique

FESHA

LaserSpec

LE FOREM

TEC

it4ip
ION TRACK TECHNOLOGY

LifeLine

Wallonie
infrastructures
SOFICO

SMOLinfo

NeuroPath

SESVANDERHAVE
sugar beet seed

ORES
OPÉRATEUR DES RÉSEAUX GAZ & ÉLECTRICITÉ

Nexans

suez

ThalesAlenia
a Thales / Leonardo company
Space

LEUKOS
Make a bright future

Viapass

UNIVERSITÉ
SAINT-LOUIS
BRUXELLES

Spin-offs

Acapela Group
Date de creation : 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.

Xperthis (Polymedis)
Date de creation : 2003
Technologies: Logiciels d'informatique médicale.

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.

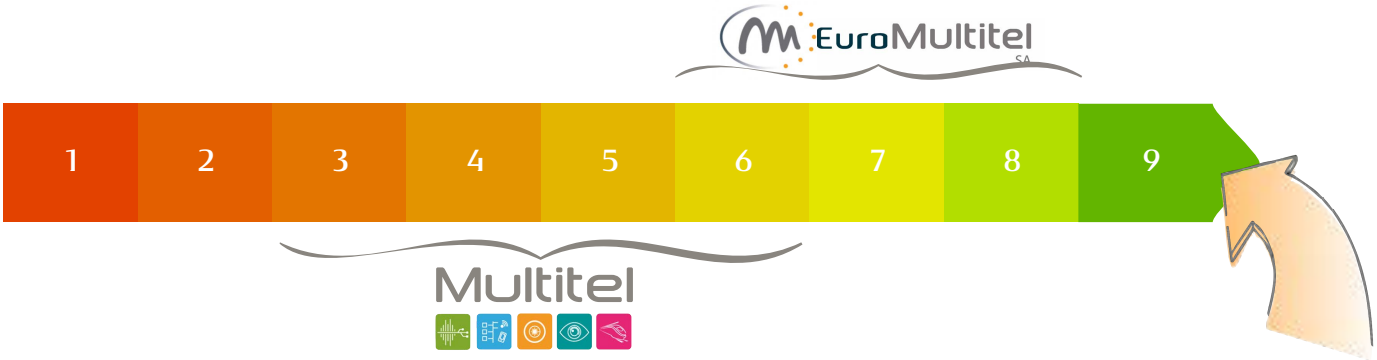
Si au départ, l'objectif était commercial, Euro-Multitel participe aujourd'hui à des projets de recherche avec des PME et des grandes entreprises.

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 Leval, TRL). Les TRL envisagés sont compris entre 6 et 8.



Positionnement d'Euro-Multitel sur l'échelle TRL (Technology Readiness Level). Développements visés par Euro-Multitel à niveau de maturité technologique plus élevé, plus proche du marché, que Multitel

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, ...)

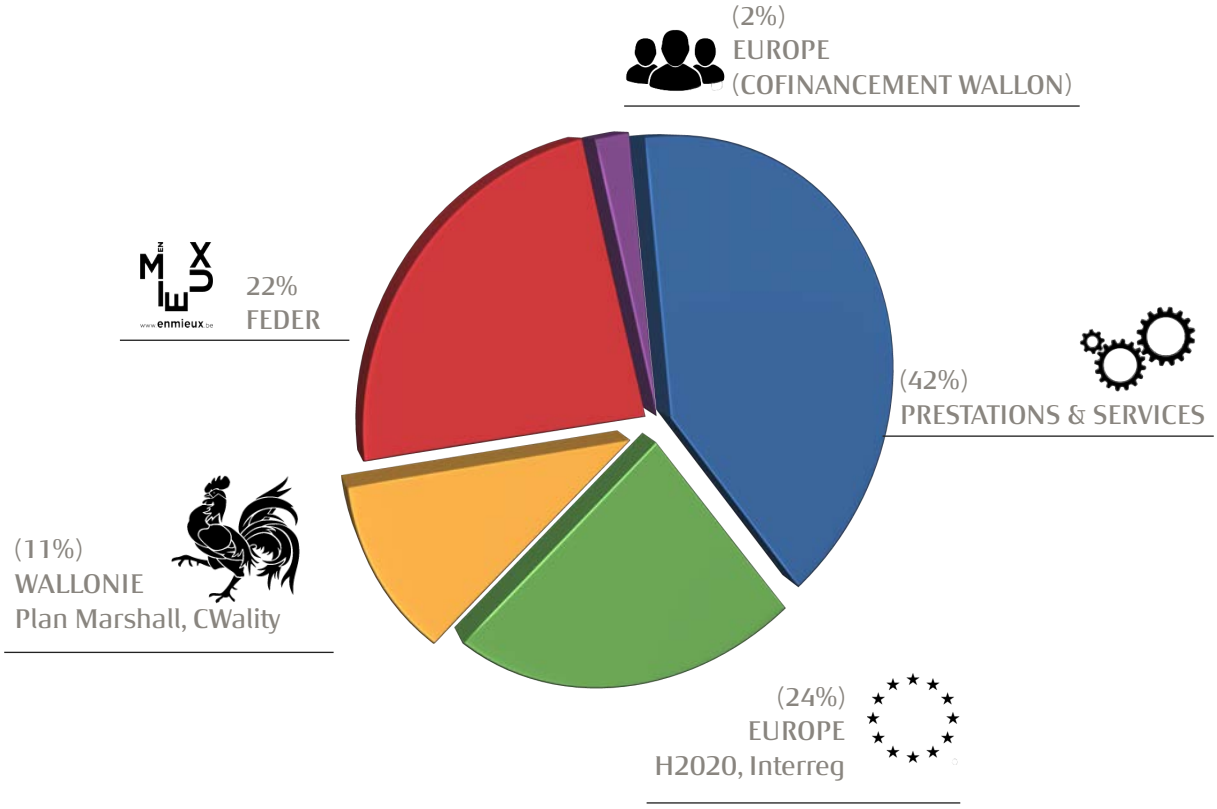
Les projets développés conduisent aussi à un transfert technologique vers l'entreprise, un grand groupe pour lui donner un avantage concurrentiel et compétitif.

Projets

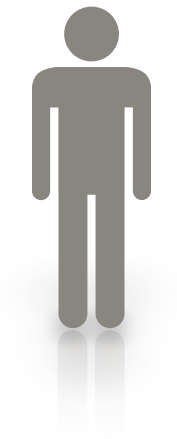
ASAP : l'objet de la recherche est d'anticiper les besoins en alimentation électrique et en monitoring thermique des charges utiles des satellites de télécommunication. l'un des outils qui est étudié dans ASAP consiste en l'utilisation de capteurs sur fibres optiques pour réaliser des mesures de température distribuées.

Résultats :
2019 en quelques chiffres

Répartition des revenus



Données personnel



ETP MULTITEL : 55,7
ETP MULTITEL + EUROMULTITEL : 72

Quelques indicateurs ...

100 contrats industriels signés

56 formations dispensées à 341 personnes

32 projets de recherches en cours

- 1 projet européen financé par la Wallonie (ERA-Net)
- 10 projets wallons (8 Plans Marshall, 1 Equip, Cwality)
- 5 Interreg (cofinancés par le FEDER)
- 10 projets FEDER repartis dans 5 portefeuilles
- 6 projets européens (5 H2020, 1 CEF)

Dissémination des résultats

Salons

En 2019, Multitel a participé à plusieurs salons afin de présenter ses activités.

- Brunch-Info « Keep IT Secure » (Mons - 22 janvier 2019)
- SPIE Photonics West (San Francisco - 2 au 7 janvier 2019)
- UMons - Polytech - Journée des Entreprises (Mons - 13 février 2019)
- Workshop ST4W (Liverpool - 20 février 2019)
- Mobile World Congress 2019 (Barcelona - 25 - 28 février 2019)
- Event MECATECH 4.0 - Connect your business (LLN -27 février 2019)
- Brunch-Info " Accompagnement des PME à l'innovation" (Mons - 28 février 2019)
- Workshop 4.0 - CatCh - (Charleroi - 26 mars 2019)
- Hannover Messe 2019 (Hanovre - 01 - 05 avril 2019)
- Conférence "Logistik im Wandel" (Duisburg, Germany - 10 avril 2019)
- Salon Biochip (Berlin - 6-10 mai 2019)
- Railtex 2019 (Birmingham - 14-16 mai 2019)
- Réunion "Deep Learning Academy" (LLN - 24 mai 2019)
- Club-Zoning Ghlin Baudour (Idea) - (Ghlin -20 juin 2019)
- Event Infopole: "Proximus shares on Technologies & Innovation pitches" - (Namur - 20 juin 2019)
- Conférence "Novalog" - (Rouen - 21 juin 2019)
- Laser World of photonics 2019 - (Munich - 24-27 juin 2019)
- Réunion "Deep Learning Academy" (Liège - 28 juin 2019)
- Visite chez Multitel d'une délégation indienne (AWEX) - (Mons -10 septembre 2019)
- AIIA - Ateliers Internationaux d'Intelligence Artificielle (4ème atelier) (Tournai - 19 septembre 2019)

- Workshop "AUTF" - (Paris - 02 octobre 2019)
- A6K Compagnie presentation - (Charleroi - 10 octobre 2019)
- Rentrée Académique E-campus - (Tournai - 18 octobre 2019)
- Salon "Digital Construction" - (Bruxelles - 23 octobre 2019)
- Smart City Expo 2019 World Congress - (Barcelone - 19-21 novembre 2019)
- River Dating - (Liège - 27-28 novembre 2019)
- Ausrail 2019 (Sydney - 03-05 décembre 2019)
- Event "Interreg NWE Making an impact" - (Tourcoing - 4-5/ décembre 2019)
- Event Industrie 4.0: "Industries du futur: elles l'ont fait!" - (Tournai - 10 décembre 2019)

Conférences et Ateliers Thématiques

- Event Waltech/Vloot + GDO6/VLAIO + Multitel+ Materia Nova - (Mons, 27/05/2019)
- Mid-Term Event ST4W - (Paris - 13/06/2019)
- Conférence Deep Learning Academy - (Mons -13/12/2019)

Sponsoring

Mardi des Chercheurs - UMONS-Polytech (Mons, 5 mars 2019)

Articles de presse

La Libre **Entreprise**

SUPPLÉMENT DE LA LIBRE BELGIQUE – SAMEDI 10 NOVEMBRE 2018 – 30e ANNÉE – N°35– www.lalibre.be

Le pari numérique de Mons

Après Gand il y a un peu plus d'un mois, "La Libre Entreprise" est partie, cette semaine, à la découverte de Mons et de son écosystème numérique. Car derrière Google et son centre de données, la stratégie d'innovation mise en place depuis quelques années porte ses fruits. pp. 2 à 6

Édito

Une ville qui a des atouts à faire valoir

Vincent Slits

Mons n'est pas la plus grande des villes wallonnes. Ni la plus riche. Des problèmes y subsistent : une mobilité urbaine souvent chaotique, un taux de chômage qui reste important, certains gros chantiers repoussés – ne pensons qu'à la future gare Calatrava – ou encore un centre-ville où les commerçants moudissent chaque jour le centre commercial des Grands Prés, véritable aspirateur à consommateurs.

Mais si tout n'est pas rose, Mons a indéniablement des atouts à faire valoir. À commencer par une université dynamique qui a focusé des ingénieurs de qualité et une recherche performante au service de l'innovation et, donc, de l'emploi de demain. Depuis quelques années, on le sent, Mons bouge. Ce n'est certes pas encore la Silicon Valley du sud du pays, mais des initiatives jaillissent, des énergies se libèrent, des entrepreneurs osent. C'est en tout cas le sentiment ressenti au terme de deux journées passées dans la cité montoise à la rencontre d'acteurs locaux à l'occasion de ce deuxième volet de notre série sur les "villes innovantes".

Car Mons a fait un pari : miser sur le numérique. Un choix stratégique presque banal aujourd'hui, diront certains, tant rester à l'écart d'une telle révolution relèverait de l'inconscience. Mais encore faut-il, pour créer un écosystème performant, unir les efforts, donner de la cohérence aux actions des acteurs publics et privés, stimuler la formation, créer des outils de financement ou d'accompagnement qui encouragent la prise de risque... Ce travail a été fait à Mons. Avec vérieux, des premiers résultats encourageants et quelques belles succès ainsi à la clé. À confirmer dans les années à venir.

© S.A IPM 2018. Toute représentation ou reproduction, même partielle, de la présente publication, sous quelque forme que ce soit, est interdite sans autorisation préalable et écrite de l'éditeur ou de ses ayants droit.

© S.A IPM 2018

- http://www.innovatech.be/euresys-la-societe-liegeoise-qui-performe-sur-les-marches-asiatiques/?utm_source=Innovatech+List&utm_campaign=4d73aed464-Mailchimp_InnovaTech_15_03_2019_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_b9f75c3bcf-4d73aed464-46161113 - newsletter Innovatech - 21/03/2019

- https://www.euratechnologies.com/jean-francois-eggericx-elax-energie/

- http://dailyscience.be/04/04/2019/%e2%80%a8rencontre-avec-le-wallonium/
  (article paru suite à la Hannover Messe 2019)

- https://www.regional-it.be/detached/lexport-wallon-mieux-aligner-les-initiatives-privees-regionales-et-europeennes/

- https://www.lecho.be/entreprises/pharma-biotechnologie/la-start-up-neuropath-signe-un-accord-avec-la-texas-a-m-university/10174948.html

- http://wtaw.com/2019/10/23/texas-am-system-and-brazos-valley-edc-welcomes-11th-belgian-trade-mission/

- https://www.ibm.com/case-studies/multitel-systems-hardware-artificial-intelligence

- https://www.regional-it.be/detached/benoit-macq-petit-bilan-un-an-au-quebec-pour-un-ressourcement-largement-teinte-ia/

- https://www.regional-it.be/2019/09/03/atelier-intelligence-artificielle-eurometropolitan-e-campus-relations-homme-machine-et-impact-sur-notre-quotidien-professionnel-ou-non/

Les projets

Acronyme	Type	Département
Secured-Wave	Equip	Interfaces homme-machine
Amaranta	ERA NET Cornet	Photonique appliquée
COM MULTITEL	FEDER 2014-2020	Tous
Cryptomedia	FEDER 2014-2020	Réseaux
DIGINTEL	FEDER 2014-2020	Interfaces homme-machine
ECO MULTITEL	FEDER 2014-2020	Tous
LIV MULTITEL	FEDER 2014-2020	Tous
Mediafactory	FEDER 2014-2020	Traitement de l'image
MOB MULTITEL	FEDER 2014-2020	Tous
PHARE	FEDER 2014-2020	Photonique appliquée
TERRA4ALL	FEDER 2014-2020	Photonique appliquée
ATENA	Horizon 2020	Interfaces homme-machine
Concorda	CEF	ERTMS
ESSIAL	Horizon 2020	Photonique appliquée
Laser4Surf	Horizon 2020	Photonique appliquée
VITE	Horizon 2020	ERTMS
Voici	Horizon 2020	Interfaces homme-machine
Multipoint	Horizon 2020	Photonique appliquée
BIOSENS	INTERREG VA	Photonique appliquée
DIGILAB	INTERREG VA	Traitement de l'image
SAFESIDE	INTERREG VA	Photonique appliquée
Blockstart	Interreg VB	Réseaux
ST4W	Interreg VB	Interfaces homme-machine
eMetal	Plan Marshall	Interfaces homme-machine
ePick	Plan Marshall	Interfaces homme-machine
IRIS	Plan Marshall	Interfaces homme-machine
LoraSense	Plan Marshall	Interfaces homme-machine
Microlab	Plan Marshall	Photonique appliquée
Opus	Plan Marshall	Photonique appliquée
Viaduct	Plan Marshall	Interfaces homme-machine
Smartsign	Cwality	Interfaces homme-machine
Vegeta	Plan Marshall	Interfaces homme-machine

Equipements de référence

Dual laser benchtop

Amplificateurs classe E et optiques

Bras robot

Analyseur de câble optique

Analyseur réseau sans fil

Caméra pour imagerie THz Raman

Cliveuse de précision York angulaire

Enceinte chaud/froid

Banc de test EVC/DMI robotisé

Générateurs de signaux

Global Video Analytics - Licence Laser

Diode Laser Drive Module

Licence ipkiss.flow.3.0

Oscilloscopes et analyseurs de spectres

Photon essentials kit

Projet robot XYZ

Robot cartésien

SolidWorks

Sonde d'injection de courant

Stripline

Switches optiques

Système de positionnement et de contrôle

Taraudeuse électrique

Teamviewer 11

Upgrade amplificateur optique

UR5 3rd generation

Système de mesures micrométriques

Spectromètre

Atténuateurs

Modulateur spatial

Carte d’acquisition haute vitesse

Success Stories

Agence du Numérique

Keep it Secure by Digital Wallonia

Afin de créer une dynamique de confiance et contribuer à la protection et au développement du tissu économique wallon, un processus d'accréditation des prestataires en cybersécurité, et de reconnaissance des bénéficiaires y ayant eu recours a été mis sur pieds, en parallèle aux chèques-entreprises sur la matière. Son nom: KIS, pour Keep It Secure.

Son objectif est d'attirer l'attention du plus grand nombre d'acteurs économiques sur cet aspect crucial, et de leur permettre de mettre en place les éléments essentiels pour assurer au mieux leur cybersécurité, notamment en les accompagnant avec des prestataires aux compétences confirmées et une aide financière.

Pour pouvoir bénéficier d'une aide financière via les chèques-entreprise (https://www.cheques-entreprises.be/cheques/cybersecurite/), les PME doivent faire appel à des prestataires correspondants à leurs besoins. Il est donc nécessaire de vérifier que ceux-ci sont qualifiés préalablement en amont de toute prestation afin de s'assurer de leur niveau d'expertise en matière de cybersécurité, et qu'ils envisageront l'ensemble des problématiques de cybersécurité spécifiques aux PME.

Pour ce faire, l'Agence du Numérique a demandé à MULTITEL et au CETIC de travailler conjointement à la définition des critères que doivent atteindre les prestataires pour participer à ce dispositif. Ceux-ci sont basés sur la formation et l'expérience des candidats, les certifications détenues par l'entreprise (ISO 27K, CISM, CISSP, CISA...) et la maîtrise d'une check-list des critères identifiés spécifiquement pour les PMEs (et régulièrement remise à jour).

Chaque candidat prestataire est ensuite convié à une interview avec les experts des deux centres de recherche qui vérifieront qu'il est à même de mener ce type d'audit. Une cinquantaine de ces interviews ont été réalisées au cours de l'année 2019.

Notons que ce dispositif KIS a également été présenté au niveau fédéral et européen afin de synchroniser celui-ci avec les futures réglementations prises à un plus haut niveau. Il a également été présenté lors de meetings internationaux et intéresse plusieurs pays européens, ainsi que le Canada, où nous sommes conviés pour le présenter.

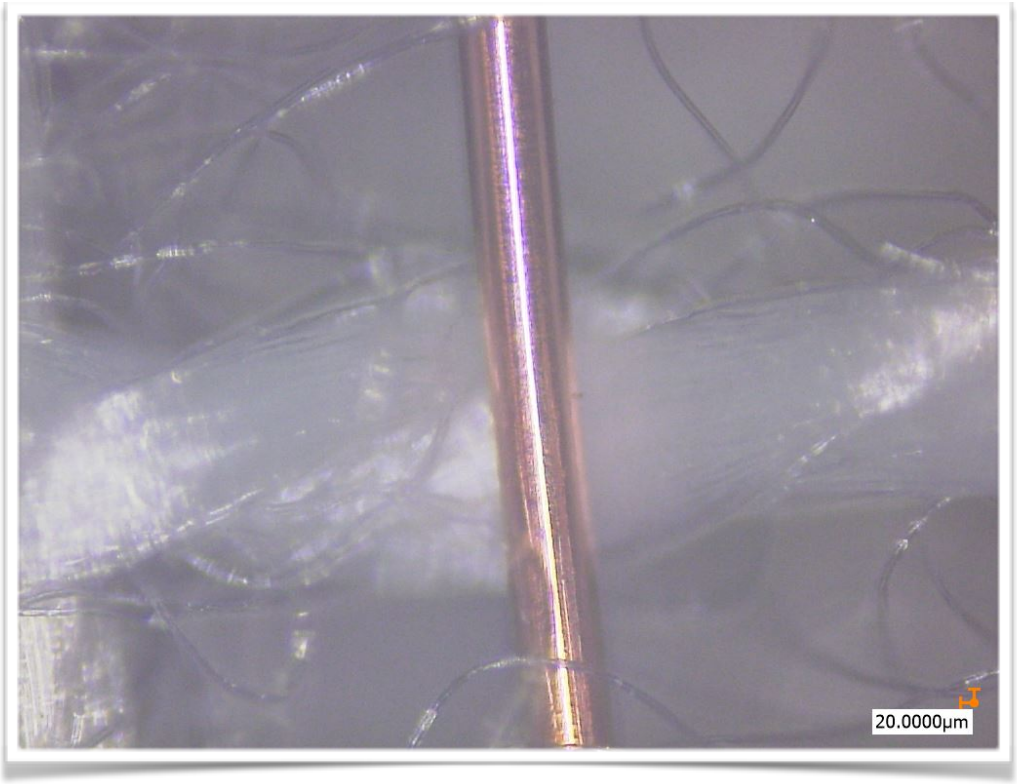
Keep it secure | digital wallonia .be

Desimone
ZERO DEFECT AUTOMATION

En 2019, MULTITEL et la société Desimone ont collaboré sur une activité liée aux procédés laser sur matériaux. MULTITEL a joué un rôle de guidance et de conseils techniques dans le choix de la source laser à utiliser, ainsi que sur l'architecture du système à mettre en place pour réaliser l'application visée par la société Desimone.

L'application en question consistait au dénudage de fins fils de cuivre insérés dans un tissu synthétique. Ce procédé requiert une grande précision d'action et de contrôle au niveau du faisceau et des impulsions laser. Il faut en effet être capable de faire apparaître le fil métallique en enlevant sa gaine sans brûler complètement toute la matrice autour.

Multitel a montré la faisabilité du procédé laser, et a pu apporter son expertise dans l'utilisation de lasers pour le traitement des matériaux de façon à orienter au au mieux les choix de la société Desimone dans le développement de son propre système.



© 2019 DeSimone

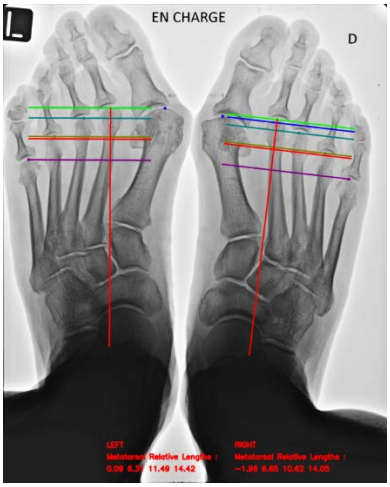
Digital Orthopaedics s'est donné pour mission de transformer la planification et l'exécution des chirurgies et traitements du pied et de la cheville dans le but ultime de personnaliser le traitement orthopédique. Digital Orthopaedics apporte une solution unique pour relever ces défis grâce à son logiciel d'aide à la décision clinique. Ce logiciel comprend un module d'anamnèse à compléter par le patient et un module clinique de sémiologie structurée fourni par le médecin lors de la consultation médicale.

Afin de compléter le volet sémiologie de son module d'aide à la décision avec des données radiologiques, Digital Orthopaedics s'est adressé à Multitel pour développer un système permettant le recueil automatisé d'angles et longueurs d'intérêt sur des radiographies « pied-cheville ».

L'objectif du système d'analyse par traitement d'images est d'obtenir de manière automatique une sémiologie radiologique comme facteur de traitement pouvant être intégrée au module de décision et évitant aux radiologues un travail d'annotation manuel, long et fastidieux. Par ailleurs, ce système fournit également un moyen d'améliorer la reproductibilité intra- et inter-observateurs lors de l'analyse de radiographies.

En résumé, les attentes auxquelles devait répondre le logiciel d'analyse étaient les suivantes :

- identifier les os et définir les points essentiels de chacun d'entre eux ainsi que la position des sésamoïdes ;
- créer des axes de métatarsiens sur base des points osseux détectés et calculer les angles formés par certains axes ;



Les objectifs de la prestation ont été atteints : un modèle de type réseau de neurones profond a été entraîné avec succès à détecter les points essentiels sur les radiographies de face et de profil du pied, et les mesures de longueurs et angles d'intérêt ont été implémentées sur base de ces points essentiels. Les performances mesurées sont comparables à celles obtenues par annotation manuelle d'un expert et sont donc très satisfaisantes. Elles permettent d'envisager une utilisation de la méthode par Digital Orthopaedics à court terme.

Le projet, véhiculé par la société LIFELINE, consiste à développer un système de communication, par satellite, qui permet de lancer une alerte, sur le Smartphone ami/partenaire de son choix. L'originalité du produit consiste à un fonctionnement hors zone de couverture GSM permettant l'utilisation, par exemple, dans les zones de navigation maritime ou les zones de randonnées montagneuses.

Le système final devra être porté au niveau du poignet de l'utilisateur, de la taille d'une montre.

LIFELINE a confié à Multitel la réalisation d'une étude de faisabilité relative à la chaine de communication satellite (modem et antenne). Pour ce faire, Multitel a réalisé une étude préliminaire de l'architecture du système, en particulier sur cet aspect communication, puis un Proof of Concept électronique permettant de conforter globalement la faisabilité du projet.

Les résultats des premiers tests ont démontré que la solution proposée était satisfaisante pour LIFELINE.

Les prototypes réalisés permettent à LIFELINE de se positionner pour le développement de son produit.

Publications

"**Switchable dual wavelength picosecond fiber laser source operating around 780 nm for advanced Raman spectroscopy**", Jean-Bernard Lecourt, Fabian Dortu, Chems-Eddine Ouinten, Yves Hernandez, Proceedings Volume 10908, Frontiers in Ultrafast Optics: Biomedical, Scientific, and Industrial Applications XIX; 109080M (2019), SPIE LASE, 2019, San Francisco, California, United States, https://doi.org/10.1117/12.2507882.

"**Fast tunable Mid-IR source pumped by a picosecond fiber laser**", Chems-Eddine Ouinten, Florent Défossez, Alexandre Gognau, Yves Hernandez, Jean-Bernard Lecourt, Raphaël Vallon, Bertrand Parvitte, Virginie Zéninari, Laurent Lamard, André Peremans, Proc. SPIE 10896, Solid State Lasers XXVIII: Technology and Devices, 1089602 (7 March 2019); doi: 10.1117/12.2507871.

"**Comparison between laser thermal effects and ablation effects with ultra-short pulses laser on GO SiFe electrical steel**", Julien Dupuy, Nesser Manar, Olivier Maloberti, Yves Hernandez, Proceedings Volume 10911, High-Power Laser Materials Processing: Applications, Diagnostics, and Systems VIII; 1091104 (2019) https://doi.org/10.1117/12.2505326 Event: SPIE LASE, 2019, San Francisco, California, United States

"**Burst picosecond hybrid fiber/crystal laser for LIPSS processing**", Jean-Bernard Lecourt, Alexandre Gognau, Julien Dupuy, Chems-Eddine Ouinten, Yves Hernandez, Proceedings Volume 10896, Solid State Lasers XXVIII: Technology and Devices; 108960P (2019) https://doi.org/10.1117/12.2507875, Event: SPIE LASE, 2019, San Francisco, California, United States

"Mid-IR hybrid fiber/crystal laser delivering near Fourier transform limited picosecond optical pulses with fast wavelength tuning", Alexandre Gognau, Chems-Eddine Ouinten, Jean-Bernard Lecourt, Yves Hernandez, André Peremans, and Laurent Lamard, OSA CLEO/Europe-EQEC, CA-P.4, Munich, 23 to 27 June 2019

"Picosecond Widely-Tunable mid-IR Source for Gas Detection", · Florent Défossez, Raphaël Vallon, Bertrand Parvitte, Chems-Eddine Ouinten, Alexandre Gognau, Jean-Bernard Lecourt, Yves Hernandez, and Virginie Zeninari, OSA CLEO/Europe-EQEC 2019, CH-P.8, Munich, 23 to 27 June 2019

"Terahertz for Non-Destructive Quality Control of Laser Assisted Plastics-Metal Joints", Dinh Nguyen, Anne Henrottin, Jérôme Patars, and Yves Hernandez, OSA CLEO/Europe-EQEC 2019, CC-P.33, Munich, 23 to 27 June 2019

"A compact multichannel spectrometer for label-free monitoring of biochips for point-of-care testing", Fabian Dortu, Hendrik Von Horsten, Damien Bernier, Maxime Denti, Yves Hernandez, Ana López-Hernandez, Rafael Casquel, Miguel Holgado, Theo Veenstra, Paula Ciaurriz, Edurne Tellechea, Iñaki Cornago, María V. Maigler, Jean-Pierre Vilcot, Sophie Maricot, Cédric Lenaerts, Aline Roobroek, Sylvain Deprez, SPIE European Conferences on Biomedical Optics 2019, 11073-39, Munich, 23–27 June 2019.

"Tunable Mid-IR Hybrid Fiber/Crystal Laser for Gas Sensing", Chems-Eddine Ouinten; Florent Défossez; Laurent Lamard; Alexandre Gognau; Raphaël Vallon; Bertrand Parvitte; Virginie Zéninari; Jean-Bernard Lecourt; Yves Hernandez; André Peremans, OSA Laser Congress, 29 September - 3 October 2019, Vienna, Austria.

"Frequency-Doubled Mode-Lock Fiber Laser Delivering High Energy Picosecond Pulses at 780 nm", Jean-Bernard Lecourt; Damien Kinet; Chems-Eddine Ouinten; Alexandre Gognau; Yves Hernandez, OSA Laser Congress, 29 September - 3 October 2019, Vienna, Austria.

" Impact of nanosecond fiber laser treatment on power loss, permeability and dynamic magnetization property of grain-oriented electrical sheets", Manar NESSER, Olivier MALOBERTI, Elias SALLOUM, Julien DUPUY, Jérôme FORTIN , JCGE 2019 Journée des jeunes chercheurs en Génie Électrique.

"Experimental and qualitative correlation between laser energetic parameters with long or short pulsed lasers and magnetic properties of grain-oriented silicon iron sheets submitted to surface Laser treatment", M. Nesser, O.Maloberti, E. Salloum, J.Dupuy, J. Fortin, S. Panier, P. Dassonvalle, JMMM conf SMM24: 24th Soft Magnetic Materials conference September 4-7, 2019, Poznań, Poland

"A zero-field energy minimization principle to understand and control the magnetic domains refinement in GO SiFe", O. Maloberti, M. Nesser, J. Fortin, P. Dassonvalle, J. Dupuy, Y. Hernandez, C. Pineau, M. Caruso, J-P. Birat, I. Tolleneer, JMMM conf SMM24: 24th Soft Magnetic Materials conference, September 4-7, 2019, Poznań, Poland

"Identification and analysis of static and dynamic magnetization behavior sensitive to surface laser treatments within the electromagnetic field diffusion inside GO SiFe electrical steels" ,Elias Salloum, Olivier Maloberti, Manar Nesser, Stephane Panier, Julien Dupuy, JMMM conf SMM24: 24th Soft Magnetic Materials conference, September 4-7, 2019, Poznań, Poland

"Impact of Surface Laser Treatment on Magnetostriction and Magnetoelastic Properties Inside GO FeSi Electrical Steels", E. Salloum, S. Panier, O. Maloberti, P. Klimczyk, M. Nesser and J. Dupuy, MMM2019: Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, Nov 4-8 2019, Las Vegas

"Automated Chemical Sensing Unit Integration for Parallel Optical Interrogation"

Hernandez AL, Dortu F, Veenstra T, Ciaurriz P, Casquel R, Cornago I, Horsten HV, Tellechea E, Maigler MV, Fernández F, Holgado M.: Sensors (Basel). 2019 Feb 20;19(4). pii: E878. doi: 10.3390/s19040878.

"Redesign of R-NPs optical transducers and their integration in a continuous flow system for potential multiplex biosensing"

Ana L. HERNÁNDEZ, Theo VEENSTRA, Fabian DORTU, Rafael CASQUEL, Paula CIAURRIZ, Iñaki CORNAGO, Hendrik.V HORSEN, Edurne TELLECHEA, Fátima FERNÁNDEZ, Miguel HOLGADO : Reunión Española de Optoelectrònica (OPTOEL) 2019.

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

EUROMETROPOLITAN
RESEARCH CENTRE
Rue du Progrès , 13
ZI Tournai Ouest I
7503 TOURNAI - BELGIQUE

MULTITEL FRANCE
EuraTechnologies
165 Avenue de Bretagne
59000 Lille - FRANCE

TEL :
32 (0) 65 34 27 32
info@multitel.be / france@multitel.fr

www.enmieux.be

FEDER
UNION EUROPEENNE
Wallonie
LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL
ET LA WALLONIE INVESTISSENT DANS VOTRE AVENIR

digital wallonia .be