



Signal & Embedded Systems



Network Engineering



Applied Photonics



Computer Vision



Railway Certification

# Rapport d'activités 2018

**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 2018 .....	31
Résultats: 2018 en quelques chiffres .....	39
Dissémination des résultats .....	43
Projets .....	49
Equipements de référence .....	53
Success Stories .....	57
Publications .....	63



## ... Le mot du Président

Au nom du Conseil d'Administration, de la Direction et de l'ensemble du personnel, je vous invite à prendre connaissance du rapport d'activités pour l'année 2018.

Si au fil des ans, le centre d'innovation MULTITEL s'est bâti une réputation enviable 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 défis se multiplient et nos missions évoluent pour soutenir l'industrie wallonne.

L'intelligence artificielle et la cyber-sécurité 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 cyber-sécurité, la transformation numérique des PME constituent 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 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.

L'appropriation des nouvelles technologies, la maîtrise et le partage des données, la restructuration organisationnelle de l'entreprise et l'élaboration d'un plan numérique nécessiteront des expertises et des ressources actuellement peu présentes dans les PME. Il est cependant urgent d'agir et de saisir l'opportunité de prendre le virage industrie 4.0.

Grâce à la compétence, le dévouement du personnel du centre d'innovation, personnel que je remercie vivement, MULTITEL a pu relever les défis qui se sont présentés en cette année 2018.

Toujours inspirés par notre mission, celle de contribuer à l'accroissement de la compétitivité des entreprises et du développement économique par la recherche et l'innovation, nous pouvons entrevoir les prochaines étapes du développement de l'asbl avec confiance et optimisme.

Notre mission est claire, faire valoir nos atouts, liés à nos propres compétences, pour une approche scientifique et technique des enjeux technologiques au service de la société. Réagissant au contexte économique difficile qui sévit actuellement, MULTITEL a déjà entamé une série d'actions qui seront mises en place au cours de la prochaine année et qui visent à accroître la compétitivité des entreprises wallonnes, aux niveaux national et international.

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,...)





# ... 5 départements

## PHOTONIQUE APPLIQUEE



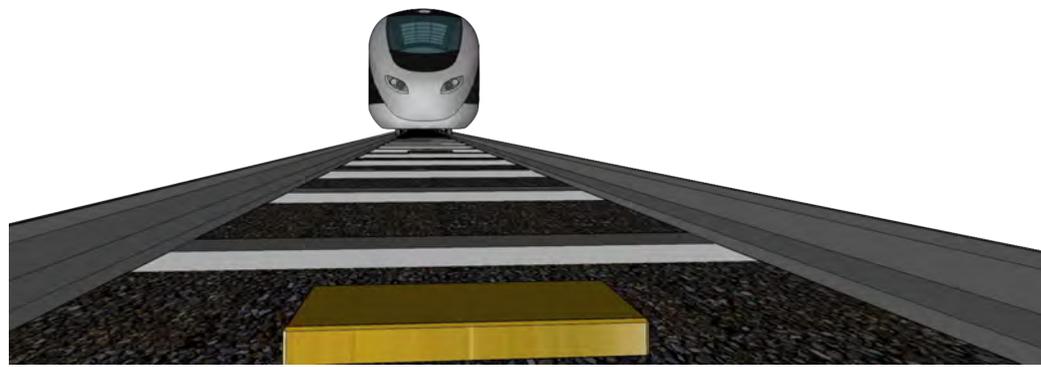
- Lasers à fibres
- Systèmes biophotoniques
- Systèmes optoélectroniques
- Capteurs biochimiques
- Capteurs à fibres optiques intégrés
- Plateforme micro-usinage laser
- Imagerie et spectroscopie VIS et THz
- Métrologie et calibration



## 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



## VISION PAR ORDINATEUR



- Vidéo Surveillance Intelligente
- Applications de vision Industrielle
- Analyse de contenu multimédia
- Traitement en imagerie médicale



## 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



## SIGNAL & SYSTÈMES EMBARQUÉS

- Intelligence électronique
- Traçabilité (RFID, EPCIS)
- Réseaux de capteurs sans fil (WSN, LPWA)
- Localisation « indoor »
- Hybridation du GNSS
- Interfaces Homme-Machine multimodales
- Simulation de processus industriels
- Systèmes de Transport Intelligents
- SmartGrids
- Gestion de données santé



# ... Le Conseil d'Administration

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

Philippe DUBOIS  
Recteur de l'UMONS

Fabrice BRION  
Directeur Général de la société I-Care

Michel CALDARA  
Directeur Commercial et Marketing de Technord

Philippe CESAR  
Président de CCB

Caroline DECAMPS  
Directrice Générale de l'IDEA

Serge DEMOULIN  
Représentant d'IMBC

Joel HANCO  
Professeur à l'UMONS

Benoît MACQ  
Professeur à l'UCL

Philippe METTENS  
Administrateur de l'UMONS

Etienne POURBAIX  
Directeur Skywin

Jean - Jacques QUISQUATER  
Professeur à l'UCL

Christine RENOTTE  
Doyenne de l'UMONS

Pierre RION  
Administrateur de sociétés

Jean SAUSSEZ  
Administrateur de sociétés

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

Anthony VAN PUTTE  
Directeur du pôle MECATECH

Jacques VERLY  
Fondateur de la société PHASYA

# ... Le Comité Technique

Serge BOUCHER  
Président de Multitel

Jean - Christophe FROIDURE  
Directeur Technique et Scientifique de Multitel

Bernard GOSSELIN  
Professeur à l'UMONS, Service ICTS

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

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 celui-ci 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



# Les départements techniques



# ... Signal et Systèmes

Le Département « Signal et Systèmes » 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 bruyé 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 GSI);

- ❖ 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 apportées 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 réductions 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...

## ... Ingénierie des 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 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 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 fréquence 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 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, 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 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. Dans ce cadre, Multitel vous 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 vous 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 analyses 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 dopés 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 $\mu$ J	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 $\mu$ J	< 0.5 nm
Spectroscopie	1996 nm	250 ps	50 kHz	> 100 $\mu$ J	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 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).

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 implémentées 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 participe aux projets TEN-T, et notamment au projet FSED (Facilitation et accélération du déploiement ERTMS). Dans ce projet, Multitel a travaillé à la validation croisée de multiples implémentations bord/sol d'équipements ERTMS Baseline 2, y compris la définition et le test des scénarios opérationnels des principaux pays européens.

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 2018



## ... Références 2018

- ◆ Acapela
- ◆ ACIC
- ◆ AEPS
- ◆ Agence du Numérique
- ◆ AIESH
- ◆ Azenn
- ◆ Care.n.Connect
- ◆ Ecole numérique
- ◆ Elax Développement
- ◆ Electrabel
- ◆ Epicura
- ◆ Euresys
- ◆ Eurofiber
- ◆ Future Resources
- ◆ GD Tech
- ◆ I-Care

- ◆ Icoms detection
- ◆ IT4IP
- ◆ Laserspec
- ◆ Le Forem
- ◆ Neuropath
- ◆ Nexans
- ◆ Puratos
- ◆ Quimesis
- ◆ SES Vanderhave
- ◆ Smartwear
- ◆ TEC
- ◆ Thalès Alenia Space Belgium
- ◆ Université Saint Louis
- ◆ ULG Gembloux
- ◆ Viapass



# ... Spin-offs

## Acapela Group

Date de création : 1995

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

## ACIC

Date de création : 2003

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

## IT-Optics

Date de création : 2000

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

## Tech4Rail

Date de création : 2010

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

## SmartWear

Date de création : 2003

Technologies: Développement de capteurs embarqués.

## Xperthis ( Polymedis)

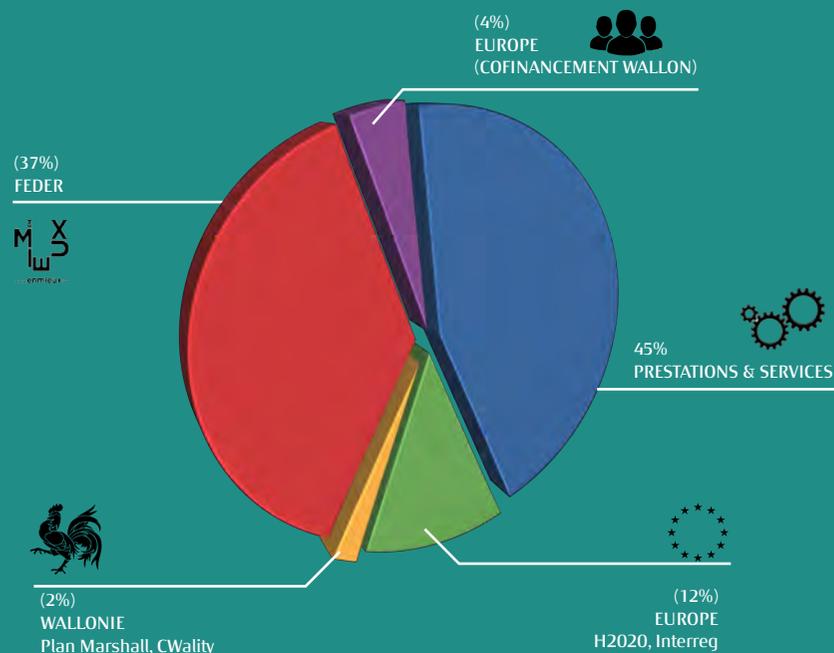
Date de création : 2003

Technologies: Logiciels d'informatique médicale.

## Résultats : 2018 en quelques chiffres



# ••• Répartition des revenus



## Données personnel de Multitel



66,3 employés ETP (équivalents temps plein)

# ••• Quelques indicateurs

**100 contrats industriels signés**

**56 formations dispensées à 341 personnes**

**41 projets de recherches en cours**

- ❖ 5 projets européens financés par la Wallonie ( 3 Euro-stars, 2 ERA-Net)
- ❖ 15 projets wallons (6 Plans Marshall, 5 CWality, 1 GreenTic et 3 programmes mobilisateurs )
- ❖ 4 Interreg ( cofinancés par le FEDER)
- ❖ 10 projets FEDER répartis dans 5 portefeuilles
- ❖ 7 projets européens ( 1 FP7, 3 H2020, 2 CEF, 1 Shift2RAil)

En 2018 , Multitel a effectué les démarches pour être reconnu et labellisé prestataire de Chèques - Formation

## Dissémination des résultats



## ... Salons

En 2018, Multitel a participé à plusieurs salons afin de présenter ses activités.

- ❖ Mobile World Congress 2018 ( Barcelona - 26 février au 1er mars )
- ❖ I Love Digital - journée étudiants- ( Liège - 28 février 2018 )
- ❖ I Love Digital - Show pédagogique grand public - Objets connectés ( Liège - 02 mars 2018 )
- ❖ Hackathon Citizens of Wallonia ( Mons - 9 au 11 mars 2018 )
- ❖ Middle East Rail ( Dubai - 12 & 13 mars 2018 )
- ❖ UIC - Conference Signalling ( Milan - 26 au 28 mars 2018 )
- ❖ Hannover Messe ( Hannover - 23 au 27 avril 2018 )
- ❖ EU Photonics SPIE ( Strasbourg - 23 au 25 avril 2018 )
- ❖ Le Parcours de l'entrepreneur (Mons - 25 avril 2018 )
- ❖ DES - Digital Electronic Show ( Madrid - 22 au 24 mai 2018 )
- ❖ B&T Club - Smart Mobility ( Gembloux - 29 mai 2018 )
- ❖ AG Pole Mecatech + actions phares ( Louvain - la - Neuve - 30 mai 2018 )
- ❖ Smart Cities dans l'Eurométropole (Kortrijk - 1er juin 2018 )
- ❖ Logistic Days ( La Louvière - 19 & 20 juin 2018 )
- ❖ Industry 4.0 : Opportunities & success stories ( Charleroi - 20 juin 2018 )
- ❖ Journée de contacts Smart Cities : Les opportunités en Allemagne ( Charleroi - 27 juin 2018 )
- ❖ JNLPI - Journée Laser pour l'industrie 2018 ( Bordeaux - 2 au 5 juillet 2018 )
- ❖ Smart City Wallonia ( Marche-en-Famenne - 25 septembre 2018 )

- ❖ Les centres de recherche - sources d'innovation / écosystème matériaux ( Mons - 18 octobre 2018 )
- ❖ Mission d'Etat - Mission AWEX « Digital » ( Lisbonne & Porto 22 au 25 octobre 2018 )
- ❖ Smart Cities 2018 ( Barcelona - 13 au 15 novembre 2018 )
- ❖ Événement CYBER : conférences et cyberlabs ( Tournai - 22 Novembre 2018 )
- ❖ Lancement du dispositif Cybersécurité Digital Wallonia ( Namur - 3 décembre 2018 )

### Conférences et Ateliers Thématiques

- ❖ Event SmartWater - Cluster Tweed ( Froyennes - 17 mai 2018 )
- ❖ Workshop ST4W ( La Louvière - 19 juin 2018 )
- ❖ EuMedRail : Visite technique de l'ERA ( European Railways Agency ) accompagnée d'une délégation des pays du Sud de la Méditerranée ( Mons - 10 octobre 2018 )

# ... Articles de presse

❖ Le pari numérique de Mons - (Supplément La Libre - N° 35 - Novembre 2018)



(Supplément de La Libre Belgique - Novembre 2018)

© S.A IPM 2018

# Les projets





## 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



# SERVICE PUBLIC DE WALLONIE

## DG06 - Direction Générale Opérationnelle de l'Economie, de l'Emploi et de la Recherche

En avril 2014, le Gouvernement wallon a approuvé un programme d'investissement pour développer l'usage des technologies numériques dans les écoles fondamentales et secondaires sur la période 2014-2022, impliquant, notamment et parmi toutes les actions à mener, le lancement d'un marché public « connectivité – phase 1 ».

A suite de la décision du Gouvernement wallon du 30 avril 2014, le Service public de Wallonie (SPW), et plus particulièrement la Cellule Ecole numérique de la Direction des Politiques transversales Région/Communauté a été chargé d'élaborer un « plan de connectivité interne » des écoles situées en Région wallonne.

Sur base d'une étude réalisée en 2012, il a été mis en évidence que tous les locaux à caractère pédagogique devaient être couverts en Wi-Fi et devaient avoir une double connexion filaire Ethernet.

Afin de valider le modèle, avec les caractéristiques envisagées, le SPW a souhaité mettre en place cet aménagement dans un maximum de 200 implantations scolaires et ce, au travers d'un marché public de fournitures attribué à l'association momentanée Dimension Data et Eiffage Collignon.

Et parallèlement, un marché de services portait, quant à lui, sur le contrôle et la validation des études de site et du câblage structuré, ainsi que sur le contrôle et la validation de l'installation, de la configuration et de la mise en service de l'infrastructure LAN et WLAN (Wi-Fi) centralisée et sécurisée dans les 200 implantations scolaires.

Fin 2016, Multitel a remporté ce marché de services. Les prestations ont démarré en 2017, se sont poursuivies en 2018, et se prolongeront en 2019.



© Digital Wallonia 2019



**AEPS SPRL, Aviation English Private School**, fondée en 2013 par Olivier Thaon, est un centre de formation et d'évaluation d'anglais pour pilotes d'aéronefs. L'entreprise organise des modules de formation d'anglais dédiés à l'aviation, dans le but de préparer au mieux les candidats au test de compétence linguistique FCL.055/ELP.

Multitel disposant d'une expertise reconnue dans le domaine des technologies vocales, AEPS lui a confié une étude de faisabilité relative à un outil de gestion de dialogues, pour une plateforme interactive de formations linguistiques.

L'objet de la prestation concernait le développement d'un prototype de plateforme WEB de formation aux tests linguistiques FCL.055 VFR/IFR, permettant :

- ❖ aux apprenants, de se former de façon interactive aux procédures de communication structurée entre pilote et contrôle au sol, ou entre pilotes (nature et séquences des informations à transmettre) et à la phraséologie.
- ❖ aux formateurs de créer facilement des modules de formations.

Plus spécifiquement, l'interaction a pris la forme d'une simulation de communication radio entre le pilote et le contrôle au sol ou un autre avion. Les élèves ont ainsi la possibilité d'interagir vocalement avec le système comme ils le feraient avec un opérateur humain.

Les enregistrements sont analysés en temps réel par la plateforme à l'aide d'un moteur de reconnaissance vocale. Un module de gestion de dialogue interprète ces résultats afin de vérifier que les informations fournies sont bien conformes et que la phraséologie est respectée et invite l'utilisateur à passer à l'étape suivante de la procédure en cas de succès ou sollicitera de nouvelles informations en cas d'échec.

Côté formateur, la création d'une interaction consiste à définir graphiquement à l'aide d'une interface WEB, la séquence d'étapes de la procédure de communication ainsi que les critères d'évaluation pour le passage d'une étape à une autre. En outre, d'autres fonctionnalités permettent également de configurer certains paramètres globaux à l'ensemble de la communication (identifiant de vol, départ, destination, ...) ou les modes de retour utilisateur.



© AEPS 2019

# Publications



- ❖ **Terahertz hyper-spectral imaging of lab-prepared versus commercial paracetamol tablets and potential applications**, Dinh T Nguyen, Yves Hernandez, Fabian Dortu, Eric.M.Ziemons,  
*Proceedings Volume 10677, Unconventional Optical Imaging ; 1067731 (2018) , Event: SPIE Photonics Europe, Strasbourg, France May 2018*
- ❖ **High energy, femtosecond fiber laser source at 1750 nm for 3-photon microscopy**, Andreas Wienke, Dieter Wandt, Jörg Neumann, Yves Hernandez,*Proceedings Volume 10683, Fiber Lasers and Glass Photonics: Materials through Applications; 106831T (2018), Event: SPIE Photonics Europe, Strasbourg, France, May 2018.*
- ❖ **Two photon microscopy with a 1064 nm femtosecond fiber laser**," Jean-Bernard Lecourt, Alexandre Gognau, Yves Hernandez, *Proc. SPIE 10683, Fiber Lasers and Glass Photonics: Materials through Applications, 106831Q (17 May 2018); <https://doi.org/10.1117/12.2307463>*
- ❖ **Test and Development of an OPO-Based Spectrometer for SAFESIDE – An INTERREG V Project for Gases Detection**", Defossez, F.; Vallon, R.; Parvitte, B.; Brohez, S.; Guillemet, S.; Hernandez, Y.; Zéninari, V, *Mid-Infrared Coherent Sources 2018, Paper# JT5A.19*
- ❖ **Focal plane detection via holographic autofocusing criterion applied on Terahertz TDS system**", Yuchen Zhao, Dinh T Nguyen, Yves Hernandez, and Marc P. Georges, *Imaging and Applied Optics 2018 (3D, AO, AIO, COSI, DH, IS, LACSEA, LS&C, MATH, pcAOP) OSA Technical Digest (Optical Society of America, 2018), paper JT4A.33*
- ❖ **High-power picosecond fiber-based laser operating at 515 nm**", Jean-Bernard Lecourt, Sébastien Guillemet, Julien Dupuy, Yves Hernandez, *Proceedings Volume 10683, Fiber Lasers and Glass Photonics: Materials through Applications; 1068338 (2018), Event: SPIE Photonics Europe, Strasbourg, France, May 2018*
- ❖ **S. Iassinovski, E. Ciancamerla, B. Fresilli, L. Lavallo, T. Patriarca, A. Tofani Heterogeneous and distributed simulation models for Critical Infrastructures Interdependencies analysis and risk mitigation.** *Proceedings of the Congress on Intelligent Systems and Information Technologies "IS&IT'18". Scientific publication in 3 volumes. - Taganrog: Stupin S.A Publishing House, 2018, vol. 2, pp. 371 - 380 (ISBN 978-5-6041321-6-6).*

# Multitel



## 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](mailto:info@multitel.be) / [france@multitel.fr](mailto:france@multitel.fr)



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

digital  
wallonia  
.be

