

# Inauguration du centre d'intégration Nano-INNOV Paris Région



Présentation du centre d'intégration Nano-INNOV Paris Région	p. 3
Organisation du centre d'intégration Nano-INNOV	p. 4
900 chercheurs et ingénieurs réunis	p. 4
Cinq plateformes technologiques mutualisées	p. 5
Des espaces pour les start-up	p. 5
Nano-INNOV et la recherche fondamentale en nanochimie	p. 6
Des technologies innovantes pour les systèmes du futur	p. 7
Les technologies présentées au <i>Techshow</i> Nano-INNOV	p. 8

*Visite de Monsieur le Premier ministre, François Fillon*  
Saclay, 20 février 2012

Le projet fédératif Nano-INNOV s'inscrit au cœur de ce lieu de créativité et d'excellence que représente le plateau de Saclay, et constitue l'une des initiatives phares du Campus Paris Saclay. Le centre d'intégration Nano-INNOV Paris Région a pour ambition de devenir un haut lieu de la recherche et de l'innovation réunissant dans une démarche interdisciplinaire les plus grands talents en matière de R&D et de transfert technologique pour concevoir et développer les systèmes du futur. Pour cela, le centre d'intégration Nano-INNOV Paris Région va regrouper au sein d'un même site, un ensemble de trois bâtiments pouvant accueillir environ 900 chercheurs.

Ce centre d'intégration Saclaysien est directement issu du plan Nano-INNOV dont le principe de mise en œuvre a été annoncé par le Président de la République à l'occasion des Assises européennes de l'innovation le 9 décembre 2008. Lancé en 2009, Nano-INNOV a été initié par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche avec un fort enjeu autour des nanotechnologies et de leur intégration dans des systèmes innovants. Ainsi, les nouveaux systèmes et capteurs développés ouvrent des perspectives d'applications et de nouveaux procédés dans de nombreux domaines (en électronique, pour les matériaux, pour les biotechnologies, pour le transport, pour la sécurité...), sur des enjeux sociétaux majeurs, qu'il s'agisse de favoriser le développement d'une société économe en énergie et en matières premières (nouvelles technologies de l'énergie, développement de procédés préservant les ressources), de répondre aux enjeux de fiabilité et de sécurité des systèmes électroniques ou encore de répondre aux grands enjeux de santé publique (maladies émergentes ou liées au vieillissement de la population) et environnementaux.

La mise en œuvre du plan Nano-INNOV a, dès 2009, pleinement profité des financements du Plan de relance. A l'époque, trois centres d'intégration technologique sont mis en chantier : un à Grenoble autour de Minatec, un à Toulouse, et un à Saclay, dédié à la conception et à la réalisation de systèmes innovants intégrant à la fois des nanotechnologies et des logiciels.

Depuis le mois d'octobre 2011, deux des bâtiments du centre Nano-INNOV Paris Région, localisés sur le plateau de Saclay, sont opérationnels et viennent d'accueillir près de 700 chercheurs et ingénieurs.

## Présentation du centre d'intégration Nano-INNOV Paris Région

Réunir dans une démarche interdisciplinaire des talents complémentaires pour concevoir et développer les systèmes du futur, telle est la vocation du nouveau centre d'intégration Nano-INNOV Paris Région lequel regroupe actuellement :

- Des équipes de chercheurs et d'ingénieurs spécialisées en développement logiciel, architecture et systèmes embarqués : ces équipes proviennent de DIGITEO, l'Alliance STIC de la Fondation Campus Paris Saclay ;
- Des équipes axées sur le développement de nanotechnologies et leur intégration dans les systèmes : ces équipes sont regroupées dans le LABEX 'NANO SACLAY', au côté d'équipes de chercheurs spécialisés dans les nanosciences ;
- Un espace de recherche partenariale ouvert à la collaboration entre laboratoires publics de recherche et recherche industrielle et intégrant notamment l'IRT SystemX récemment labellisé.



Financée par le Plan de relance, la première phase de construction sous maîtrise d'ouvrage CEA, ou Phase 1, vient de s'achever. Elle a bénéficié, dès le mois d'avril 2009, d'un financement de 46 millions d'euros. En juin 2011, le lancement de la Phase 2, sous maîtrise d'ouvrage CEA, a obtenu un financement de 24 millions d'euros. Et depuis le mois d'octobre 2011, les premières équipes du CEA ont pu emménager dans les deux bâtiments construits ; le troisième bâtiment est quant à lui financé par le Grand Emprunt et doit être achevé fin 2012.

#### **Un point sur le financement en lien avec le Plan Relance**

Dès 2009, 70 millions d'euros ont été consacrés à Nano-INNOV dans le cadre du Plan de relance :

- 46 M€ pour la construction du centre d'intégration sur le plateau de Saclay ;
- 17 M€ pour un appel à projets technologiques ajoutés à la programmation 2009 de l'ANR ;
- 7 M€ pour des financements complémentaires dont 2 M€ pour les centrales de nanofabrication de proximité et 5 M€ pour des actions concernant les interrogations sociétales vis-à-vis des nanotechnologies.

### **Organisation du centre d'intégration Nano-INNOV**

Le centre d'intégration<sup>1</sup> Nano-INNOV constitue un site unique, pouvant comporter plusieurs bâtiments, et dans lequel sont rassemblées des compétences et des moyens capables d'atteindre une masse critique de stature internationale dans une démarche globale et interdisciplinaire des nanotechnologies. Localisé au sein d'un campus d'innovation, un centre d'intégration Nano-INNOV possède un « cœur » technologique ayant la capacité de créer un lien concret entre la recherche fondamentale et le secteur industriel, et d'ainsi compenser le déficit français en matière de valorisation industrielle des travaux issus de la R&D. L'objectif principal des centres d'intégration reste donc la production de brevets et le transfert des technologies vers le secteur industriel<sup>2</sup>.

#### **900 chercheurs et ingénieurs réunis**

Une grande partie des équipes du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), environ 700 chercheurs dont la majorité appartient à l'institut CEA-List<sup>3</sup>, occupera les deux nouveaux bâtiments du centre d'intégration d'ici la fin de l'année 2012. Les prochaines étapes sont l'installation de chercheurs de l'Institut Télécom, puis des équipes de la Faculté de Pharmacie, de l'Université Paris-Sud, spécialisées dans les nano-médicaments, et enfin l'arrivée de chercheurs de l'IRAMIS (CEA).

Parallèlement, le chantier se poursuit avec la construction du troisième bâtiment, qui doit accueillir l'institut de Recherche Technologique, SYSTEM X, et la mise en place des cinq plateformes

<sup>1</sup> Par définition un centre d'intégration est un ensemble d'entités de recherche qui, premièrement, sont géographiquement localisés dans un site unique et qui, deuxièmement, effectuent une recherche de type intégrative

<sup>2</sup> <http://www.rmnt.org/PNANO/mCentresIntegration.htm>

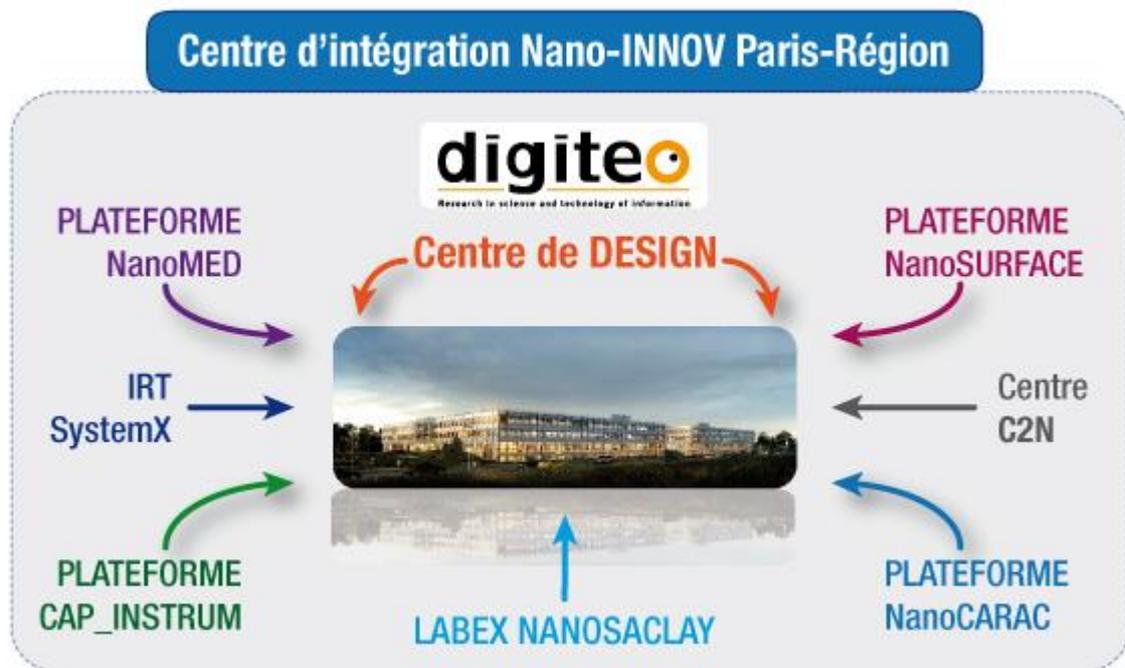
<sup>3</sup> L'institut CEA-List est l'un des trois instituts de la Direction de la Recherche Technologique (DRT) du CEA.

technologiques. Le centre Nano-INNOV accueillera à terme près de 900 chercheurs et ingénieurs d'horizons variés, spécialistes en développement logiciel, architecture et systèmes embarqués ou en développement de nanotechnologies, qui œuvreront à leur intégration dans les systèmes innovants.

### Cinq plateformes technologiques mutualisées

Nano-INNOV sera composé de cinq plateformes technologiques aux fonctions spécifiques :

- Le Centre de Design : conception, intégration et développement technologique de système ;
- La Plateforme Cap-Instrum : développement des capteurs et l'instrumentation associée ;
- La Plateforme NanoMED : développement de la nano-instrumentation pour le diagnostic et les nouveaux médicaments ;
- La Plateforme NanoSurface : préparation et fonctionnalisation des nano-objets ;
- La Plateforme NanoCARAC : ensemble unique de moyens de caractérisation dédiés aux nanosciences et nanotechnologies.



Le nouveau centre d'intégration Nano-INNOV possède également un espace de recherche partenariale. Cet espace privilégié est ouvert à la collaboration entre laboratoires publics de recherche et recherche industrielle, intégrant notamment l'IRT SystemX labélisé par l'Etat le 1<sup>er</sup> février 2012.

### Des espaces pour les start-up

A côté des laboratoires et des plateformes, des espaces dédiés aux start-up permettront à de jeunes entreprises innovantes d'être intégrées à une dynamique de Recherche et Développement.

## Nano-INNOV et la recherche fondamentale en nanochimie

La recherche en nanosciences est intrinsèquement pluridisciplinaire. C'est à cette échelle que la biologie, la chimie, la physique et l'ingénierie trouvent leur point de convergence, ouvrant des domaines de recherche originaux d'où naissent de nouvelles applications et de nouvelles technologies. La nanochimie revêt une importance particulière pour le développement des innovations menées par Nano-INNOV Paris Région.

Dans ce domaine, le centre d'intégration Nano-INNOV pourra s'appuyer sur les recherches menées de manière collégiale entre plusieurs organismes (CEA, CNRS, Institut Télécom, Université Paris Sud). La convergence des différents domaines scientifiques sera réalisée *via* l'intégration de « briques » technologiques dans des systèmes innovants, associant capteurs et logiciels par exemple. Il s'appuiera sur le fort élan donné par le programme des Investissements d'avenir :

- L'Institut des Nanosciences de l'Université Paris-Saclay, dont la création a été récemment retenue par le gouvernement ;
- Le laboratoire d'excellence (LabEx) NanoSaclay co-localisé entre les bâtiments de Nano-INNOV et les bâtiments adjacents du C2N (Centre des Nanosciences et des Nanotechnologies) ;
- L'EquipEx TEMPOS dont un des microscopes sera installé dans Nano-INNOV.

## Des technologies innovantes pour les systèmes du futur

Basé au cœur du campus Paris-Saclay, lieu de créativité et d'excellence scientifique, le centre d'intégration Nano-INNOV Paris Région constitue une initiative fédératrice basée sur une recherche intégrative, des nanotechnologies aux grands systèmes.

L'ambition de ce centre est de réunir dans une démarche interdisciplinaire les plus grands talents pour concevoir les systèmes du futur.

Dans ce cadre, l'ensemble des chercheurs et ingénieurs du centre vont associer leurs compétences dans l'objectif de développer des systèmes innovants que ce soit dans des domaines d'application tels que l'environnement, la santé, ou encore les transports, la sécurité et l'industrie.



**Les technologies présentées au *Techshow* Nano-INNOV  
(Fiches techniques)**

# DOMAINE NANOSCIENCES/NANOCHEMIE

---

**THEME** ● Recherche fondamentale et R&D en nanosciences.

**AXES DE RECHERCHE** ● Assurer la convergence des disciplines (physique, chimie, biologie, ingénierie) à l'échelle du nanomètre. Créer des nano-objets complexes innovants. Comprendre et exploiter leurs propriétés et les utiliser comme composants élémentaires des futures technologies de l'information, de l'énergie, de l'environnement et de la santé.

**DEMO** ● Présentation des grandes thématiques de recherche fondamentale et des applications réalisées dans le domaine des nanosciences s'appuyant en particulier sur la nanochimie.

Les recherches menées visent notamment la préparation de nouveaux objets à base de nouvelles structures carbonées (nanotubes de carbone, graphène) qui ouvrent la voie à l'électronique souple ou à de nouveaux matériaux (exemple : tapis de nanotubes alignés, à l'origine du projet de start-up du CEA NaWaTUB). La nanochimie permet surtout d'associer différentes fonctions sur des objets fabriqués par les technologies de type micro-électronique ou sur des nano-objets fabriqués par des méthodes chimiques. Grâce à la fonctionnalisation de surface (revêtement anti-corrosion, métallisation, lubrification, procédés mis en œuvre par la start-up issue du CEA PegasTech), il est aussi possible d'optimiser les fonctions catalytiques, par exemple en levant le verrou de l'usage du platine dans les piles à combustible grâce à des catalyseurs bio-inspirés greffés sur des nanotubes de carbone (exemples de réalisation). Les découvertes issues de cette convergence Physique-chimie-biologie trouvent également leur place dans les domaines de l'environnement par exemple pour assurer la dépollution des eaux ou la réalisation de capteurs de la pollution de l'air (mis en œuvre par la start-up issue du CEA/CNRS : Ethera). Il est aussi possible d'explorer les fonctions de reconnaissance biologique *via* une protéine ou un brin d'ADN (réalisation d'un microscope à sonde locale de type AFM, prix de l'innovation 2012 d'Optics-Valley), ou même d'améliorer la tolérance d'implants médicaux (projet de start-up sur les implants oculaires).

**PARTENAIRES** ● Recherches menées en partenariat avec le CEA, le CNRS et l'Université Paris Sud soutenues par différents programmes d'investissements d'avenir (LabEx NanoSaclay, EquipEx TEMPOS entrant dans le cadre du projet d'institut des nanosciences de l'IdEx "Université Paris-Saclay" centré sur Nano-INNOV/C2N) et en collaboration avec différentes start-up (Pegastech, Ethera).

**APPLICATIONS** ● Electronique moléculaire ● Biologie-Santé : reconnaissance moléculaire, implants médicaux ● Energie : catalyseurs performants sans métaux rares ● Environnement : capteurs et démonstrateurs destinés à la dépollution.

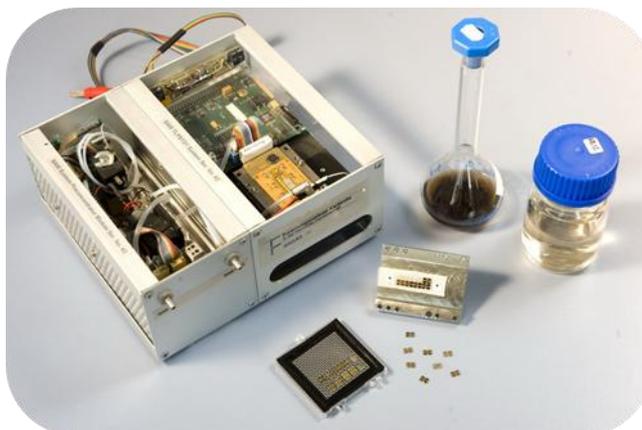
# « NEZ ELECTRONIQUE » SNIFFER

---

**THEME** ● Système olfactif artificiel avancé bas coût.

**AXES DE RECHERCHE** ● Capteurs diamant.

**DEMO** ● Démonstrateur de « nez électronique » à partir des technologies préexistantes et des logiciels associés. La technologie des capteurs diamant assure une sensibilité très fine qui permet de détecter des concentrations inférieures à quelques dizaines de ppb<sup>4</sup>. Cette technologie, stable sur de longues périodes (plusieurs mois), permet de discriminer des



odeurs cibles dans un environnement dit « ouvert » comme un aéroport ou un poste de contrôle aux frontières, à une distance d'au moins 1 mètre. Le système proposé, qui associe 8 capteurs diamant avec une électronique disposant d'une capacité d'apprentissage, s'affranchit des interférences potentielles et des contraintes liées à l'environnement. Les différentes fonctionnalisations utilisées sur les capteur permettent par une approche biomimétique de remonter à la reconnaissance des odeurs par leur signature, suivant le même principe que dans le cas du nez. L'intelligence embarquée donne une capacité d'autodiagnostic.

**APPLICATIONS** ● Sécurité aux frontières ● Sécurité alimentaire ● Sécurité environnementale et pour la santé.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● Start-up en création.

---

<sup>4</sup> Partie par billion.

# EXOSQUELETTE ABLE

---

**THEME** ● Technologies de robotique collaborative pour la santé et l'industrie

**AXES DE RECHERCHE** ● Développer des technologies d'exosquelette du membre supérieur, ouvertes et à contrôle d'effort, pour une grande variété d'usages.

**DEMO** ● Interaction avec une simulation de réalité virtuelle. La démonstration permet d'évaluer la grande transparence du système en environnement libre et la finesse et la raideur de la restitution des contacts avec l'environnement.

Ces performances sont obtenues par l'usage d'une architecture cinématique innovante associée à une technologie



d'actionnement à haut rendement permettant de commander le bras en effort sans capteur de force.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● Technologie transférée aujourd'hui auprès de la société HAPTION, start-up du CEA, pour le domaine des interfaces pour la réalité virtuelle et des bras maître de télémanipulation.

**APPLICATIONS** ● Santé : Bras d'assistance pour la rééducation ou l'assistance à une personne handicapée ● Formation, Monde numérique : Interface avec une simulation numérique de réalité virtuelle ● Industrie : robot d'assistance au geste manuel pour limiter les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) sur le poste de travail.

# TELEVIGILANCE (Institut Télécom)

---

**THEME** ● Technologies de télévigilance au service de la personne à domicile.

**AXES DE RECHERCHE** ● Développer des systèmes de capteurs intelligents assurant une surveillance et une détection à haute sensibilité afin d'enregistrer la moindre anomalie chez l'utilisateur.

**DEMO** ● Interaction avec une simulation de réalité virtuelle. La démonstration permet de comprendre la capacité des capteurs à évaluer en temps réel les signes vitaux anormaux chez un patient et à les transmettre à une banque de données reliée à un centre de surveillance grâce auquel les secours seront prévenus et pourront intervenir.

Ainsi la technologie « holter » multicateurs développée permet :

- Une détection de chute (sensibilité 92%, spécificité 97%) ;
- Une mesure du pouls ambulatoire en continu (erreur < 5%) ;
- Une discrimination de la posture (debout/assis, allongé) ;
- Une quantification de l'activité corporelle ;
- Une fusion embarquée et une génération d'alarme en temps réel.

Si aucune situation d'urgence ne se présente, les données sont transmises par liaison radio au récepteur de la base domestique toutes les 30 secondes.

En cas d'interruption de la connexion radio, les données sont stockées dans la mémoire flash du microcontrôleur ARM gérant le module ZigBee puis émises dès que la liaison radio redevient opérationnelle.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● Projet développé en collaboration avec la société ASICA, l'hôpital BROCA (APHP) et le SAMU 92.

**APPLICATIONS** ● Santé : dans un contexte hospitalier assistance aux personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ● Monde numérique : capteurs couplés à d'autres systèmes intelligents pour l'analyse de données ou paramètres vitaux en temps réel (actimétrie, etc.).



# SEAMLESS

---

**THEME** ● Véhicule communicant.

**AXES DE RECHERCHE** ● Connectivité Internet fiable à bord d'un véhicule.

**DEMO** ● Un accès Internet fiable et sûr dans les véhicules de transport en commun a été démontré récemment, lors d'une expérimentation au sein d'un bus RATP équipé du nouveau système de communication appelé « routeur IP mobile » développé par le CEA-List. Ce routeur mobile, qui offre un accès WiFi dans le véhicule, rend possible la continuité de service Internet entre les différents réseaux WiFi et cellulaires (3G, 3G+, GPRS) externes au bus.



L'accès, instantané et sécurisé, se fait en haut-débit de manière transparente entre les réseaux d'accès hétérogènes (WiFi/3G).

Les avantages démontrés de cette technologie sont les suivants :

- Pour les passagers équipés de smartphones, utiliser l'accès WiFi offert par le bus plutôt que son propre abonnement 3G présente de nombreux avantages (débit potentiellement plus important, stabilité et continuité de la connectivité en tout lieu et moindres consommations de batterie et de forfait). Par ailleurs, l'avantage d'une connectivité WiFi dans le bus est important pour les passagers souhaitant accéder à l'Internet avec des équipements portables WiFi mais non 3G (par exemple console de jeu, tablette, etc ...).
- Pour l'opérateur de transport: offrir des nouveaux services d'information aux passagers ou de vidéo-protection, et permettre à ses agents en mobilité d'accéder à l'intranet de l'entreprise de manière sûre et rapide à partir de terminaux standards.

**APPLICATIONS** ● Transport public ● Automobile ● Sécurité publique.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● Institut Télécom, RATP, Degetel Labs.

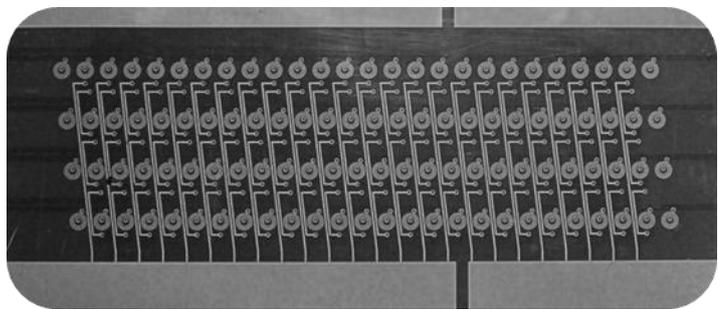
# CONTRÔLE NON DESTRUCTIF

---

**THEME** ● Contrôle Non Destructif de composants dans l'industrie.

**AXES DE RECHERCHE** ● Développement de capteurs, instrumentation et simulation permettant en Contrôle Non Destructif d'améliorer la qualité des fabrications, la sécurité ou les cadences d'inspection.

**DEMO** ● Le Contrôle Non Destructif est largement utilisé dans de nombreux secteurs industriels ; nucléaire, pétrochimie, transports... Dans le domaine de l'aéronautique, le contrôle des avions (moteurs et éléments de structure) est évidemment indispensable



tant en fabrication qu'en inspection en service. La Recherche et Développement dans ce domaine couvre de nombreux aspects : Simulations de contrôle, Inspection de formes complexes, systèmes adaptatifs... Des exemples de contrôle sont présentés: tronçon d'aile de Falcon (Dassault Aviation) ● Tronçon en composite de l'A380 ● Aube de turbines et ailettes THP de SNECMA ● Démonstration de la détection de fissures sur une ailette THP de SNECMA avec une sonde flexible multiélément avec des micro- bobinages gravés sur kapton.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● Deux start-up ont été créées : EXTENDE pour la simulation du CND (logiciel CIVA) et M2M pour l'instrumentation. Des licences capteurs ont été concédées à deux autres PME françaises : STATICE et IMASONIC. Ces entreprises sont présentes au niveau international : ces entreprises ont réussi à s'imposer dans le secteur de la vente d'équipements dominé par les américains.

A côté de l'aéronautique, de nombreux partenariats industriels sont noués dans les secteurs automobile, énergie, pétrochimie, et ferroviaire.

# DIAGNOSTIC DE CÂBLES

---

**THEME** ● Surveiller et diagnostiquer des réseaux de câbles électriques quelconques en temps réel.

**AXES DE RECHERCHE** ● Techniques de réflectométrie utilisant les rebonds d'une onde électromagnétique pour détecter un défaut éventuel et indiquer sa localisation.

**DEMO** ● L'augmentation croissante des câbles électriques dans tous les domaines, et surtout le vieillissement qu'ils subissent, rend la maintenance des systèmes complexe, longue et fastidieuse. La subjectivité de l'opérateur, son manque d'équipement et surtout le manque de temps sont autant de facteurs qui ont poussé le CEA-List à développer des méthodes et des prototypes afin de surveiller et diagnostiquer des réseaux de câbles électriques en temps réel.

On injecte dans le réseau de câbles à surveiller une onde électromagnétique qui s'y propage et se réfléchit sur chaque singularité qu'elle rencontre au cours de son parcours. La connaissance du temps écoulé entre l'émission et la réception permet de remonter à la position des défauts dans le système.



La technologie brevetée du CEA-List présente un faible coût de l'appareillage, un encombrement très réduit, une rapidité de traitement remarquable, et une précision de localisation très fine. Cette technologie rend minimale les éventuelles perturbations des autres équipements électroniques connectés au réseau.

**APPLICATIONS** ● Automobile ● Transport public terrestre et aérien ● Transport d'énergie électrique.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● Start-up WinMS ● Industriels du domaine des transports et des infrastructures.

# INTERFACES INTELLIGENTES

---

**THEME** ● Conception d'interfaces « homme-machine » innovantes.

**AXES DE RECHERCHE** ● Intégration de capteurs et d'actionneurs pour créer de nouveaux moyens d'interaction multi-sensorielle (haptique, tactile, impactile), ainsi que de nouvelles solutions de capture et d'analyse de l'activité utilisateur et de son environnement (surveillance/information).

## DEMOS ●

1. Technologie tactile intégrée sur une tête de robot humanoïde : développement breveté d'une nouvelle technologie acoustique à apprentissage

permettant de réaliser des coques plastiques tactiles « multitouch » avec une perception étendue des formes d'interaction comme la sensibilité à la pression, la déformation, la surface de contact, ou bien la distinction entre impacts, caresses et grattage.



2. Console centrale d'un véhicule à retour d'effort : technologie reprogrammable brevetée basée sur l'utilisation de fluides magnétorhéologiques pour améliorer la navigation dans les menus en exploitant le sens du toucher.

**APPLICATIONS** ● Automobile : interfaces de commande ● Robotique : peau artificielle, interaction avec robot humanoïde ● Bureautique : claviers plats, souris tactiles ● Jeux : manettes de jeux sensorielles avec retour haptique amélioré.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● VALEO ● ALDEBARAN Robotics.

# « SMART SENSOR » : MINIATURISER LA MESURE ET LE DIAGNOSTIC

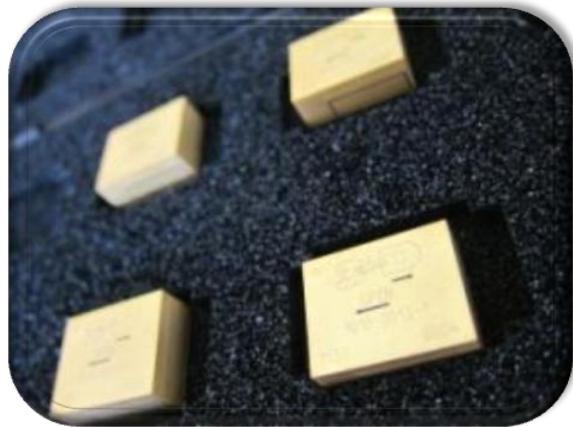
---

**THEME** ● Fiabilisation des systèmes embarqués par intégration des fonctions de mesure et de diagnostic.

**AXES DE RECHERCHE** ● Développer des capteurs intelligents embarqués et autonomes intégrant des transducteurs innovants et des algorithmes de diagnostic de l'état courant du système surveillé.

**DEMO** ● Mise en condition simulée d'un capteur innovant intégrant plusieurs technologies magnéto-résistives et électroniques mesurant 32 générateurs électriques pouvant représenter des cellules de piles à combustible ou des éléments de batterie.

La démonstration permet d'évaluer la réponse de deux ASICs de mesures et la réactivité à la variation ou à l'absence des tensions présentes sur les générateurs. Une interface visualise ces mesures et permet d'apprécier la précision de la mesure.



Ces performances reposent sur l'utilisation d'un capteur de courant développé dans une technologie submicronique innovante GMR (*Giant Magneto Resistance*) associée avec la technologie CMOS pour former un composant apportant au capteur toute l'intelligence nécessaire à la mesure, la mise en forme, l'interprétation et le transfert des 32 voies contrôlées.

**APPLICATIONS** ● Mesure et diagnostics (vieillessement, ...) des générateurs électriques (PAC, batteries) utilisés pour la fourniture d'énergie (cogénérateurs, auxiliaires...) ou transports ● Perspectives autour du micro SMART-GRID.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● Industriels de l'Énergie.

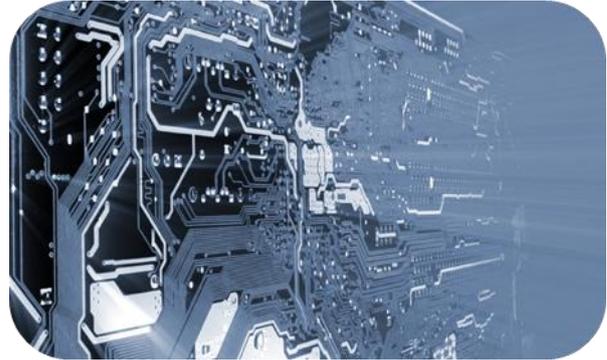
# PharOS

---

**THEME** ● Systèmes embarqués sûrs.

**AXES DE RECHERCHE** ● Concilier performances et sûreté de fonctionnement

**DEMO** ● Illustrer la sûreté de fonctionnement et la maîtrise des performances temps-réel du logiciel embarqué au sein d'un ordinateur automobile grâce à l'utilisation du système d'exploitation embarqué PharOS ● Un ordinateur utilisant un processeur bas-coût multi-cœur gère des fonctions habitacles de type commande de moteurs essuie-vitre, de compresseur de climatisation et d'alimentation



électrique des feux de route ● Réception de commandes d'autres ordinateurs (tableau de bord par exemple) *via* un réseau embarqué CAN (un PC simule le tableau de bord, envoi de messages CAN de commande) et activation temps-réel, protégée et déterministe (y compris en cas d'anomalies) des moteurs et alimentations électriques selon des lois de commande de l'électronique véhicule.

**APPLICATIONS** ● Contrôle moteur (automobile) ● Ordinateurs automobile pour les fonctions habitacle ● Automates industriels ● Ordinateurs ferroviaires ● Contrôle de robots ● Commandes d'ascenseurs.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● DELPHI ● Startup Krono-Safe.

# REALITE AUGMENTEE

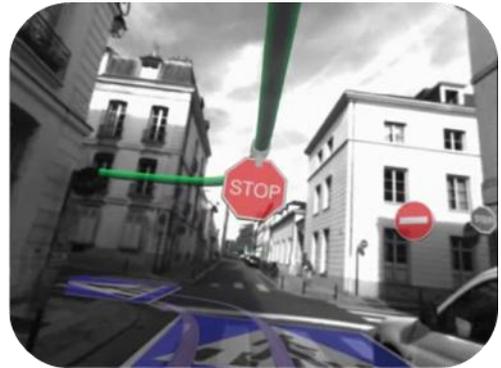
---

**THEME** ● Technologies d'assistance à la conduite automobile.

**AXES DE RECHERCHE** ● Superposer des informations virtuelles à la perception du monde réel, par exemple des informations de navigation ou d'utilisation d'un système complexe.

**DEMO** ● Incrustation

d'informations virtuelles dans le flux vidéo d'une caméra en mouvement autour d'un objet pour enrichir la perception de l'utilisateur. La trajectoire de la caméra est calculée par l'analyse des images en temps réel avec des performances en



termes de précision (inférieure au pixel) et de rapidité (25 images par secondes) inégalées sur des objets complexes. Ces performances rendent possible l'utilisation de la technologie dans de nombreux domaines. Une vidéo présente également l'application de la technologie pour l'aide à la conduite par incrustation d'informations de navigation dans les images.

**APPLICATIONS** ● Transports : assistance à la conduite automobile ● Aide aux opérations industrielles (maintenance, formation, etc.) ● Aide à la vente et au marketing.

# DETECTION DE PIETONS ● BLAXTAIR®

---

**THEME** ● Technologies numériques de vision pour la détection embarquée de piétons

**AXES DE RECHERCHE** ● Modélisation 3D par stéréoscopie ● Reconnaissance des formes par apprentissage statistique ● Suivi de cibles en mouvement.

**DEMO** ● Montrer les capacités de Blaxtair, système de détection de piétons embarqué sur véhicule industriel. Blaxtair est un équipement de prévention des accidents développé par la start-up ARCURE sur la base des technologies de vision du CEA-List ● Une première étape d'analyse 3D permet de détecter les obstacles, potentiellement piétons. Ceux-ci sont ensuite analysés par un classifieur d'apparence visuelle pour discriminer les piétons des autres obstacles. Le suivi temporel permet d'apporter de la robustesse au système. La pertinence et l'originalité de la technologie résident dans l'aptitude, grâce à la vision par ordinateur, de discriminer les piétons des autres obstacles à partir de critères d'apparence, ce que ne permettent pas toutes les autres technologies concurrentes. La technologie permet également de localiser très précisément les obstacles, ce qui est nécessaire pour ne pas générer des alertes non justifiées.



**APPLICATIONS** ● Technologies optimisées pour la reconnaissance en milieux industriels (chantiers, carrières, mines, entrepôts, usines, etc.) ● Potentiel d'utilisation en contexte routier.

**PARTENAIRES INDUSTRIELS** ● Technologies transférées à la start-up Arcure depuis sa création en 2009 *via* un laboratoire commun (commercialisation du Blaxtair depuis février 2011).