

# BRESIL

## Smart Cities – Analyse sectorielle des aspects R&D

**Marcos Pontes, Ministre des Sciences, Technologies, Innovation et Communications (MCTIC) a défini lors de son entrée en fonction en janvier 2020, les domaines de la cybersécurité, de l'intelligence artificielle, de l'Internet des Choses, de l'accès à internet et de l'accès à l'eau ainsi que le renforcement des partenariats publics-privés comme priorités du nouveau gouvernement. Les technologies de l'information et de la communication (TICs) figurent par ailleurs comme priorité dans les domaines de la coopération entre le Brésil et l'UE, au côté des énergies renouvelables, biotechnologies et de la santé, des sciences agricoles, sciences de la mer, nanotechnologies et océanographie.**

**Par ailleurs, un incitant fiscal, la Loi de l'Informatique, permet (au même titre que la Loi du Bien, de portée non sectorielle) aux entreprises d'investir une partie des impôts dus par elle dans le domaine de la manufacture 4.0. L'agence EMBRAPII (cf infra) a été désignée comme organisme centralisateur de ces contributions en vue d'une articulation utile avec les projets cofinancés par ses unités dans le domaine.**

**Remarque : les unités de recherche EMPRAPII fonctionnent sur un modèle de partenariats publics-privés dont l'objectif est de répondre aux besoins de l'industrie, similaire à celui de nos Pôles de compétitivité et inspiré du modèle allemand du Fraunhofer. En pratique, l'agence EMBRAPII finance sur fonds propres les projets d'unités ou centres de recherche accrédités, lesquels sont ensuite développés conjointement avec l'industrie qui finance à hauteur de 50% ou plus le projet de recherche. Le réseau EMBRAPII compte à ce jour 42 unités dans tout le Brésil, actives dans tous les domaines technologiques. Les unités EMBRAPII sont autonomes ce qui implique une rapidité de conclusion et d'exécution des collaborations. EMBRAPII est membre de programmes de financement de la recherche européens tels Eurêka et Cornet et permet par ailleurs la participation de partenaires étrangers via financements propres ou dans le cadre de sous-traitances, constituant un outil idéal de soft-landing.**

La présente analyse est centrée sur les unités EMBRAPII essentiellement, offrant des possibilités de collaboration aux partenaires privés, académiques et centres de recherche ainsi qu'une flexibilité opérationnelle. Celle-ci se concentre sur les unités strictement actives dans le domaine des TICs, IoT et automatisation, des recherches complémentaires peuvent être effectuées en fonction de demandes de compétences précises.

<https://embrapii.org.br/en/>

### **1. Région de São Paulo (y compris Santa Rita do Sapucaí – Minas Gerais)**

NB: le pôle de Campinas (1h30 – 2h de São Paulo) comporte un pôle technologique qui a valu à la région l'appellation de Silicon Valley Brésilienne et articulé autour des universités UNICAMP et PUC-Campinas, outre le CPqD (cf infra). Ces institutions ont permis

l'installation dans la région de 50 des plus importantes entreprises TI mondiales, outre un réseau de PME's

*Unité Embrapii de Télécommunications Avancées –CPqD– Centre de Recherche et Développement en Télécommunications (Campinas, São Paulo)*

Le CPqD est l'un des principaux centres d'innovation en Technologies de l'Information d'Amérique Latine et est actif dans les secteurs suivants : Dispositifs et Equipements (Photonique), Moyens Physiques (Fibres et Câbles), Senseurs Optiques (pétrole et gaz, utilities, activités minières, aéronautique, agrobusiness) et Intégration, Communications Optiques et Sans Fil (Communications entre objets, Internet des Choses, Analyses Avancées, Informatique Cognitive – parole et vision-, Blockchain). L'activité du CPqD dépasse largement le domaine des réseaux et de la connectivité, couvrant également les domaines des dispositifs et terminaux et intégrant les capacités de communication, intelligence et d'applications.

Parmi les projets Embrapii développés par le CPqD on peut citer : i) Internet des Choses : développement et évolution de dispositifs BLE (Bluetooth Low Energy) pour l'Internet des Choses, le premier fabriqué au Brésil ; ii) Smart Cities : développement d'une station météorologique de bas coût.

Actif depuis plus de 40 ans, le CPqD aborde des thématiques prospectives (transitions futures) et thèmes actuels du marché (connectivité, IoT, analyses et IA) afin de transformer numériquement l'industrie, l'agrobusiness, les villes et la santé.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-advanced-communications-cpqd-telecommunications-research-and-development-center/>

*Unité Embrapii de Biophotonique et Instrumentation –IFSC USP– Institut de Physique de São Carlos de l'Université de São Paulo (São Carlos, São Paulo)*

L'IFSC USP développe des produits, systèmes et procédés innovants pour l'industrie via ses laboratoires compétents dans les domaines de

- électronique et prototypage
- microscopie et microanalyse
- instrumentation et laser
- essais et expériences sur animaux
- cellules de mammifères et microorganismes
- essais cliniques
- innovations optiques pour l'ophtalmologie et l'agriculture
- radiothérapie et photothérapie
- métrologie scientifique de temps et fréquence
- cristallographie de protéines et biologie structurale
- chimie médicinale et informatique
- cristallographie de petites molécules
- procédés biotechnologiques
- soutien d'ateliers de mécanique et optique

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-biophotonics-and-instrumentation-unit-ifsc-usp-sao-paulo-institute-of-physics-of-the-university-of-sao-paulo/>

Unité Embrapii d'Équipements pour Internet et Informatique Mobile –Institut de Recherche ELDORADO (Campinas, São Paulo)

Institut historiquement dédié aux TI et Télécoms, l'institut Eldorado collabore avec les industries nationales et internationales. Il dispose de 4 unités : Campinas, Brasília, Porto Alegre et Manaus. Parmi ses projets on peut citer le premier snap de TV digitale pour téléphone portable et les modules de contrôles d'illumination publique basée sur les LEDs.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-internet-and-mobile-computer-equipment-eldorado-research-institute/>

Unité Embrapii de Communications Digitales –INATEL– Institut National de Télécommunications (Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais)

L'Inatel est actif dans le développement de dispositifs de Communication Digitale et Radiofréquence, Systèmes de Surveillance à Distance et Architectures et dispositifs de réseaux de haute densité (IoT). Il opère de manière multidisciplinaire, englobant la conception, le développement de prototypes (design, mécanique et électronique, hardware, firmware et software), essais et tests dédiés à l'industrie. Il a notamment développé un projet de solutions de Smart Cities pour Ericsson et une solution de localisation de personnes pour l'entreprise Foxconn.

<https://www.inatel.br/home/>

Le Centre de Technologies de l'Information, automatisation et mobilité de l'Institut de Recherches Technologiques de São Paulo (IPT-CIAM) – (Campus de l'USP, São Paulo)

Le centre est transversal aux autres départements de l'IPT et propose des solutions technologiques dans les domaines des systèmes corporatifs, systèmes de sécurité digitale, systèmes d'ingénierie, automatisation, mobilité et télématique appliquée aux transports.

[https://www.ipt.br/en/technology\\_centers/CIAM](https://www.ipt.br/en/technology_centers/CIAM)

## **2. Etat de Rio de Janeiro**

Unité Embrapii de Solutions Informatiques en Ingénierie –TECGRAF PUC-Rio– Institut de Développement de Software Technico-Scientifique (Rio de Janeiro)

L'Institut Tecgraf de l'Université Pontificale de Rio développe des systèmes informatiques complexes exigeant une intégration de compétences dans les domaines de : l'Informatique Graphique, l'Automatisation de Procédés et Projets Industriels, la Simulation Informatique, Logistique, Optimisation et Recherche Opérationnelle et Systèmes Distribués. Parmi les domaines d'application visés par les projets développés par le Tecgraf PUC-Rio, figurent les domaines du pétrole et gaz, télévision, médecine et traitement d'images, sécurité pour serious games et optimisation topologique pour le secteur automobile.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-computational-solutions-in-engineering-tecgraf-puc-rio-institute-of-technical-scientific-software-development/>

### **3. Etat du Minas Gerais**

#### *Unité Embrapii d'Electronique Imprimée – CSEM Brasil (Belo Horizonte, Minas Gerais)*

Le CSEM comporte deux plateformes technologiques uniques et stratégiques pour le Brésil : Senseurs appliqués à l'IoT utilisant des Microsystèmes Céramiques et Electronique Organique (OE) Imprimée. La plateforme de microsystèmes céramiques qui englobe la technologie LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramic) est unique en Amérique Latine et offre le développement de dispositifs utilisables en environnement hostile nécessitant l'intégration de divers composants en un instrument céramique. La plateforme d'électronique organique quant à elle, est focalisée sur le développement de la 3<sup>e</sup> génération de panneaux solaires voltaïques.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-print-electronic-csem-brazil/>

#### *Unité Embrapii de Software pour Systèmes Cyberphysiques – DCC – Département de Sciences Informatiques de l'Université Fédérale du Minas Gerais (Belo Horizonte – Minas Gerais)*

L'unité DCC de l'UFMG développe des projets intégrant des solutions pour divers segments industriels, dans les domaines de la prospection et la gestion de données, la gestion de l'information et des mécanismes de prise de décision et action. Elle développe des plateformes informatiques pour traiter les composants physiques, virtuels et sociaux à différentes échelles dans tout domaine d'activité.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-software-unit-for-ciberphysical-systems-dcc-department-of-computing-science-of-the-federal-university-of-minas-gerais/>

#### *Unité Embrapii de Systèmes Automobiles Intelligents –IFMG– Institut Fédéral du Minas Gerais (Formiga, Minas Gerais)*

L'IFMG développe des projets dans les domaines des applications embarquées et protocoles de communication intra et extravéhiculaire. Entre autres projets, l'IFMG a développé un sémaphore intelligent pour le contrôle de flux en fonction de présence et un système intelligent de point électronique et production intégrée à un véhicule automobile pour des environnements de basse connectivité.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-intelligent-automotive-systems-ifmg-federal-institute-of-minas-gerais-formiga/>

### **4. Région Sud-Est**

#### *Unité Embrapii d'Electronique Embarquée –LACTEC (Curitiba – Paraná)*

L'unité développe des projets d'Automatisation, Mesure, Surveillance et Mobilité Electrique. Elle intègre une équipe multidisciplinaire et une infrastructure de dernière génération pour le développement de projets dans les domaines suivants :

- planification énergétique
- énergies renouvelables et alternatives
- systèmes mécaniques,
- structures hydrauliques et hydrologie
- sécurité cybernétique

- systèmes de stockage énergétique
- systèmes de réalité virtuelle
- intégrité et instrumentation de structures et équipements
- réseaux électriques intelligents (Smart Grids)
- mobilité électrique ....

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-embedded-electronics-lactec-institutes/>

*Unité Embrapii de Systèmes Intelligents –CERTI– Fondation Centre de Référence en Technologies Innovantes (Florianopolis, Santa Catarina)*

Créé en 1984, le CERTI est dédié au domaine des Systèmes Intelligents appliqués aux secteurs de l'Aérospatial et de la Défense, des Produits Electroniques de Consommation et Produits Electro-médicaux.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-intelligent-systems-certi-foundation-centers-of-reference-in-innovative-technologies/>

*Unité Embrapii de Systèmes Embarqués –ISI Systèmes Embarqués– Institut SENAI d'Innovation en Systèmes Embarqués (Florianopolis, Santa Catarina)*

L'ISI Systèmes Embarqués développe en collaboration avec l'industrie des applications dans les domaines des dispositifs et équipements pour l'informatique embarquée, les systèmes d'acquisition et contrôle et les systèmes d'analyse de données. Comme exemple d'applications de systèmes semi-autonomes et autonomes, l'ISI Systèmes Embarqués vise les satellites, avions sans pilotes, robots sous-marins, contrôle sans fil et connectivité de machines de construction.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-embedded-systems-isi-sistemas-embarcados-senai-institute-of-innovation-in-embedded-systems/>

## **5. Région Centre Ouest**

*Unité EMBRAPII de Software et Automation / CEEI-UFMG –Centre d'Ingénierie Electrique et Informatique de l'Université Fédérale de Campina Grande (Campo Grande, Paraíba)*

L'UE CEEI-IFCG développe des projets en collaboration avec des entreprises de tout le Brésil (PME et multinationales), dans diverses applications comprenant la santé, les loisirs, l'électronique, l'alimentaire, l'éducation, le commerce, le juridique, les transports, la sécurité, l'énergie et les TICs.

Les développements réalisés au sein du CEEI-UFMG reposent sur les compétences complémentaires des laboratoires suivants :

- Laboratoire d'Analyse de Données (Analytics)
- Laboratoire d'Architecture Dédiées (LAD)
- Laboratoire d'Informatique Intelligence Appliquée (LACINA)
- Laboratoire d'Electronique Industrielle et Actionnement de Machines (LEIAM)
- Laboratoire d'Excellence en Microélectronique du Nordeste (X-MEN)
- Laboratoire d'Intelligence Artificielle (LIA)

- Laboratoire d'Intelligence Informatique en Bioénergie (LINCE)
- Laboratoire d'Instrumentation et Contrôle (LIEC)
- Laboratoire d'Interface Homme-Machine (LIHM)
- Laboratoire de Perception Informatique (LPC)
- Laboratoire de Pratiques de Software (SPLab)
- Laboratoire de Qualité de données (LQD)
- Laboratoire de Robotique (e-Robotica)
- Laboratoire de Systèmes de l'Information (LSI)
- Laboratoire de Systèmes Distribués (LSD)
- Laboratoire de Systèmes Embarqués et Informatique Pervasive (Embedded)
- Laboratoire de Systèmes Intelligents (BRAIN)
- Laboratoire de Technologies de la Communication (LACTEC)
- Laboratoire de Technologies de la Communication pour Réseaux Electriques (e-Smart)
- Centre de Recherche, Développement et Innovation en Technologies de l'Information, Communication et Automation (VIRTUS)

NB : unité récente et très dynamique

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-software-and-automation-unit-ceed-ufcg-electrical-engineering-and-computing-center-of-the-federal-university-of-campina-grande/>

## **6. Région Nord et Nord Est**

### *Unité Embrapii de Systèmes Embarqués et Mobilité Digitale –IFCE– Institut Fédéral du Céara (Fortaleza, Céara)*

Le Pôle d'Innovation Fortaleza est accrédité dans les domaines des systèmes embarqués et Mobilité Digitale, Systèmes de communication de données pour dispositifs IoT avec un focus dans les applications de gestion IP en Smart Cities et Smart Grids avec l'entreprise W3SAT. <https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-embedded-systems-and-digital-mobility-ifce-federal-institute-of-ceara/>

### *SENAI CIMATEC (Salvador, Salvador de Bahia)*

Centre d'excellence depuis 2002, le SENAI Cimatec développe des projets de recherche appliquée dans le domaine des technologies de production intégrée pour les secteurs de l'automatisation industrielle, de la robotique et de l'optimisation de procédés industriels.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-integrated-manufacturing-senai-cimatec-scientific-and-technological-institution/>

### *Unité Embrapii de Systèmes pour l'Automatisation de la Manufacture –INDT– Institut de Développement Technologique de Manaus (Manaus, Amazonas)*

L'INDT est axé autour de deux sous-lignes de recherche : software pour l'automatisation de la manufacture et dispositifs et équipements pour l'automatisation de la manufacture. Il développe des solutions en hardware, software,

connectivité, design, validation de produits et gestion agile de projets dans les domaines de la manufacture, télécommunications, solutions de paiement, électronique de consommation, logistique et commerce de détail.  
<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-manufacturing-automation-systems-indt-institute-of-technological-development-of-manaus/>

*Unité Embrapii de produits connectés –CESAR– Centre d'Etudes et Systèmes Avancés de Recife (Recife, Pernambuco)*

Le CESAR est actif dans le domaine de l'IoT, notamment via la méta-plateforme KNoT, plateforme ouverte connectant diverses plateformes d'IoT existantes, garantissant une interopérabilité de communication. CESAR est également partie du projet POETAS.IT, Politiques et Stratégies pour les Technologies, Applications et Services pour l'Internet de Tout, document ouvert comprenant des stratégies pour les politiques publiques d'encouragement à la diffusion de l'IoT au Brésil.

<https://embrapii.org.br/en/unidades/embrapii-unit-of-connected-products-cesar-center-for-studies-and-advanced-systems-from-recife/>

Pour toute information complémentaire sur ce thème : Julie Dumont, Attachée de Liaison Scientifique pour WBI au Brésil ([als.brazil@gmail.com](mailto:als.brazil@gmail.com))

Mise à jour décembre 2019