



*« Objets connectés, interfaces Wireless & cyber-sécurité vs les dispositifs médicaux :  
Focus sur la R&D collaborative »*

**Karim CHIBANE**

Directeur Transfert de technologies

4 Avril 2019





# Un Groupe d'écoles d'ingénieurs

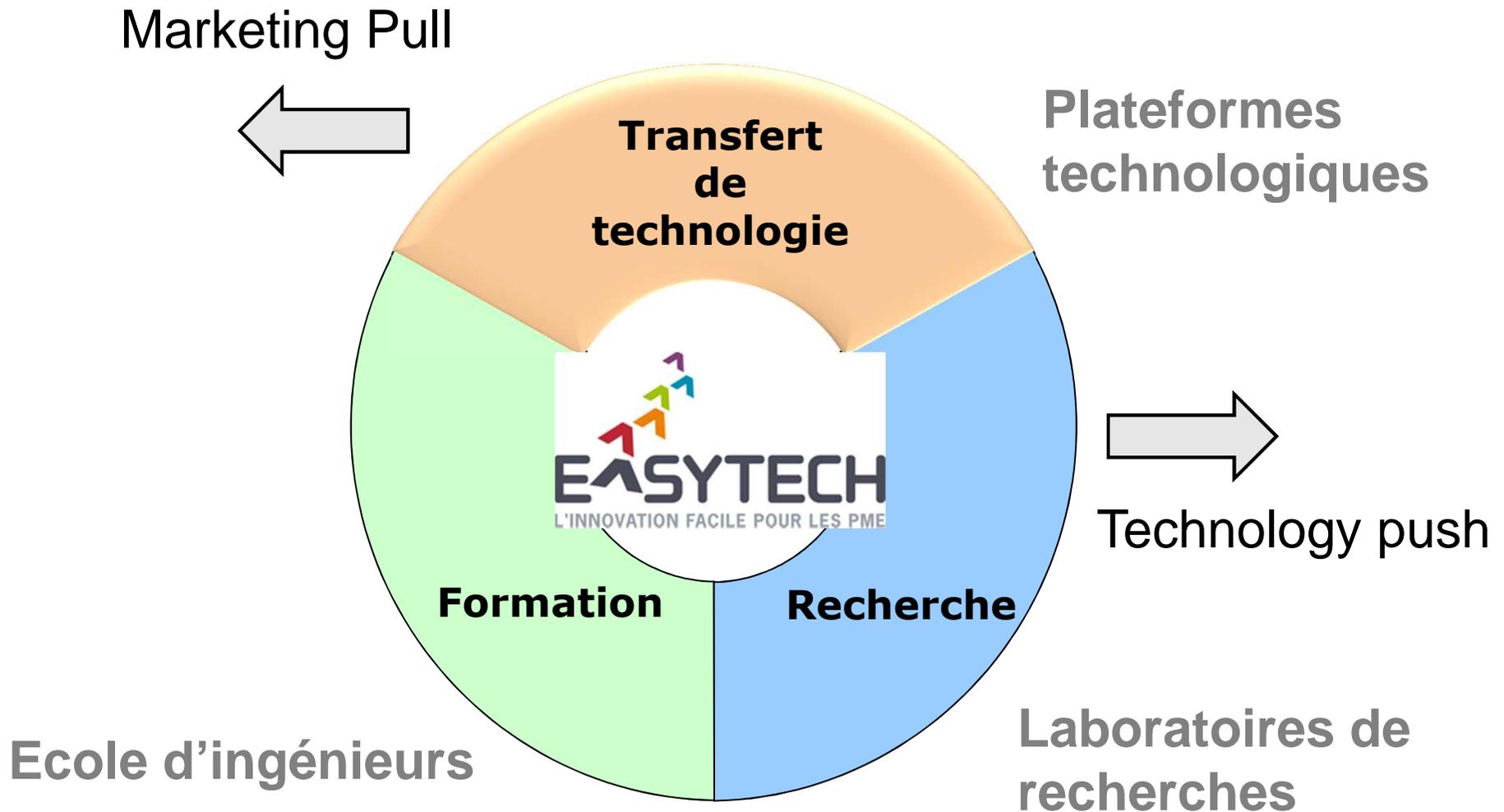
- Deux sites : **Grenoble – Valence**
- **6 écoles d'ingénieurs**
  - 5500 étudiants
  - 1200 diplômes ingénieurs par an
  - 5 plateformes technologiques
  - 30 laboratoires
    - 190 thèses par an
    - Portefeuille de plus de 200 brevets
- Chiffres clés
  - 130 M€



École nationale supérieure en systèmes avancés et réseaux

# Le triptyque fondateur

Ouvert au monde socio-économique





# Des Interface de collaboration

## Des structures adaptées



- Département Formation Continue  
–1,5 M€ de C.A



- Filiale de valorisation **INPG Entreprise SA**  
–6 M€ de C.A  
–20 Startup accompagnées



- Centre de transfert de technologies  
– 1 M€ *Projets industriels* - Valence
- Fondation partenariale  
–3,5 M€ de fonds sur 5 ans

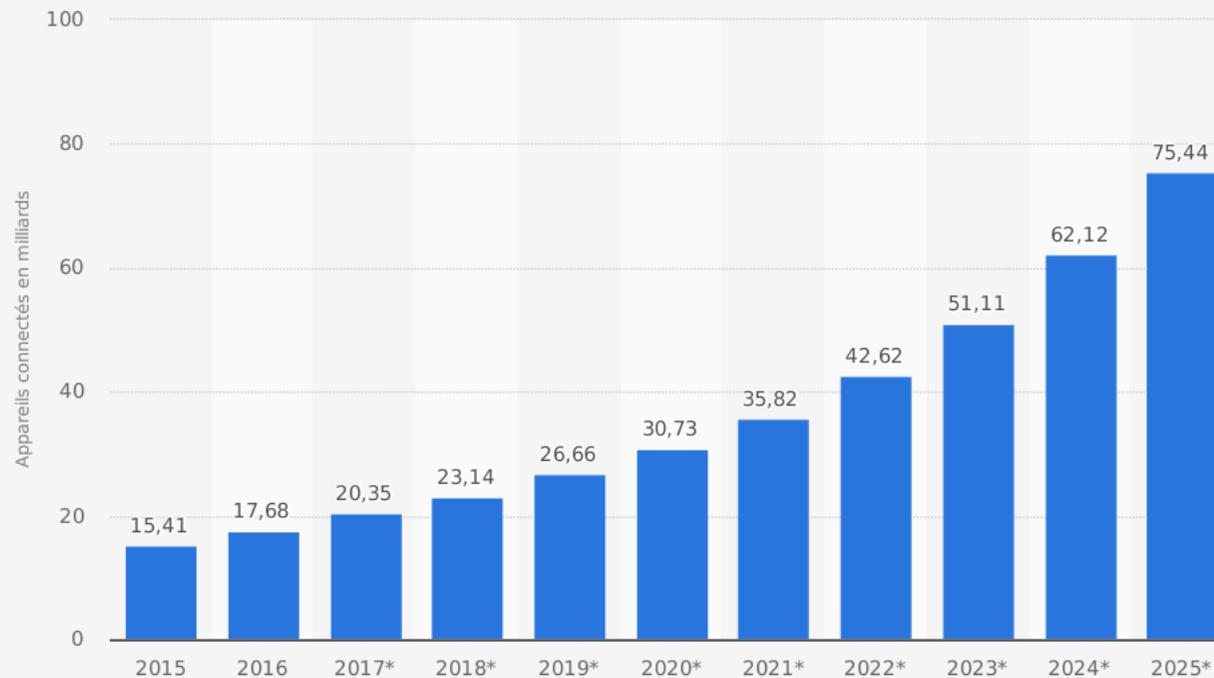


- Actionnaire d'une SATT



# Perspectives mondiales IoT vs Systèmes connectés

**Internet des objets (IoT) : nombre d'appareils connectés dans le monde de 2015 à 2025 (en milliards)**



Source  
IHS  
© Statista 2018

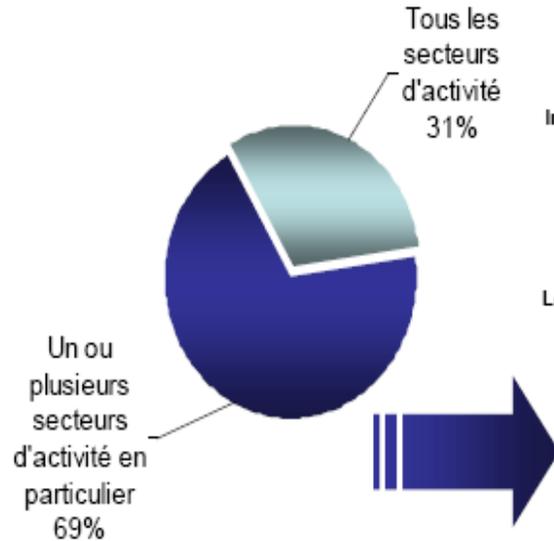
Informations complémentaires:  
Monde; IHS; 2015 - 2016



# Les tendances de l'ingénierie

## Les secteurs majeurs

1/3 des prestataires adressent l'ensemble des secteurs d'activité



Le principal secteur représente 65% en moyenne de l'activité dans l'embarqué

# L'impact des Web-technologies, des NTIC dans le médical

Santé connectée : le marché hexagonal pourrait atteindre **4 milliards d'euros en 2020**, selon une étude de Xerfi.

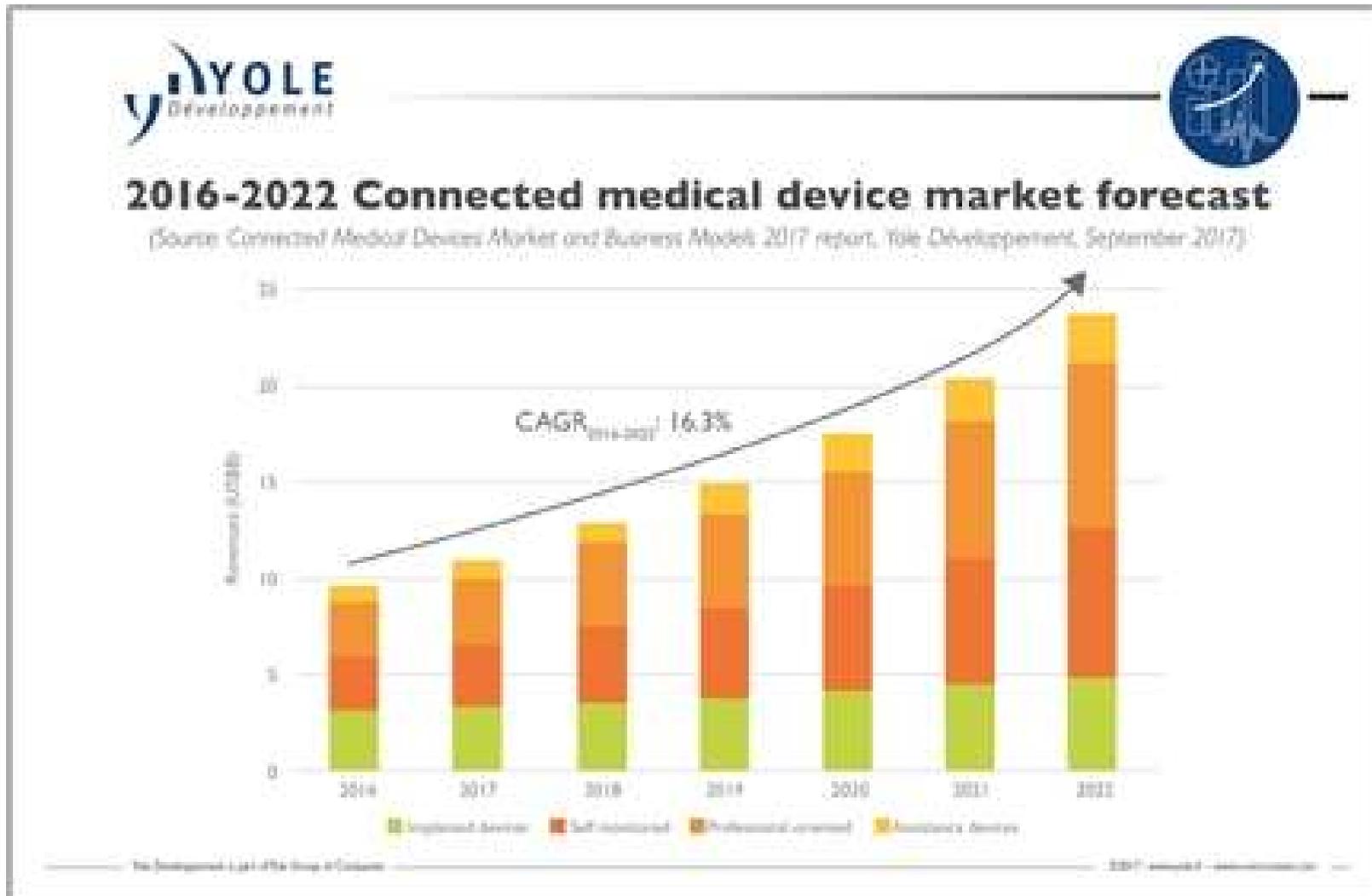
Des investissements qui devraient croître jusqu'à atteindre près de **410 milliards de dollars en 2022**, et qui cibleront principalement :

- les dispositifs IoT
- les logiciels,
- le cloud médical
- l'impression 3D spécialisée
- ...



Les usages : Les appareils médicaux, les cyber pillules, les smart patches,, diagnostic I.A, médication personnalisée, les organes artificiels ...

# IoT vs BtoB / BtoC Medical Device



# L'architecture

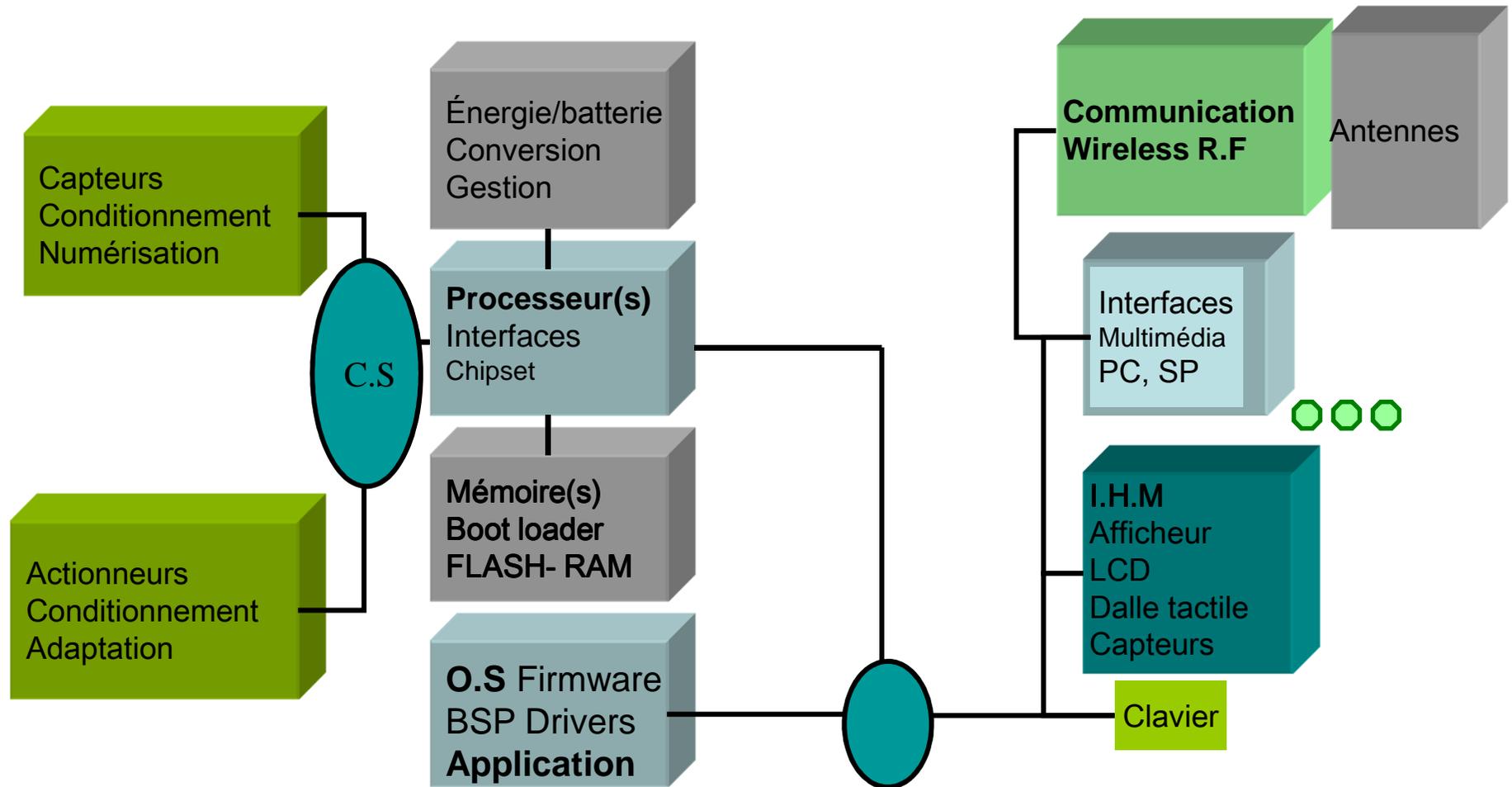
## « système embarqué communicant »

### Les différents modules d'un D.M

- Electronique : **Cœur Système**
- Interface filaire et/ou Wireless
- Batterie *Harvesting Energy*
- I.H.M spécifique
- Informatique « OS & logiciel enfoui »
  - Firmware
- Plateforme WEB et Gateway

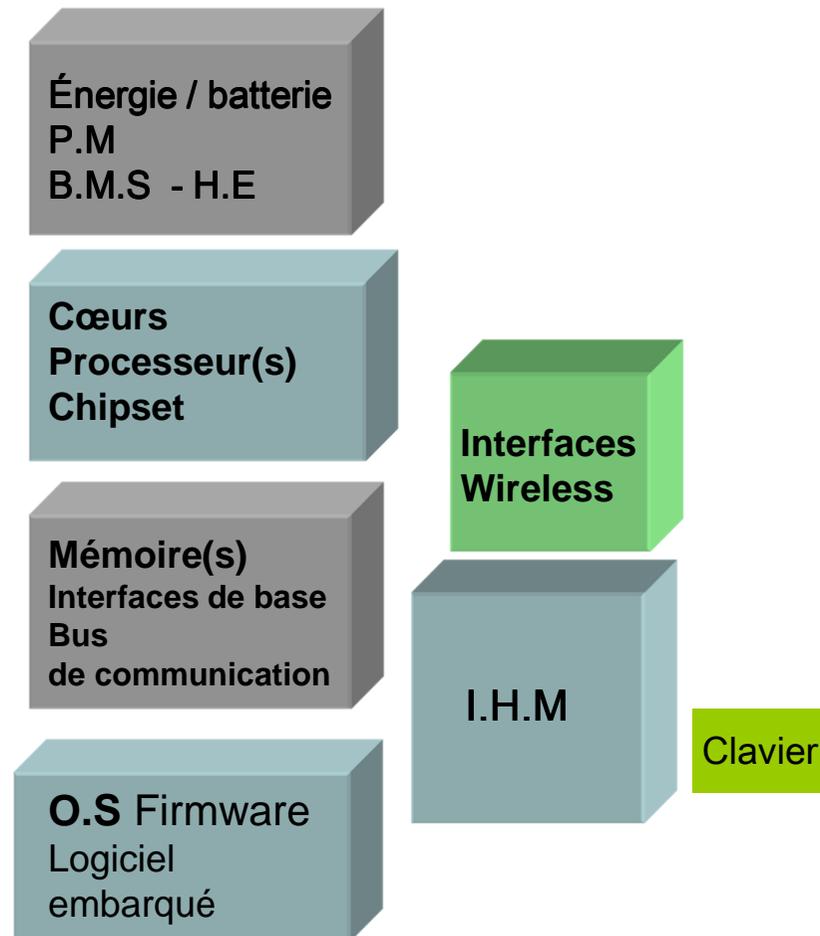


# Architecture générale Cœur et périphériques



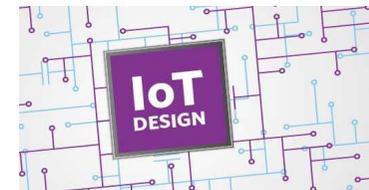
# Briques technologiques

## Architecture modulaire



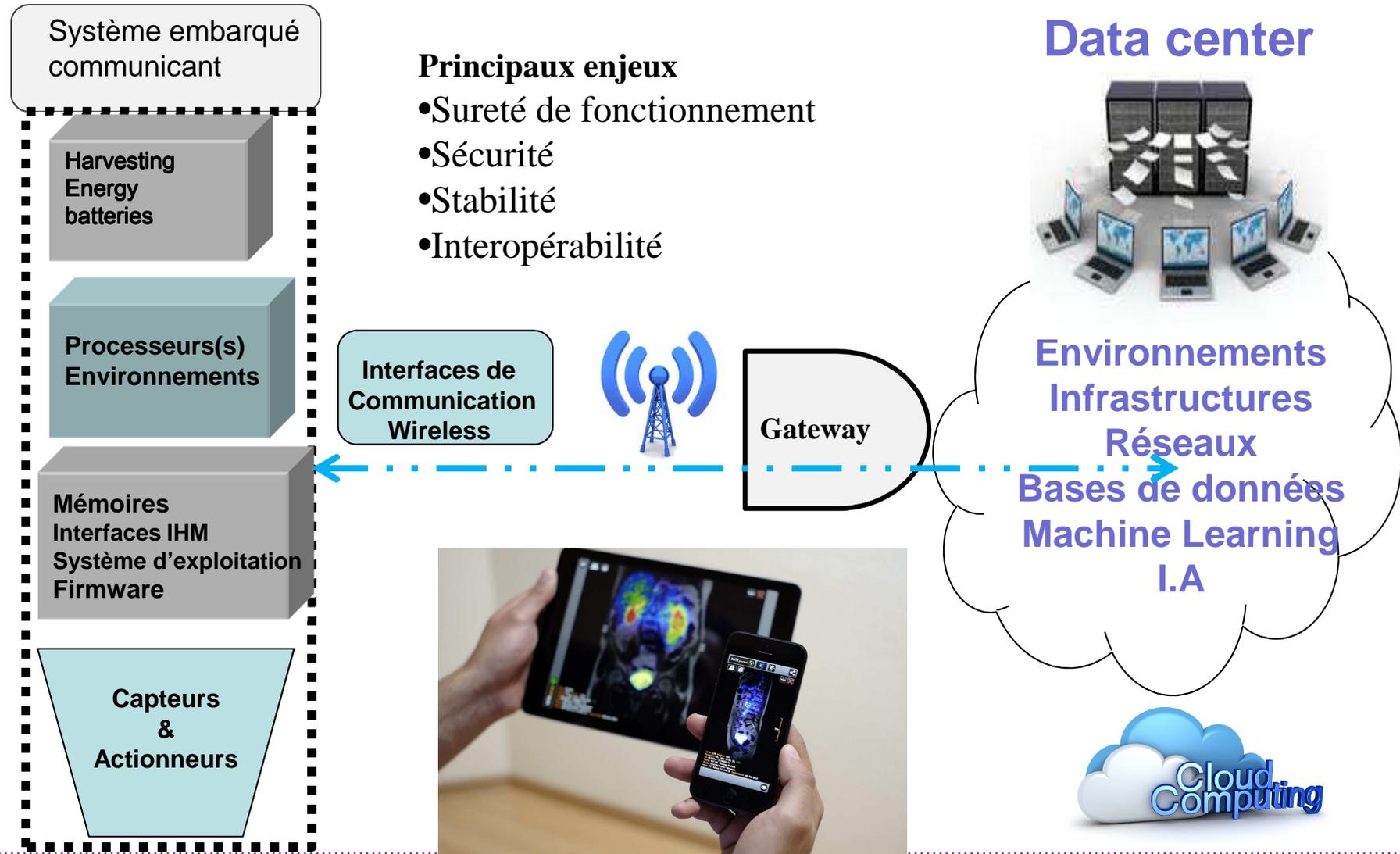
### Impacts

- Multiprocesseurs
- Mémoires containerisées
- OS certifiés
- Firmware avec offuscation de code
- Protocole de communication cryptés
- Accès protégés
- MAJ distante
- ...



# Les systèmes connectés

## *Cyber physical systems*



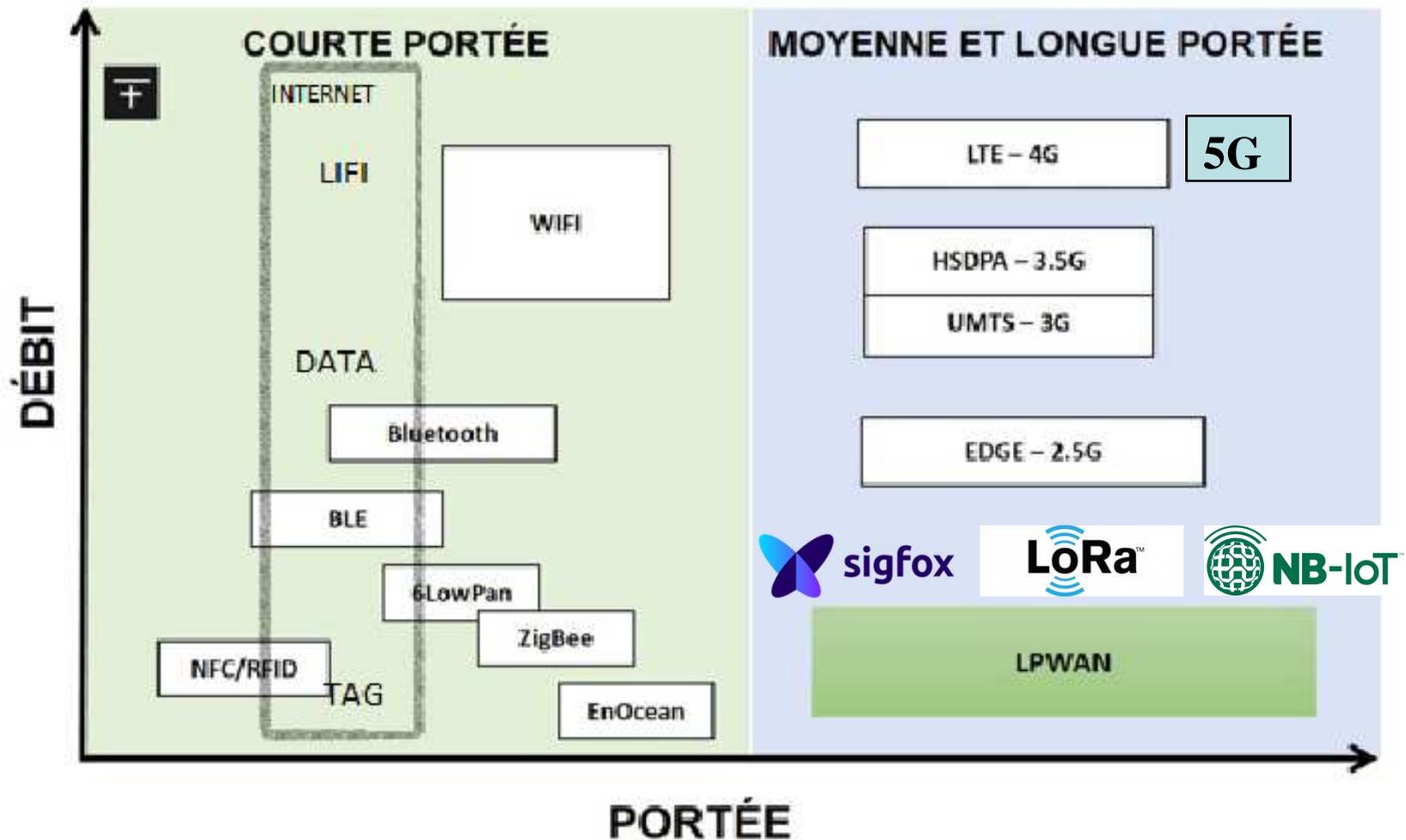
### Principaux enjeux

- Sûreté de fonctionnement
- Sécurité
- Stabilité
- Interopérabilité



# Panorama des technologies sans fil

## Interopérabilité





# Un environnement favorable en Auvergne Rhône Alpes

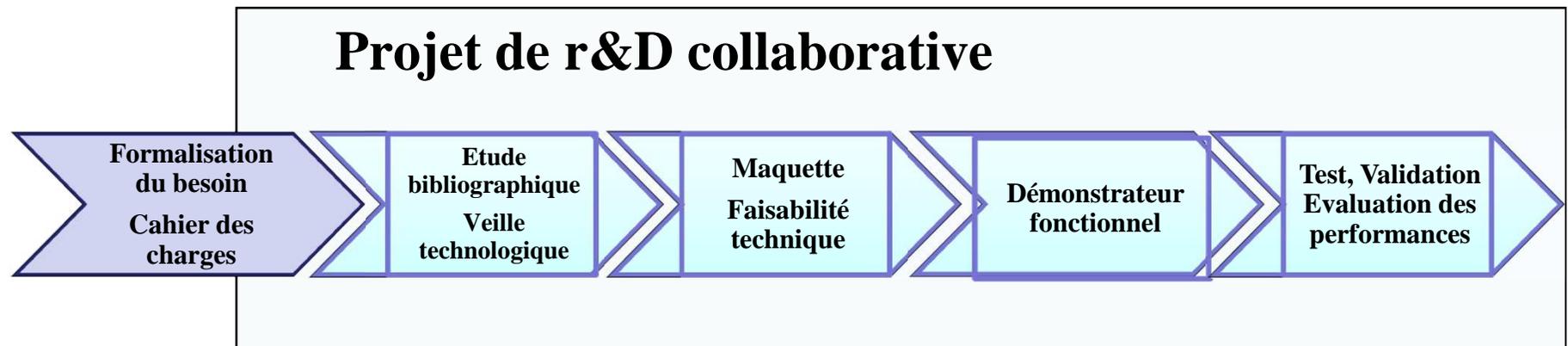
## I.R.T

Programme de soutien  
R&D collaborative  
TPE, PME et Startup



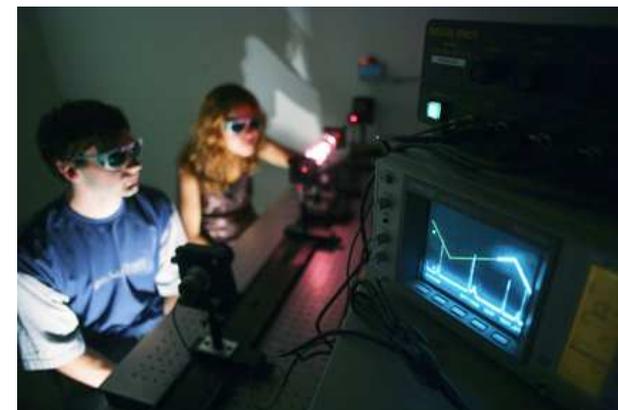
# Le processus d'innovation

## Cible : les étapes amont



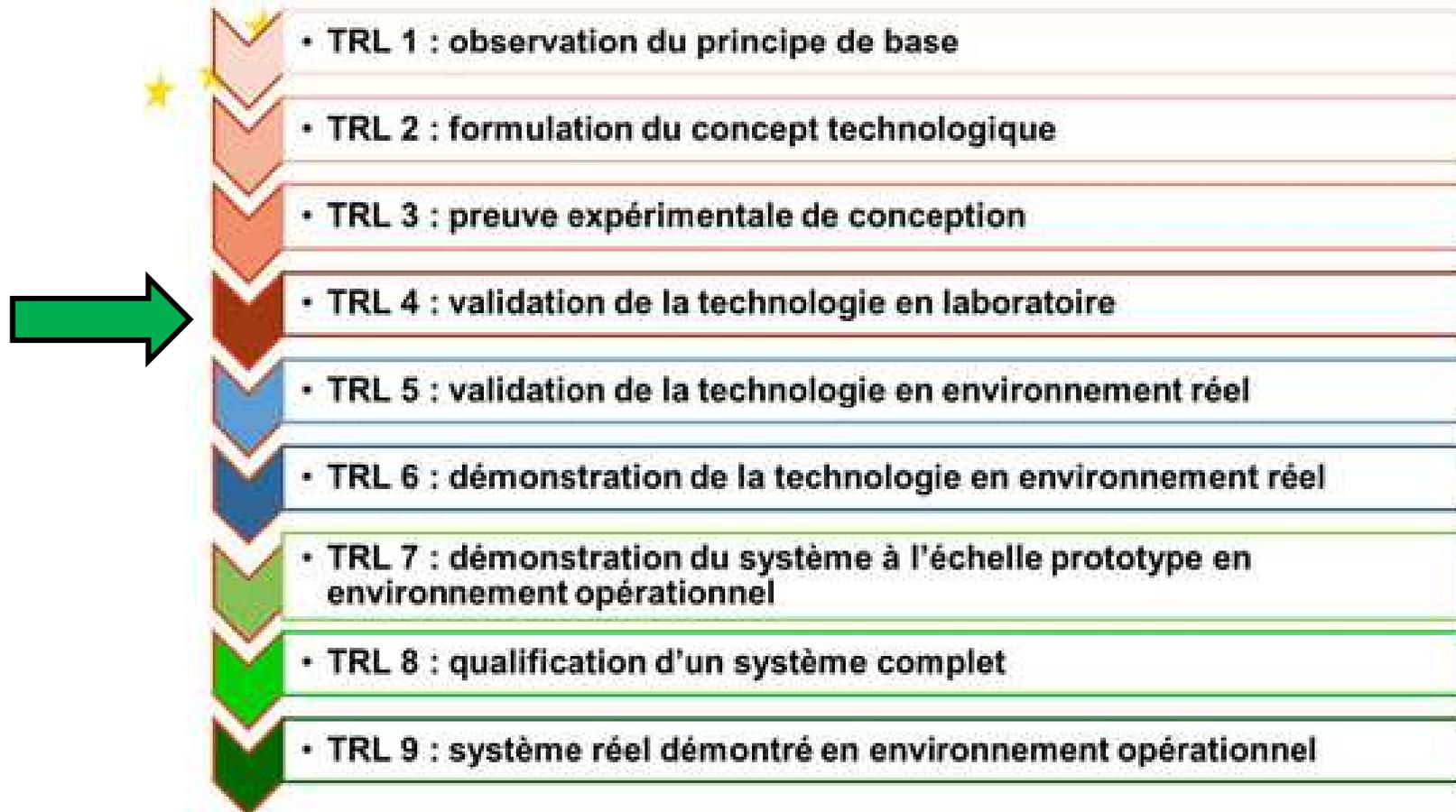
Partenaires : TPE - PME – ETI – START UP

- **Preuve de concept**
  - ✓ Innovation incrémentale
  - ✓ Technologie mature / émergente
  - ✓ Risque Projet maîtrisé



# P.O.C vs Démonstrateur fonctionnel : **Maturation**

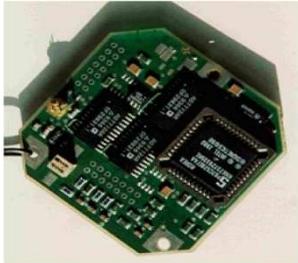
## 2.1 Niveau TRL



# Le Projet industriel r&D collaborative

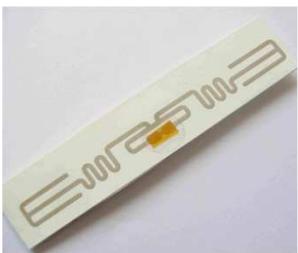
## •Objectif

- Preuve de concept, Faisabilité technique, Démonstrateur



## •Cadre de la collaboration - CONTRAT

- Durée : 6 mois de r&D temps plein
  - 3/4 élèves ingénieurs de 2ème année cycle ingénieur
  - Encadrement : un chargé de projet Grenoble INP
  - Support technique et logistique
- 
- Des outils de développement, C.A.O et prototypage rapide
  - Des environnement de modélisation et de simulation
  - De l'instrumentation, des équipements scientifiques
  - Des moyens d'essais et de validation
- 
- Un local sécurisé de 25 m<sup>2</sup> affecté au projet
  - Des postes et infrastructure informatiques, téléphonie
  - Des moyens logistiques et techniques
  - La gestion des achats et de la sous-traitance
  - Maîtrise de la Propriété industrielle et de la confidentialité



# Une méthodologie de conduite de projet

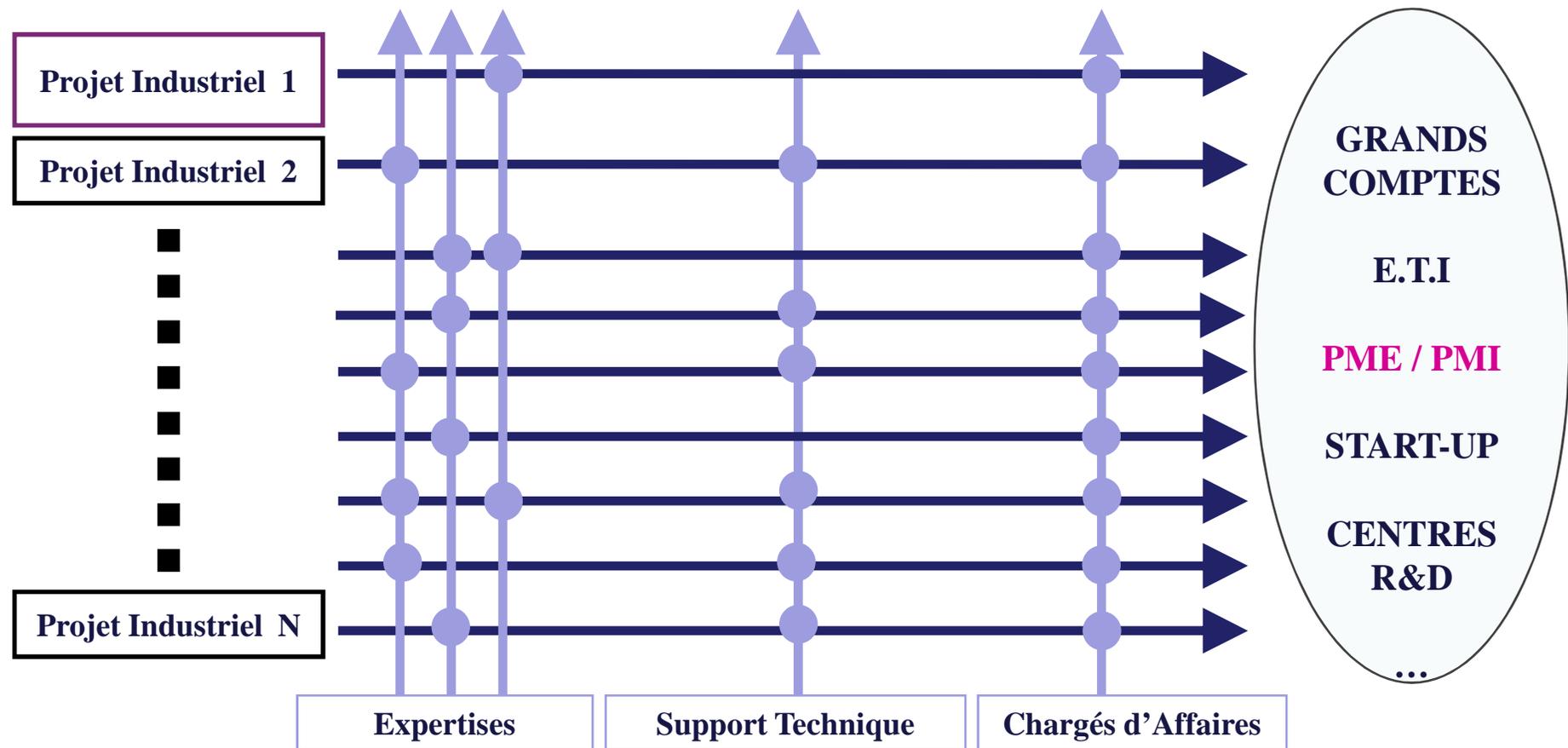
- Un pilotage pragmatique

## Dossier Technique de Réalisation

- Cahier des charges
- Veille technologique
- Etudes comparatives
- Spécifications
- Faisabilité technique
- Planning / répartition des tâches
- Compte-rendu de réunions
- Approche fonctionnelle
- Conception / développement
- Fiches de tests
- Cahier de recette et validation
- Sous-traitance
- ...



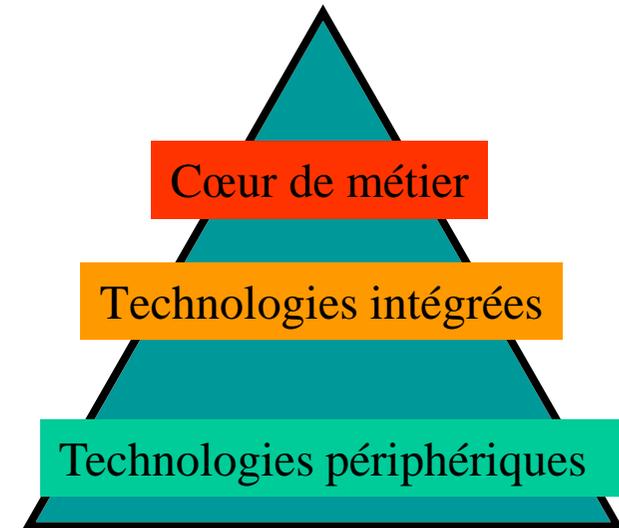
# L'encadrement et le support technique



# La démarche R&D

- Périmètre délimité
- Complexité maîtrisée
- Progressivité de la difficulté

Cahier des charges « à tiroirs »



La réalisation technique est un « **ADD ON** »

- Briques technologiques réutilisables
- Outils de conception
- Prototypage rapide

# Une collaboration ouverte

- Une démarche R&D intégrée
  - La recherche de fournisseurs de technologies
  - La collaboration avec des bureaux d'études
  - Le pilotage des sous-traitances
  - La collaboration avec les tierce parties
  - La mobilisation de consultants



# PLATEFORME TECHNOLOGIQUE

## Systemes embarqués et radiofréquence

### Contraintes normatives



#### METIERS : C.E.M

- Veille normative
- Expertise, revue de conception
- Essais, Investigation
- Pré-qualification - Dériskage
- Formation, conseil
- ...



# Objets connectés & intelligence distribuée



Big Data  
Machine Learning  
I.A



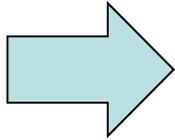
**Confiance dans les systèmes**



**Principaux enjeux pour les données**

- Sécurité
- Confidentialité
- Intégrité
- Disponibilité
- Propriété

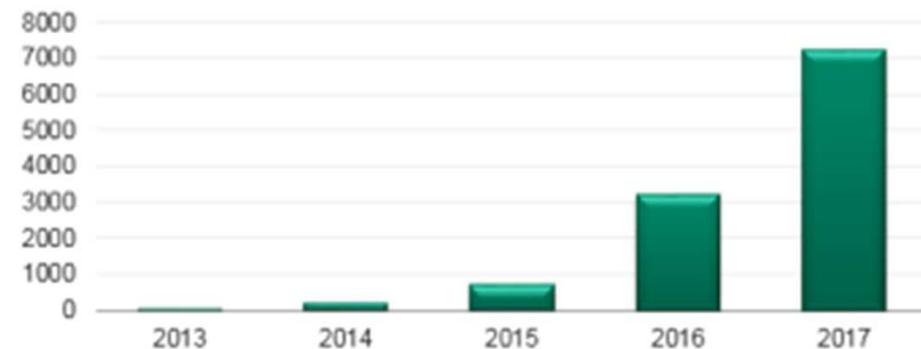
# Attaques vers les objets connectés



- Enregistreurs vidéo et les caméras IP (63%)
- Les équipements réseau comme les routeurs et les modems DSL (20%).
- Les télévisions, imprimantes et les produits domotiques 1%



Number of IoT malware samples per year



KASPERSKY Lab

www.shutterstock.com · 577481197

# Accompagnement des entreprises dans le domaine médical



- **Sensibilisation**
- Conférences – Bonnes pratiques
- Formation
- Audit de premier niveau
- Audit approfondis
- Outils et services

Période **2013 - 2019**

Plus d'une centaine de projets  
labélisés avec près de **80 TPE / PME**  
au niveau national



**Expertises**  
**Contrats R&D**



Programme Easytech  
de L'IRT Nanoelec



**La Région**   
Auvergne-Rhône-Alpes



**RDI Booster**



# Projets R&D collaboratifs

TRIXELL



e2v



Atelier inawa

BIOMET



GRUPE LUQUET DURANTON



DERMA SCIENTIFIC



ADVANCE BEAUTY



Deleo



EVEON



# Logiciel d'aide à la décision par traitement numérique

Synoptique générale de la solution :

## Mots clés

- Modélisation
- Traitement numérique
- Calcul statistique
- Traitement du signal
- Algorithme
- Machine learning
- Génie logiciel
- Base de données
- Big data
- Interface
- ...

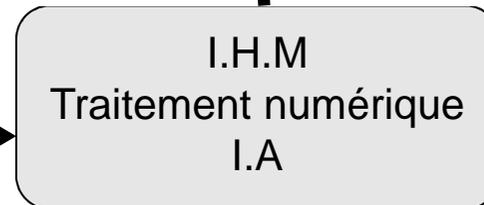


Poste utilisateur  
Aide à la décision  
Pré-diagnostic

Appareil de mesures



Serveur de calcul



# Logiciel d'aide à la décision par traitement numérique : **Quid de l'I.A ?**

Lucas NACSA



- Etat de l'art et étude bibliographique :
  - Problématique d'analyse et d'interprétation
  - Entretiens avec des praticiens partenaires du projet
  
- Veille technologique : Traitement de données numériques
  - Algorithme, bibliothèques, réseaux de neurones ...
  
- Etude et modélisation mathématique
  - Analyse et compréhension des phénomènes
  - Exploration d'algorithmes spécifiques
  - Exploration de l'approche probabiliste : méthode bayésienne
  
- Spécification du démonstrateur fonctionnel
  - Exploitation des base de données existantes et classification
  - Implémentation des algorithmes de calcul statistique
  - Interface avec les appareils de mesure de type D.M
  - Agrégation de nouvelles données pour l'enrichissement de la base
  - Spécification d'un IHM adapté aux praticiens
  
- Développement du démonstrateur logiciel intégrant de l'I.A
- Jeu de tests et exploitation des résultats
- Evaluation de la solution globale

*Merci pour votre attention*  
*Questions*

**Stand N° 50**



[gilles.gauthier@Grenoble-inp.fr](mailto:gilles.gauthier@Grenoble-inp.fr)  
[gabriel.blanchard@Grenoble-inp.fr](mailto:gabriel.blanchard@Grenoble-inp.fr)  
[karim.chibane@Grenoble-inp.fr](mailto:karim.chibane@Grenoble-inp.fr)