

Sous le haut patronage de Bruno Le Maire,
ministre de l'Économie et des Finances



« *Convergence, sûreté et cybersécurité dans les systèmes embarqués, une utopie ?* »

Événement organisé par

avec le support actif du

- **Actualité de la filière:**

Cédric DEMEURE, Président d'Embedded France - Cendrine BARRUYER, Délégué Général d'Embedded France

- **Actualité des Groupes de travail - Commission Compétences Emploi Formation :**

Focus GT ViPE : « *Plateformes électroniques virtuelles* »

- **Table Ronde 1 :** Quelles perspectives selon les secteurs ?

Analyse des besoins et des freins en matière de sécurité et de sûreté, dans l'automobile, l'aéronautique, le ferroviaire...

- *Pause et démonstrations dans le hall*

- **Table Ronde 2 :** Faire converger sûreté et sécurité : existe-t-il des solutions pour faire sauter les verrous technologiques ?

- **Pitches des Nominés** aux Trophées de l'Embarqué 2019



- **Hervé DISSAUX (KATALYSE)** : Exclusivité ! Les Premiers résultats de l'étude sur la filière CPS
- **Table Ronde 3** : L'IA au service de la sûreté et cybersécurité – Quels risques et opportunités ?
- **Discours** de **Mathieu WEILL**, Chef du service de l'économie numérique à la DGE
- **Grand Témoign 2019** : Bertrand TAVERNIER – Thales
- Remise des **Trophées de l'Embarqué 2019** par nos sponsors :



- **Conclusion**



Accueil

L'actualité de la filière

Cédric Demeure | Président Embedded France





CA 15 Milliards d'euros

- Microélectronique : 4 G€ (dont 80% à l'export)
- Assemblage électronique : 5 G€
- Connectique, composants passifs, PCB : 3 G€
- Logiciels embarqués, distribution ... 3 G€



80 000 Emplois directs

170 000 Emplois indirects

8 000 chercheurs dans les
organismes de recherche
publique



Groupes de Travail :

- GT1 Innovation,
- GT2 Industrie Electronique du Futur,
- GT3 Environnement,
- GT4 Transformation Numérique,
- GT5 Emploi et Formation,
- GT6 International.



<https://www.filiere-electronique.fr/>



#2019embarque

La vie de votre association

Cendrine Barruyer | DG Embedded France

cbarruyer@embedded-france.org



- **Objectif 1 :**
Développement de la communication- réseaux sociaux
- **Objectif 2 :**
Rapprochement du secteur médical
- **Objectif 3 :**
Animation des GT. Journée des GT

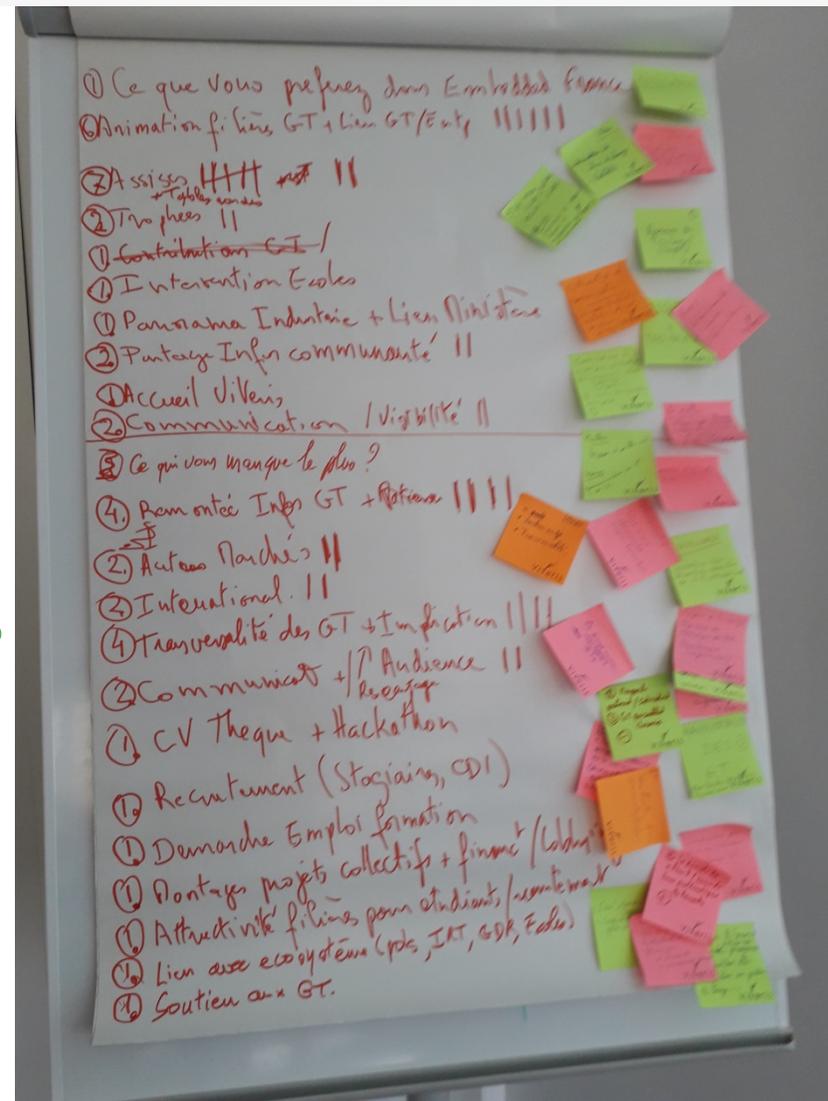




Journée Adhérents et GTs 26 mars 2019, chez

VIVERIS

Qu'attendez-vous d'Embedded France ?



Intéressés pour participer ?

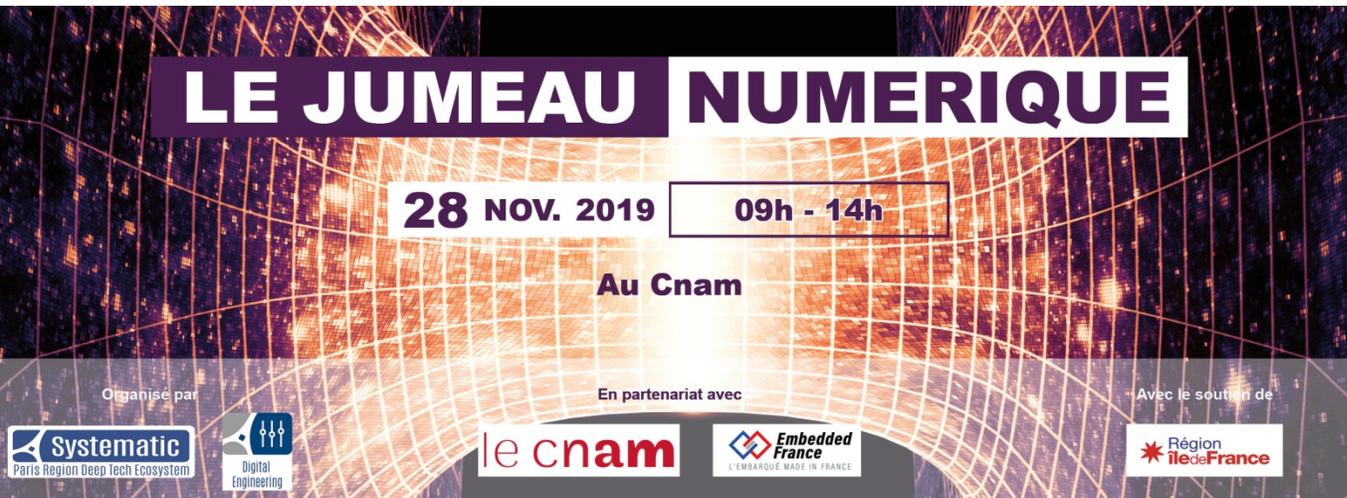
Rapprochez-vous de nos responsables de commissions

- *Événementiel* : Yannick Chammings, Valentin Hueber
- *Ecosystème* : Cédric Demeure, Jean-Philippe Malicet, Christophe Pagezy
- *Emploi Formation* : Eric Stefani, Jean-Luc Chabaudie
- *Groupes de travail* : Agnès Lancelot, Olivier Guetta



Exemples d'actions des commissions

- *Commission Événementiel* : Matlab Expo 18 juin, Prépa ERTS 2020, MtoM 2020, Hub day 28 nov 2019 et peut-être ESWeek2021



Exemples d'actions des commissions

- *Commission Ecosystème* : Etude marché CPS, groupes de travail de la filière, projet CPS4EU...





Agnès LANCELOT



Olivier GUETTA

Animateurs Commission Inter-GTs

Olivier GUETTA | Renault

Agnès LANCELOT | CEA

olivier.guetta@renault.com

agnes.lancelot@cea.fr



Mission et fonctionnement de la Commission Inter-GTs

*La Commission inter-GTs a pour vocation de favoriser la **synergie et le partage de points de vue sur des sujets d'intérêt commun** entre les différents groupes de travail d'Embedded France afin d'augmenter leurs impacts et bénéfices aux contributeurs. Elle est également un lieu d'échange de **bonnes pratiques**.*

Elle a démarré le 1^{er} Septembre 2019 et son 1^{er} atelier a eu lieu le 1^{er} Octobre 2019 -> moteur pour évolution de certains GTs

Elle se réunira 2 à 3 fois par an

Les thématiques seront décidées par les pilotes de GT lors de la prochaine réunion début 2020.



Les GTs d'Embedded France dans leur configuration début 2019 et par ordre de passage

- **Vi-PE, Plateformes électroniques virtuelles (GT7)**
- **LOIC, Logiciels pour Objets Intelligents et Connectés (GT1)**
- **NSL, Normes pour la Sûreté de fonctionnement Logiciel et système (GT2)**
- **Sécurité des systèmes autonomes (GT4)**
- **Manycore certifiable (GT5)**
- **Méthodes formelles (GT3)**
- **Sûreté des systèmes temps réel et communicants (GT6)**

Les GTs évoluent, s'ouvrent à de nouvelles thématiques et à de nouveaux acteurs, certains fusionnent et donnent naissance à un nouveau GT...



GT – ViPE

Virtualisation des Plateformes Electroniques

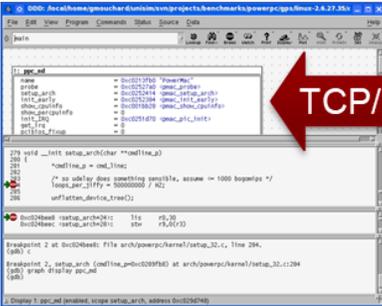
Réda NOUACER | CEA LIST

reda.nouacer@cea.fr

Un exemple de simulateur



GDB Debugger



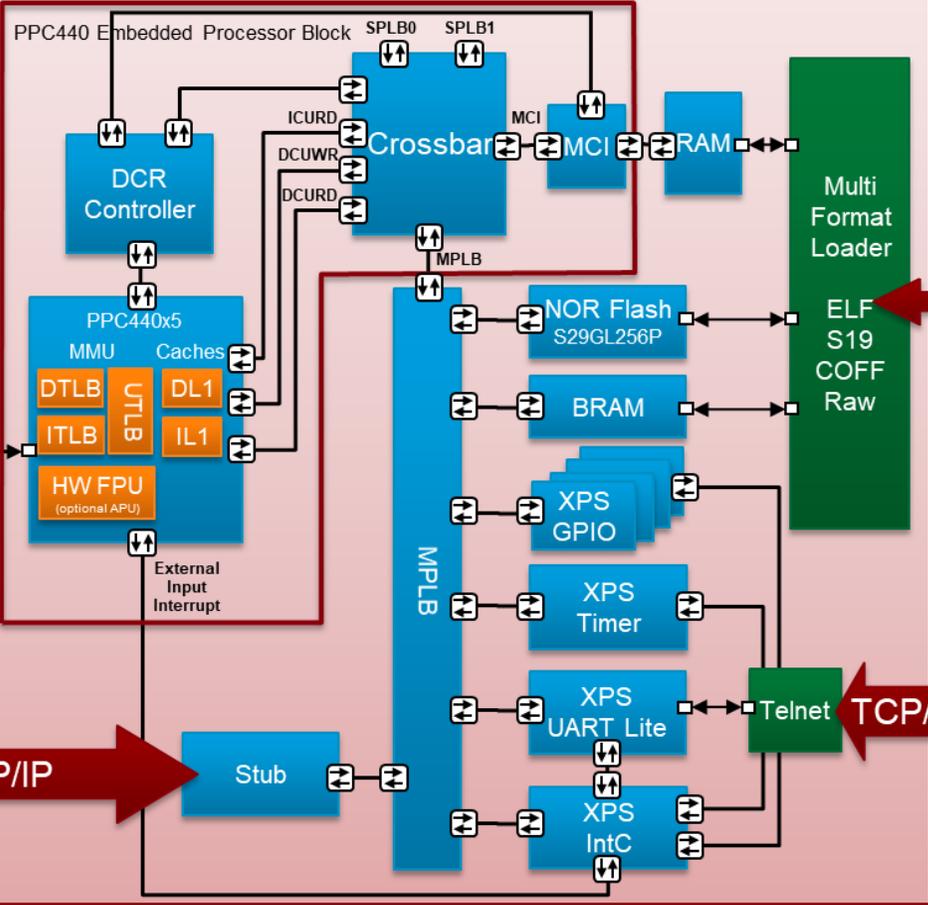
TCP/IP
GDB Server



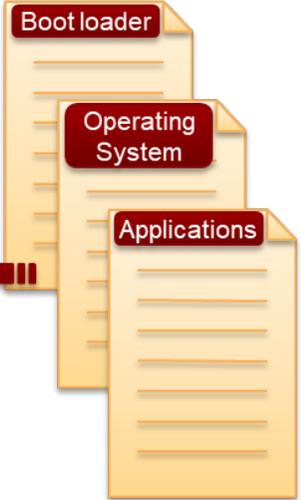
Testbed

TCP/IP
Stub

UNISIM Virtex 5 FXT Simulator



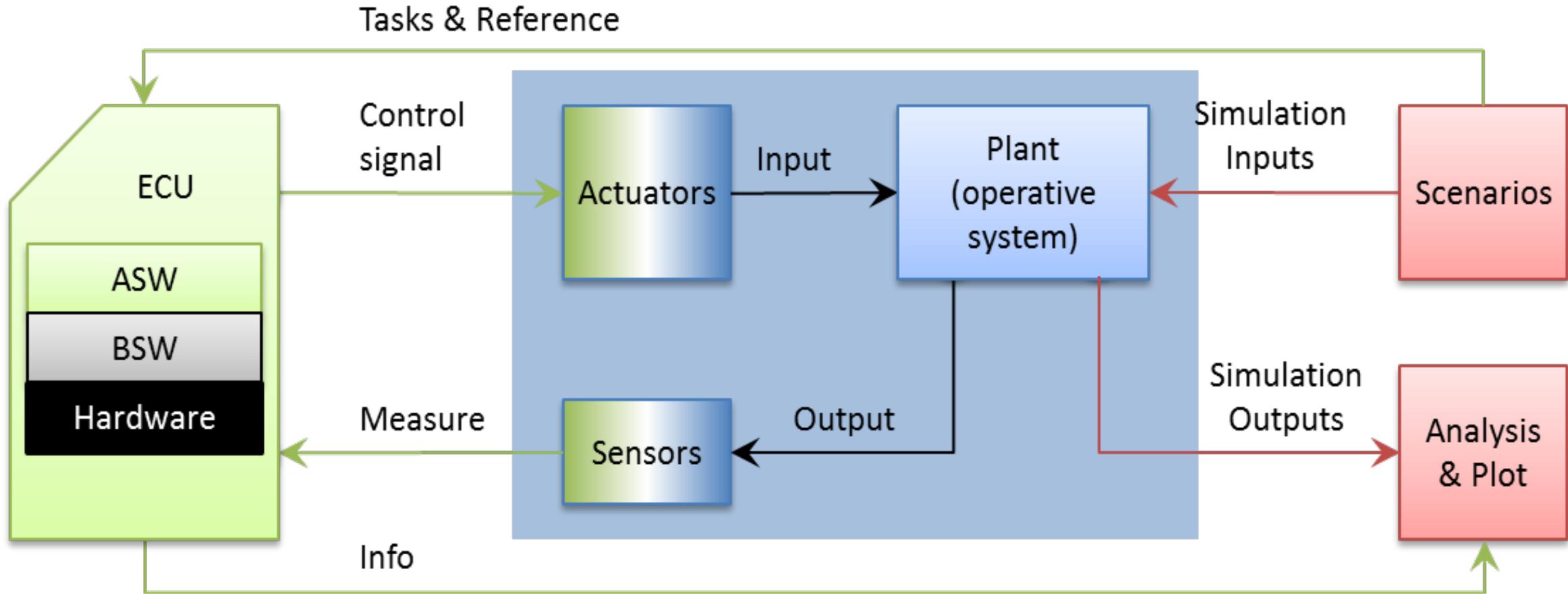
Binary Files



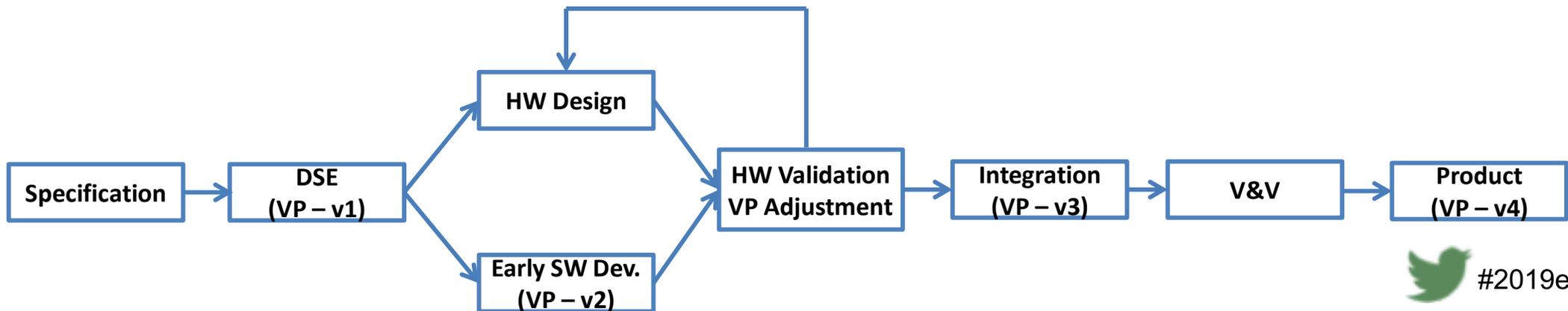
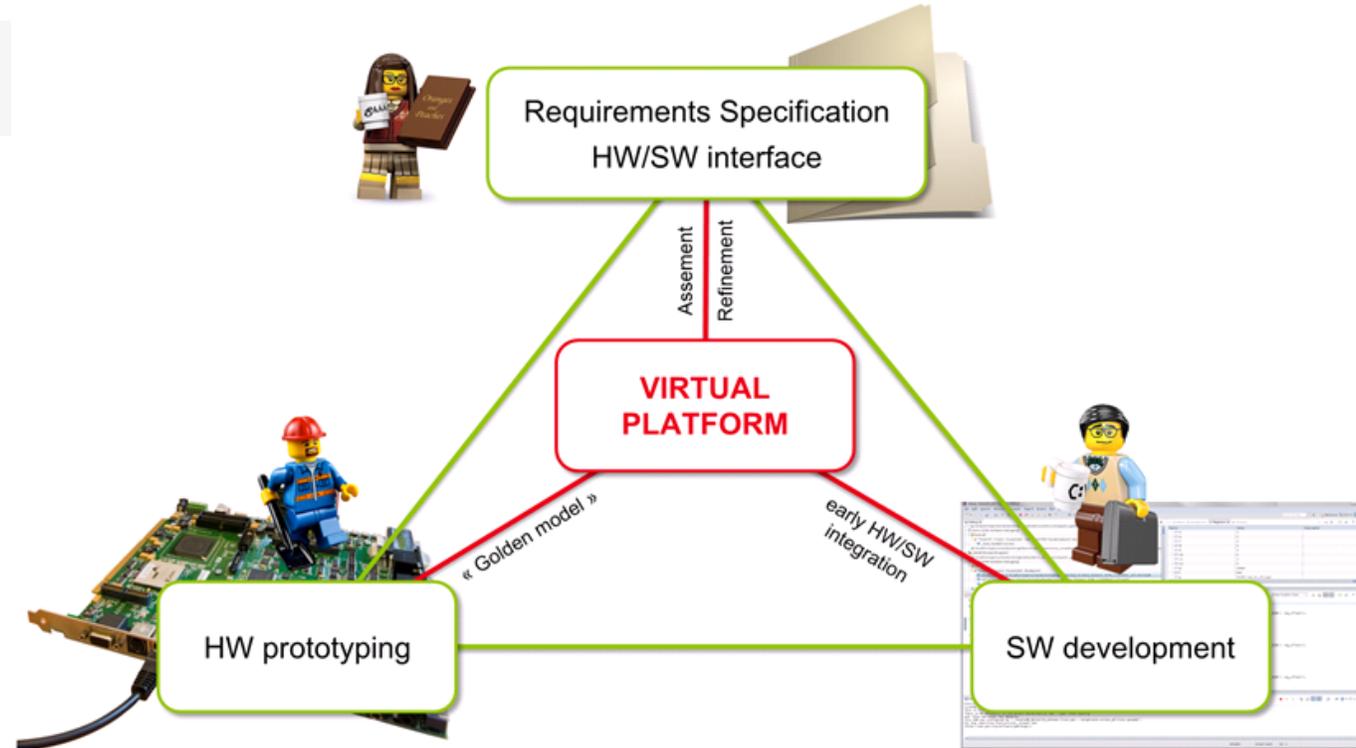
Telnet/Putty



Banc d'essai virtuel de la boucle de contrôle

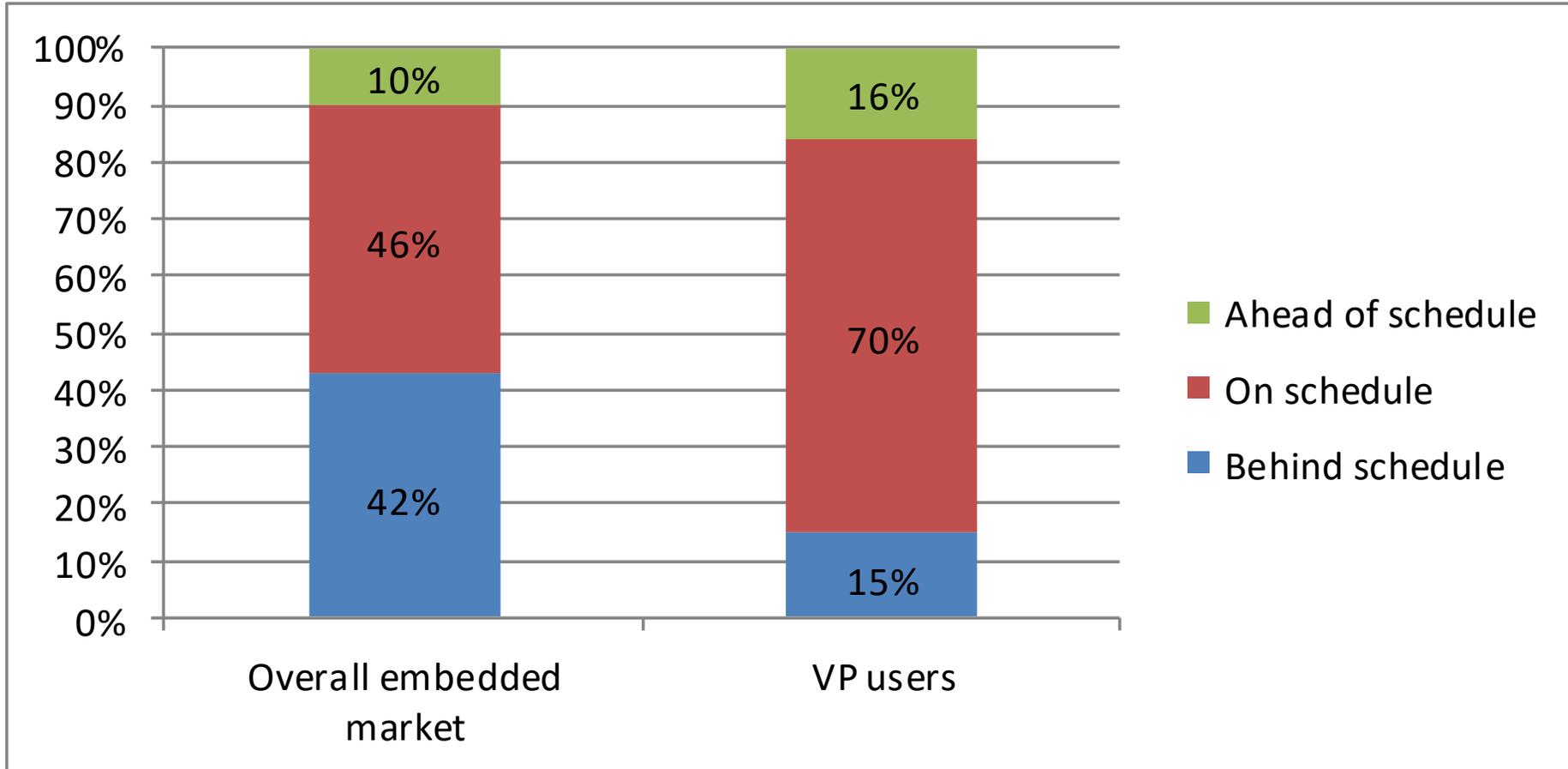


Simulation dans le flux de travail



Schedule adherence

ADDED VALUE OF VIRTUAL PROTOTYPING SOLUTIONS: COMPARISON OF OVERALL MARKET AND VP SOLUTIONS USERS ON SCHEDULE ADHERENCE



■ Objectifs

- Permettre plus d'activités de R&D utilisant des plateformes virtuelles
- Construire une offre concurrente adaptée à l'industrie de l'embarqué

■ Résultats attendus

- Élargir l'accessibilité aux plateformes virtuelles
- Augmenter la disponibilité des plateformes virtuelles
- Améliorer l'interopérabilité des outils et des environnements de simulation
- Augmenter la qualification des ingénieurs pour le prototypage virtuel

■ Analyse des verrous économiques en vue du déploiement des PV

- Offres actuelles non adaptées aux besoins industriels
- Retour sur investissement délicat
- Garantie du support long terme
- Libres de contrainte d'exportation

■ Cartographie des compétences « de l'offre » européenne

- Arriver à fédérer les initiatives existantes et les faire arriver à maturation
- Maintien de la PI par les fournisseurs de technologies
- Garantir le ROI par un système de valorisation/monétisation gagnant-gagnant

■ Modèles économiques de développement des modèles génériques

- Mutualisation des coûts, Partage de l'existant, Interfaçage et interopérabilité



■ Principe

- MSaaS est un modèle de fourniture de services de modélisation et de simulation (M&S) à la demande à partir de fournisseur de services dans le cloud (CSP – Cloud Service Provider).
- CSP est responsable des licences, des mises à niveau logicielles, de la mise à l'échelle de l'infrastructure en fonction de l'évolution des besoins.

■ Verrous sous-jacents

- Une infrastructure crédible qui permet une implémentation efficace du MSaaS
- Une agilité suffisante pour faciliter l'intégration pratique et rapide des capacités
- Disponibilité des services à la demande à un grand nombre d'utilisateurs
- Proposer un service efficace et profitable à toutes les parties prenantes



- **Structuration** du GT en sous-groupes et **élargissement** à de nouveaux arrivants (fournisseurs et utilisateurs)
- Définir les **politiques pour rejoindre l'écosystème MSaaS** et définir comment maintenir l'écosystème MSaaS.
- Elaborer des **concepts opérationnels** et décrire les **caractéristiques** et les **exigences** souhaitées de l'écosystème MSaaS du point de vue des **utilisateurs**
- Mener des investigations techniques et des expérimentations afin de générer **une architecture de référence MSaaS**



GT 1 Logiciels pour Objets Intelligents et Connectés (LOIC)

Jean-Philippe MALICET | CAP'TRONIC
Christophe PAGEZY | Prove & Run

malicet@captronic.fr
christophe.pagezy@provenrun.com



- S3P Alliance pendant 3 ans et participation aux consortia CPSFrance et CPS4EU
- **Construction d'un nouveau cycle :**
 - **Objectif :** Répondre aux **besoins de création et de gestion de parc d'objets connectés** (depuis la conception jusqu'à l'exploitation) en prenant en compte les contraintes techniques & marchés et les problématiques liées aux **systèmes cyber-physiques (CPS) embarqués**
 - **Format :** Workshops de présentation de solutions & échanges d'expériences en particulier sur les axes suivants :
 - Outils de développement & plateformes applicatives (MCU & MPU)
 - Solutions de cybersécurité,
 - Plateformes IoT,
 - Capteurs et traitements embarqués (CPS)
 - **Cible :** donneurs d'ordres, offreurs de solutions, intégrateurs (dont BE électronique), en dépassant les présentations de solutions pour permettre de vrais échanges (partage de problématiques et retours d'expériences)

* animateurs du groupe



*Normes pour la Sûreté de Fonctionnement
Logiciel et Système*

Jean-Paul Blanquart | Airbus Defence and Space
Emmanuel Ledinot | THALES Research & Technology





- **10 ans déjà** (créé en 2009)
- Améliorer la **Compréhension** des Normes
Contribuer à leur **Evolution**

Rémy ASTIER | Rolls Royce Civil Nuclear

Philippe BAUFRETON | Safran Electronics and Defence

Jean-Paul BLANQUART * | Airbus Defence & Space

Jean-Louis BOULANGER | CERTIFER

Jean Louis CAMUS | ANSYS - Esterel Technologies

Cyrille COMAR | AdaCore

Gilles DELEUZE | EDF

Hervé DELSENY | Airbus

Jean GASSINO | IRSN

Emmanuel LEDINOT * | THALES R&T Fr

Joseph MACHROUH | Thales

Philippe QUERE | Renault

Bertrand RICQUE | Safran Electronics and Defence

* animateurs du groupe



#2019embarque

- Développement des Principes du Standard **IEC 63187**
 - TC65/SC65A WG 68
 - **Functional Safety – Framework for Safety Critical E/E/PE Systems for Defence Industry Applications**
 - *Contrôlabilité* des Etats Critiques et des ressources Perception / Décision / Action
 - N. Leveson (MIT/Aéro – STAMP/STPA), membre du Comité
- Soumission d'un article à ERTS 2020 (accepté)
“Towards Rebalancing Safety Design, Assessment, and Assurance”
- Participation à des Comités
 - ARP 4754B et ARP 4761A (Aéronautique – System & Safety Assessment)
 - SOTIF
 - ISO SAE 21434. Automotive cybersecurity engineering

* animateurs du groupe



#2019embarque

- Poursuite des échanges sur les principes d'une éventuelle future refondation orientée « Contrôlabilité » et Tolérance aux Fautes pour les CPS et CPSoS
- Poursuite du développement des principes de l'IEC 63187
- Echanges sur les interactions entre Assurances Safety & Security
- Participation aux Comités de Révision

* animateurs du groupe



#2019embarque

GT « sûreté des systèmes autonomes » devient le GT des « IA embarquées »

Loïc CANTAT | IRT System X
Abdelkrim DOUFENE | IRT System X

loic.cantat@irt-systemx.fr
addelkrim.doufene@irt-systemx.fr

◆ Pourquoi?

- ◆ Les Systèmes embarqués intégrant des technologies IA impliquent de nouvelles méthodes et de nouveaux outils de conception numérique

◆ Quoi?

- ◆ **Qualité des données et incertitudes** : comment caractériser les données issues de capteurs et l'environnement ainsi que la robustesse de la fusion de données?
- ◆ **Robustesse des IA**: Comment caractériser la robustesse des systèmes embarqués intégrant des IA ?
- ◆ **Démonstration de sûreté avec l'Humain dans la boucle**: quel partage d'autorité et comment gérer les situations de crise?
- ◆ **Impact hardware dédié** : Nouveaux Framework, problématique de l'inférence sur composant à basse consommation.
- ◆ **Impact normatif**: problématique d'intégration dans les processus industriels
- ◆ **Apprentissage** : comment certifier des systèmes adaptatifs et auto apprenants?

◆ Comment?

- › Identifier et mettre à jour la feuille de route des verrous scientifiques et technologiques des systèmes autonomes.
- › Ouvrir et faire vivre les réflexions initiées notamment en lien avec le GT1 de la FIEEC

◆ Pour Qui?

- › Industriels de l'automobile, du ferroviaire, de l'aéronautique: constructeurs, équipementiers, opérateurs d'intérêt vital...

◆ Les membres du GT

- › IRT SystemX – Airbus – Alstom – PSA – SNCF – EDF - RATP – Renault - CEA



« Partage des acteurs sur les verrous propres aux systèmes critiques intégrant des solutions d'Intelligence Artificielle, notamment du Machine Learning »

Activités 2019 :

- Redéfinition des objectifs du GT et de son nom,
- Participation aux travaux GT innovation et IA embarquée de la FIEEC
- Participation aux travaux Commission INTELLIGENCE ARTIFICIELLE de l'AFNOR

Les perspectives :

- Partage de RETEX sur les systèmes embarqués intégrant des solutions d'Intelligence Artificielle (Machine Learning)
- Cartographie des acteurs (recherche universitaire/industrielle) sur cette problématique,
- Contribution aux initiatives nationales et internationales,
- Synthèse des verrous identifiés et des attentes de l'écosystème pour la mise en œuvre d'IA dans les systèmes embarqués.

GT5 Many Core Certifiable

Renaud STEVENS | KALRAY

rstevens@kalray.eu



Faciliter les collaborations entre les professionnels de la chaîne de valeurs des appareils électroniques mettant en œuvre du logiciel embarqué sur MCU et MPU.

Réduire la complexité ainsi que la fragmentation de l'offre, afin d'assurer la compétitivité d'une filière française des développements de « Logiciels pour objets intelligents et connectés ». Tout type de volumes de production est visé, et tout particulièrement les petites et moyennes séries jusqu'à 250000 pièces.

Ces objets *intelligents* et *connectés*, à destination des marchés grands publics ou professionnels, se caractérisent par des Qualités de Services dites "économiques" (à criticité moyenne), par des coûts en lien avec la Bill-Of-Material. Ils sont, par leurs diffusions, dans tous les secteurs de l'industrie.



GT centré sur le **manycore** Kalray

Le GT a permis de *rassembler*

- *de grands industriels* comme Airbus, Airbus Helicopter, Safran, Thalès, MBDA, Renault (et l'Alliance)
- *des acteurs académiques* comme le CEA, l'ONERA, INRIA,
- *des fournisseurs de solutions logicielles*, comme Ansys, Krono-safe, Prove&Run
- *des PME innovantes* comme EasyMile, IROC, Prophesee ...

Il a abouti à deux grands projets nationaux **CAPACITES** et **ES3CAP**



Le GT5 pour Kalray est un succès car il nous a permis de rassembler autour de nos solutions de grands acteurs de l'embarqué.

Besoin d'ouvrir le GT à d'autres applications:

- Médical
- Industrie 4.0
- Smart Cities

Il y a encore de grandes opportunités et des challenges à relever sur des thématiques bien connues :

- L'Intelligence Artificielle
- La Cybersécurité

Nous avons besoin de
de sang neuf

Contact:

rstevens@kalray.eu



GT
« Méthodes formelles »

Philippe WALTER | Aerospace Valley
Philippe PONS | Aerospace Valley

walter@aerospace-valley.com
pons@aerospace-valley.com

Présenté par Michel Nakhlé, CS



- Etablir l'état de l'art et des pratiques « Méthodes Formelles », notamment pour leur application à la vérification des logiciels embarqués critiques
- Favoriser les échanges de connaissances et d'expériences entre spécialistes, experts, utilisateurs des secteurs Académiques, Laboratoires, Industriels
 - Pour conduire à l'intégration des techniques formelles dans les processus industriels de développement
 - Pour faire progresser la productivité ET la qualité intrinsèque des développements de logiciels embarqués et de leurs outils de développement et de vérification

 Organisation de Conférences et Forums ... depuis 2012, GT Embedded France depuis 2015

Exemple: Forum « Méthode Formelle » n°8, en multi-vision entre Toulouse, Rennes, Grenoble & Saclay

Thème: Véhicule Autonome et les Méthodes Formelles

Présentations et vidéos disponibles sur le site web : <http://projects.laas.fr/IFSE/FMF>



Au-delà de l'aspect « état de l'art et pratiques des preuves formelles », besoin d'un aspect plus applicatif pour le GT

- Opportunité offerte par *GT « Sûreté des STRC »* vis-à-vis des applications et systèmes communicants, de la cyber-sécurité et des logiciels critiques & sécurisés pour redynamiser la thématique « Preuves Formelles »
- **Clôture du GT et intégration de la thématique « Preuves Formelles » dans le nouveau GT « ISEC, Ingénierie des Systèmes Embarqués Critiques sûrs ».**



GT
« Sûreté des STRC »

Michel NAKHLE | CS
Bruno MONSUEZ | ENSTA Paris

michel.nakhle@c-s.fr
bruno.monsuez@ensta-paris.fr



- Thème 1 : Modélisation conjointe des propriétés fonctionnelles, non-fonctionnelles et dysfonctionnelles et raffinement progressif par démarche Ingénierie Système...
- Thème 2 : Intégration des méthodes formelles aux différentes étapes du processus itératif ⇒ qualification au regard des normes

Historique

- **7^{ième} édition des Assises (Table Ronde) → 2018 : Promotion ... de la pratique :**
"SafeComp / Formal Methods" (*par construction*)
pour des Systèmes
fiables...
- **2019 : Recherche & promotion/diffusion de la pratique :**
"SafeComp + Formal Methods" (*par construction*)
pour des Systèmes
fiables & sécurisés



- *GT en évolution permanente (objectifs après bilan annuel) :*
 - Objectifs fixés fin 2018 : « échanges proactifs »
 - Trois actions en cours :
 - **Publication CS, ENSTA “Applying SafeComp, a Formal Integrated System Modeling Framework, to the design of a Steam Generator Controller”, ICRS2019**
 - **Projet “JoinSafeCyber, Verifiable Joint Safety and Cybersecurity Modelization”**
 - **Partenaires : ENSTA Paris & ENSTA Bretagne + CS**
 - **Initiative : ENSTA Paris; financement académiques par DGA**
 - Participation aux réunions GT « Innovation & IA embarquée » ainsi qu’à celles du GT « Roadmap » du CSF « Industrie Électronique »
- Clôture du GT et dévolution → **GT « ISEC, Ingénierie des Systèmes Embarqués Critiques sûrs »**



- M. NAKHLÉ, P. BAUFRETON, B. DARBOUX, B. MONSUEZ

«Simulation des systèmes cyber-physiques. Un panorama : historique, pratique actuelle et points de vue». Génie Logiciel, N°113 juin 2015, pp 36-55 ⇔ Table Ronde des «Assises de l'Embarqué 2014» du 24/11/2014

- A. O. CHERIF, B. MONSUEZ, M. NAKHLÉ, V-A. PAUN

“Using Hi-Graph to define a Formal Integrated System Modeling Framework that ensures Complete System Consistency”, ICSEng2018, Sydney, NSW, Australia, December 18-20.

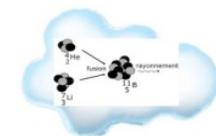
- M. NAKHLÉ, B. MONSUEZ

«RTCE-SAFECOMP : Introduction à la Méthodologie SAFECOMP et Rapport d'étape». V1.3c du 8/11/2018

- **B. MONSUEZ, M. NAKHLÉ**

“Applying SafeComp, a Formal Integrated System Modeling Framework, to the design of a Steam Generator Controller”, ICRS2019, Rome, Italy, November 20-22.





Fusion de GT

GT « ISEC », « Ingénierie des Systèmes Embarqués Critiques sûrs »

Michel NAKHLE | CS

Bruno MONSUEZ | ENSTA Paris

GT {ISEC, Ingénierie des Systèmes Embarqués Critiques sûrs}

=

GT {Méthodes Formelles}

∪

GT {Sûreté des STRC}



Objectifs du GT « ISEC- Ingénierie des Systèmes Embarqués Critiques sûrs », suite WS du 1/10

- Capitaliser sur « Ingénierie Système par composition formelle » intégrant la prise en compte de la **sûreté** des systèmes,
 - **Sûreté ≡ "Dependability" ≡ « Sûreté de Fonctionnement (SDF) + Cyber Sécurité (CS) »**
- Le GT
 - S'intéressera à la **Formalisation de la Sûreté des systèmes (FS), avec raffinement par machines à états, algèbre évolutive et "Machine Learning (ML)"**
 - Poursuivra l'objectif de Vérifier Formellement (VF) le maximum de propriétés, sur cas d'étude (CE), afin de permettre le déploiement d'**architectures sûres** pour ces systèmes
 - Il favorisera les **échanges de connaissances/expériences** entre spécialistes, experts, utilisateurs des secteurs Académiques, Laboratoires, Industriels
- Feuille de route :
 - **A établir lors de la réunion de lancement début 2020, afin d'atteindre, à mi-2021, un régime de croisière, le nombre de points d'avancement ci-après :**
 - **Sûreté : SDF (3) ; CS (3)**
 - **Vérification : FS & VF (2) ; CE (2).**
- **Points de contacts Bruno MONSUEZ ou Michel NAKHLE** pour information et ou participation



Synthèse des groupes de travail dans leur nouvelle configuration



Les GTs d'Embedded France dans leur nouvelle configuration

- **LOIC, Logiciels pour Objets Intelligents et Connectés → focus sur les CPS**
- **NSL, Normes pour la Sûreté de fonctionnement Logiciel et système**
- **IA embarqués → a remplacé « Sécurité des systèmes autonomes »**
- **Manycore certifiable → ouverture au médical, Industrie 4.0, Smart city**
- **Vi-PE, Plateformes électroniques virtuelles**
- **ISEC, Ingénierie des Systèmes Embarqués Critiques sûrs → issu de la fusion de 2 GTs historiques: Méthodes formelles et Sûreté des STRC**



Extrait de l'abstract ERTS 2020....

	2019 and before...	2020
WG1	Software for Smart and Connected Objects (led to the S3P project).	Focus on Cyber & Physical Systems
WG2	Regulation and Standards - Dependability and "Certification"	Just continue and move on...
WG3	Formal Methods	Fusion on ISEC "Engineering of Safe and Critical ES"
WG4	Security of Autonomous Systems	
WG5	Manycore	Opening to Medical sector, Industry 4.0, Smart Cities ..
WG6	Critical real-time systems	Now focus on AI for Embedded Systems
WG7	Virtualization of digital platforms	Just continue and move on...



Compétences Emploi Formation

Jean-Luc CHABAUDIE | Altran / Syntec

Eric STÉFANI | Viveris

eric.stefani@viveris.fr

Jean-luc.chabaudie@altran.com

Cendrine BARRUYER | EF/ DG

Eric STEFANI | Viveris / Directeur Général

Jean-Luc CHABAUDIE | Syntec- Altran / R&I, Directeur – Business development EU

Valentin HUEBER | Syntec Numérique / Délégué Conseil Technologies & Industrie du Futur

Christophe PAGEZY | Prove & Run / Co-CEO

Dalila KATEB | ESIEA / Directeur des Programmes et Pédagogie

Bertrand CASTAGNET | CATIE / Directeur Général

Ascension VIZINHO-COUNTRY | Mathworks / Principal Technical Marketing Pre-University & CPGE



Objectifs et historique

La vision 2017...2018...2019.

- **Contexte: tensions recrutements dans l'embarqué...**
 - manque connaissance/ appétence secteur, métiers et carrières
 - OK bac +2 Spécialisés – NOK Bac+5/ Masters
 - Pourtant l'Embarqué dispose de nombreux atouts...
- **OK, on fait quoi?????**
 - **Urgence >>>** démontrer l'attractivité de la filière...sur tous les terrains!
 - **Moyen terme >>>** tirer parti des nouveaux programmes au lycée (particulièrement en Sciences de l'Ingénieur) et adapter les contenus de formation aux exigences métiers
- **Pourquoi une CEF au sein d'Embedded France?**
 - Tous les acteurs sont là, et motivés!!
 - Point fort d'intersection avec la Filière Electronique



- **Aller à la rencontre des étudiants**
 - ESIEE le 18/3/2019 (+ 50 % d'étudiants sur la filière! – ESIEA 2018 :+ 330% !)
- **Feed-back Préparation Opérationnelle à l'Emploi (POEI/ POEC)**
 - Syntec Numérique le 28/05 – CR diffusé aux adhérents EF
- **Filtrage et diffusion de la campagne de recrutement** « Campagne Vers un métier, par Pôle Emploi - Septembre 2019 sur tout le territoire »
 - De Belley/ Savoie le 03/09 en passant par Corbeil-Essonne le 16 et Riom le 24/09.
- **Participation aux travaux du GT « Emploi et Formation» de la Filière Electronique**
 - SGT1/ développer l'observatoire des métiers/compétences filière
 - SGT2/ structurer/renforcer formation continue
 - SGT3/ renforcer formation initiale, alternance et passerelles industrie-écoles-universités
 - SGT4/ plan de développement attractivité métiers électronique et photonique



Quelles perspectives selon les secteurs ?

Analyse des besoins et des freins en matière de sécurité et de sûreté, dans l'automobile, l'aéronautique, le ferroviaire...

Eric DEQUI | Groupe PSA
Pierre GACHON | Groupe Renault
François NEUMANN | SAFRAN
Pascal POISSON | ALSTOM



Faire converger sûreté et sécurité :

existe-t-il des solutions pour faire sauter les verrous technologiques ?

Eric BANTEGNIE | ANSYS
Philippe BERAUD | MICROSOFT
Guillaume CRINON | AVNET
Etienne HAMELIN | CEA – LIST
Christophe PAGEZY | PROVE & RUN



Safety & Cybersecurity Stack for Embedded Systems

SAFETY & CYBERSECURITY ANALYSIS

ANSYS medini

SYSTEM SAFETY

SYSTEM CYBERSECURITY

APPLICATION CODE

Safety certified Code production

Cybersecure Code analysis

ANSYS SCADE

TRUST IN SOFT

SAFE & SECURE EXECUTION ENVIRONMENT

SAFE RTOS

Trusted Execution Environment



HARDWARE

Trophées de l'Embarqué 2019

Pitches des nominés



Trophées de l'Embarqué 2019

Pitches des nominés

Jean-Marc FERRET | Allshot

Julien SERRES | ISM – CNRS / AntBot

Bertrand CASTAGNET | CATIE

Louis DE LILLERS | Corwave

Thomas GUILLET | Edge Technologies

Vincent BOUCHIAT | Grapheal

Serge DELWASSE | SILKAN

Stéphane ARNOUX | Toucango

Gabriel TISSANDIER | Weproove

Marc BENOIT | Yumain



1 – ALLSHOT

ALLSHOT
airbag solution

Fresnes (94)

L'entreprise :

- Spécialiste de la protection du motard et du cavalier
- Conçoit et développe des solutions de protections intelligentes
- S'efforce de faire de l'airbag une protection facile d'utilisation, ergonomique et protectrice en toutes circonstances

Le projet : RIDE SAFE

- Un gilet airbag autonome doté de sécurité passive et active
- Un système embarqué critique doté de nombreux capteurs
- Un algorithme de détection d'accidents
- Un dispositif d'alerte machine to machine M2M, permettant de mobiliser les secours en cas de besoin partout en Europe
- Une application pour s'assurer de toutes les fonctionnalités de l'airbag
- Une application Guardian Angel pour assurer et enregistrer son parcours et prévenir si nécessaire un proche en cas de problème sur la route

The graphic features the text 'ALLSHOT airbag autonome' at the top. Below it are two images of the vest: one showing the front with a zipper and a small green light, and another showing the back with a large airbag. Below the images are four icons with labels: a power button icon for 'ziplock' (Activation par fermeture du zip), a lightning bolt icon for 'battery' (Contrôle de l'autonomie), a Wi-Fi icon for 'sensors' (3 capteurs différents pour détecter les accidents), and a SOS icon for 'gps' (Géolocalisation et appel des secours). At the bottom left is a smartphone displaying the 'ALLSHOT airbagchecklist' app with a checklist of items: ziplock, battery, sensors (engine 1, 2, 3), and e-call. At the bottom right are two more images of the vest, one with long sleeves and one without. The background is dark with a glowing blue network pattern.



à l'Embarqué



bpifrance

SÉCURITÉ ROUTIÈRE
TOUS RESPONSABLES



#2019embarque

www.allshot.eu

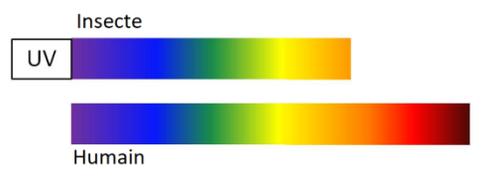
2 – AntBot, un robot qui ne se désoriente pas !



Cap

- ✓ 2 pixels UV + moteur rotatif
- ✓ 374 points par tour
- ✓ pas d'optique (cône 120°)
- ✓ Précision 0,4°
- ✓ Insensible : indice UV & nuages, brume, brouillard, & canopée (ou feuillage).

Voir dans l'UV



Distance

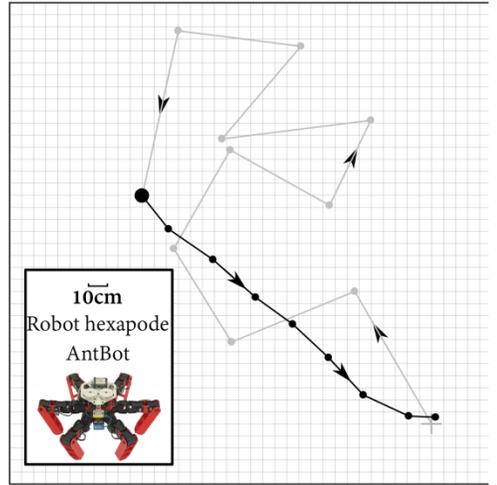
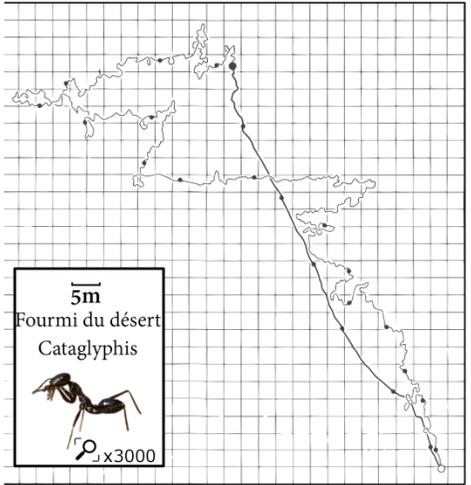
- ✓ Podomètre
- ✓ M²Apix : capteur auto-adaptatif (9x9 mm)
- ✓ 7 décades de luminosité
- ✓ 12 pixels (visible)



Valorisation



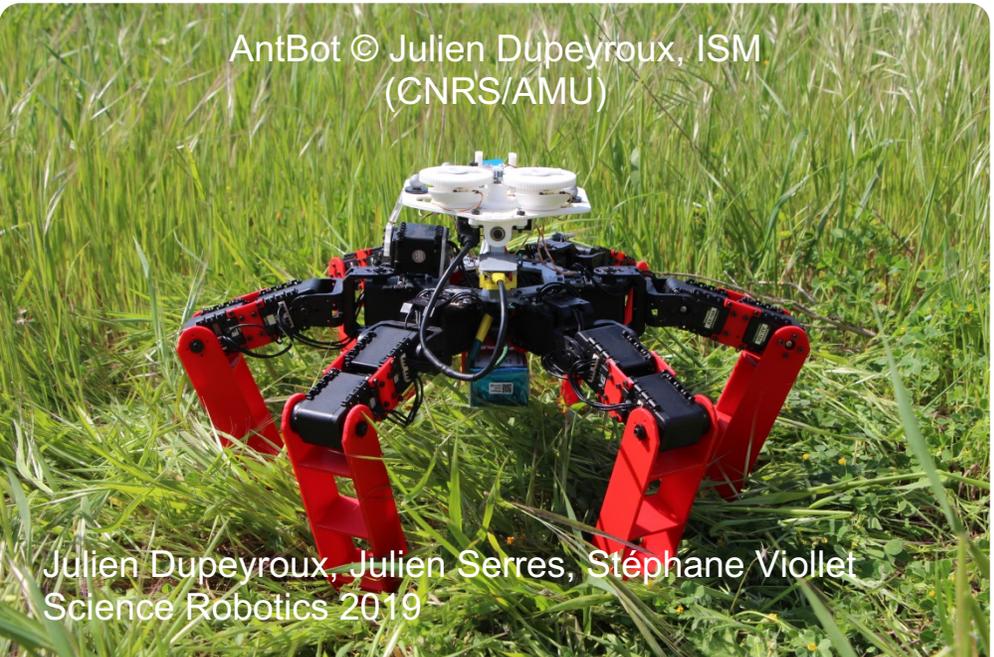
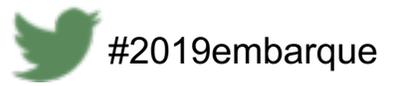
Performance : erreur 0,47%



6,7 cm pour 15 m

Avantages

- ✓ Localisation sans GPS ni réseau RTK
- ✓ Insensible au champ magnétique
- ✓ Signaux non falsifiables (unspoiling)



AntBot © Julien Dupeyroux, ISM (CNRS/AMU)

Julien Dupeyroux, Julien Serres, Stéphane Viollet
Science Robotics 2019



3 – Association CATIE – Plateforme 6TRON



Notre mission:

Favoriser adoption et intégration des technos numériques dans les PME/ETIs

Nos actions:

Programmes de Recherche et de Transfert Technologique **ET** mise à disposition de plateformes d'innovation **dans 3 domaines**



**Intelligence
Artificielle**



**Evaluation
Comportementale
& Cognitive**



**Internet
des Objets**

Collaboratif
Gratuit
Formation
Démonstrateurs
Maquettage
Tutoriaux Sensibilisation
Libre
Indépendant
Pratique
Industriel

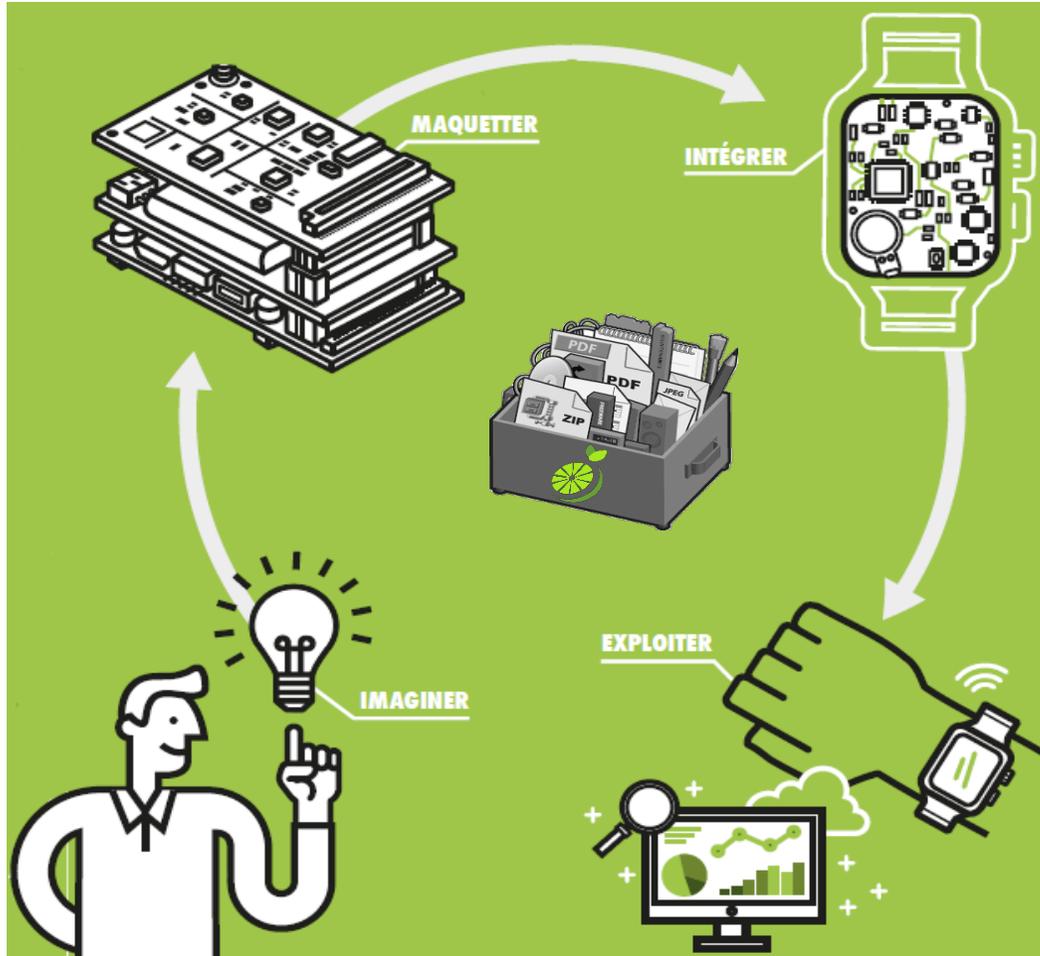
3 – Association CATIE – Plateforme 6TRON



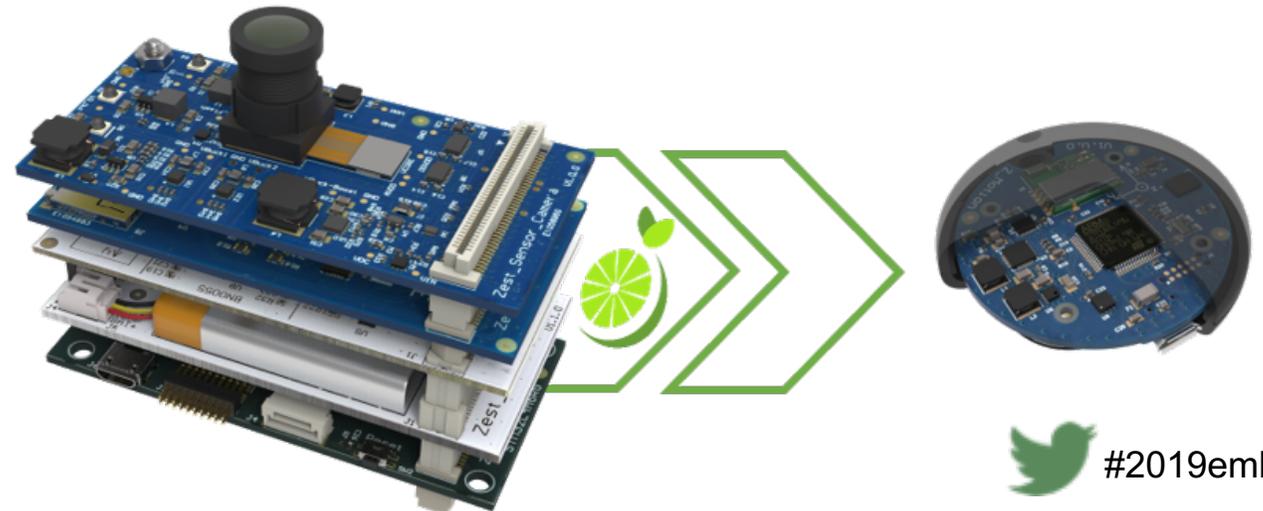
de l'Embarqué

Socle Industriel et eXpertises Technologiques
pour Réussir son Objet Numérique

- ✓ Briques matérielles et logicielles interopérables du microcontrôleur au SoC
- ✓ Environnement de développement
- ✓ Forge sous Gitlab
- ✓ Tutoriaux, cas d'usage, forum,...



Rejoignez gratuitement la communauté
6tron sur: <https://6tron.io>



 #2019embarque

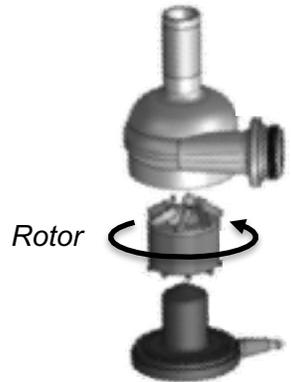
4 – CorWave



de l'Embarqué

L'insuffisance cardiaque : maladie incurable et mortelle, pandémie mondiale touchant 60 millions de personnes.

Paradigme actuel
Pompes cardiaques à débit continu



Taux de survie
similaire à la
transplantation
cardiaque
mais...

80% des patients
touchés par
complications graves
AVCs, hémorragies, etc.

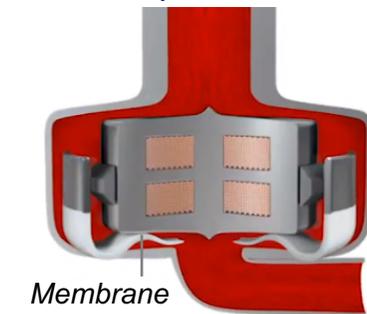
Activités
quotidiennes
limitées

→ Traitement réservé aux stades avancés

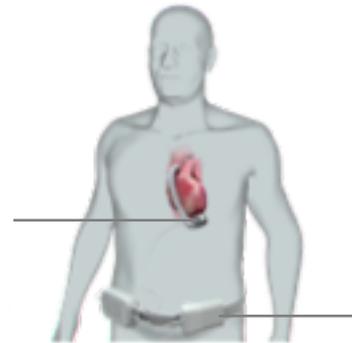
CorWave

Une technologie de rupture
**Pompe cardiaque à membrane
biomimétique**

Pompe cardiaque
implantable



Membrane
biomimétique



Contrôleur
intelligent



**Pulsatilité
haute fidélité**



**Débit sanguin
autorégulé**



**Baisse considérable
des complications**



**Reprise complète
des activités du
quotidien**

5 – EDGE TECHNOLOGIES SAS

SENSA.IO

Capteurs intelligents à sécurité intrinsèque opérant dans des environnements industriels à Atmosphère Explosive.

3 Capteurs disponibles et certifiés T1 2020



Pression



Temperature



Position valve



Produit

Une gamme modulaire de capteurs permettant du *deep learning*, sans fil et en toute sécurité.

Avantage

Conception industrielle robuste, brevetée et *Plug&Play* pour des applications de jumeau numérique et la supervision prédictive d'actifs industriels.

Unique

Première solution *abordable* et *personnalisable* de détection d'anomalie avec analyse embarquée en zone à risque pour l'industrie 4.0

Marché

Toute industrie opérant dans des *environnements contraints*. (Sites SEVESO)



l'Embarqué



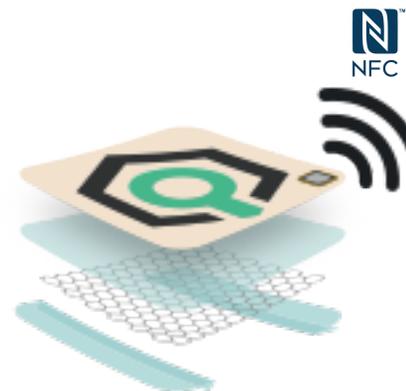
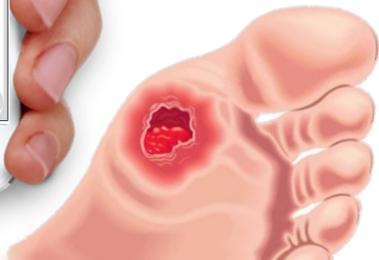
#2019embarque

6 – GRAPHEAL



Assistant de soin numérique pour un suivi Grapheal de cicatrisation

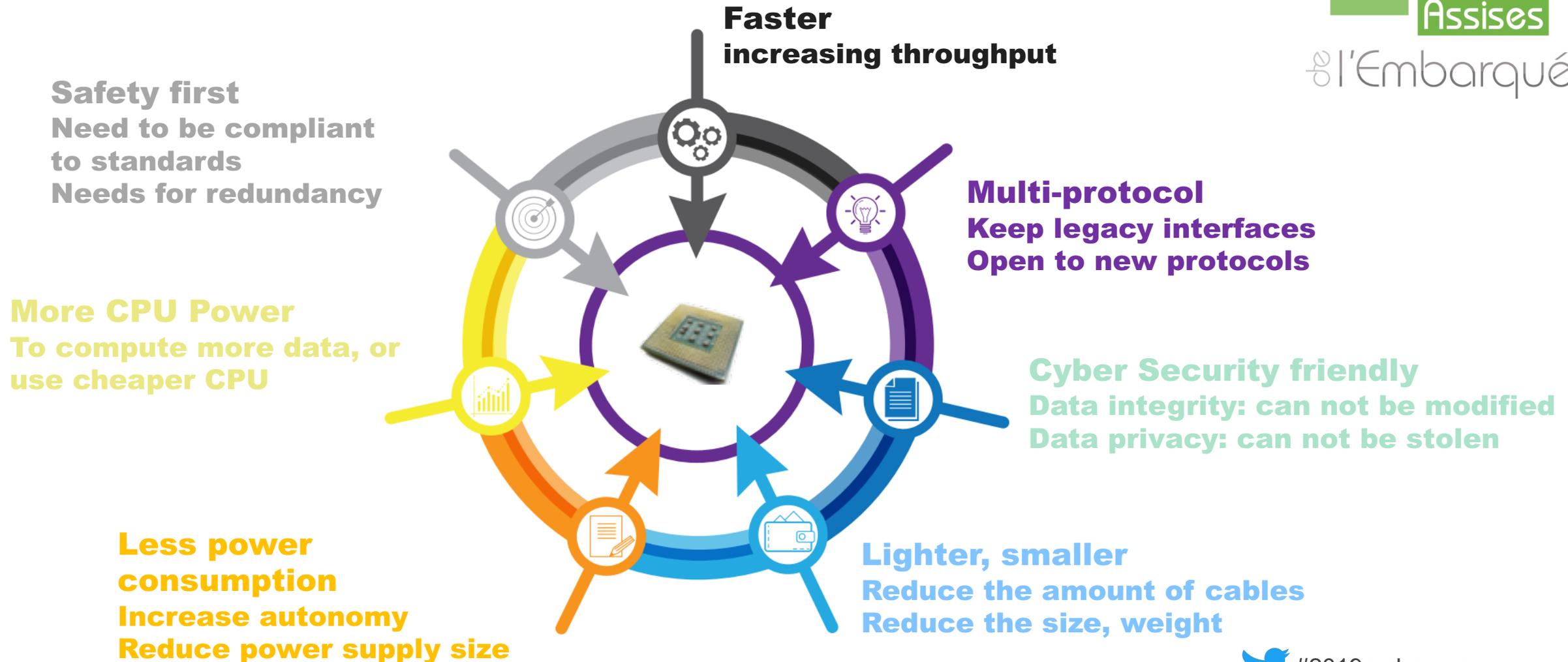
- ❖ plateforme e-santé
- ❖ Suivi de cicatrisation
- ❖ Prévention de l'infection
- ❖ Hospitalisation @ dom.



Société en essaimage du CNRS Grenoble
Hardware (biocapteurs Graphène/NFC)
Software (logiciel télémedecine)
3 licences de brevets



7 – CetraC, a 100% HARDWARE approach. The only technology which addresses all aerospace industry challenges at the same time





Garder les yeux sur la route

SYSTÈME D'AIDE A LA CONDUITE

ANTI SOMNOLENCE ET DISTRACTION

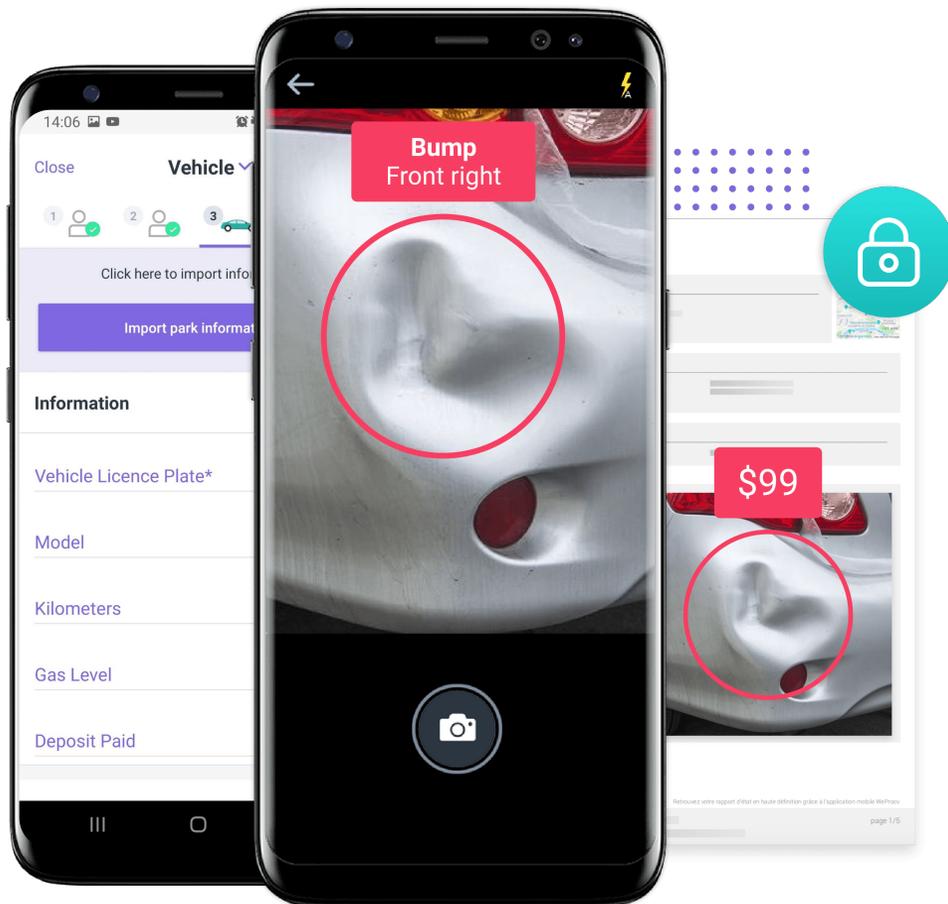


9 – WeProov



WeProov

La première solution d'inspection digitale qui **automatise la gestion des sinistres** grâce à l'intelligence artificielle.



Déjà près de 2M d'inspections réalisées par plus de 250 clients :



10 – YUMAIN / EDGE COMPUTING SENSOR (ECS)

Qui sommes-nous ?

- Création de la société en 2011 par le Pr.Michel Paindavoine et Xavier Bruneau
- Aujourd'hui composée de **16 personnes** (10 en R&D)
- Siège social à Dijon et un établissement secondaire à Boulogne-Billancourt

Notre savoir-faire : Fournisseur de solutions de vision en intelligence artificielle, spécialisé en traitement de signal en temps réel et en **électronique embarquée**.

Notre produit : ECS est une solution installée sur les zones sensibles, composée de capteurs fixes avec **Intelligence artificielle embarquée (Edge-Computing)**.

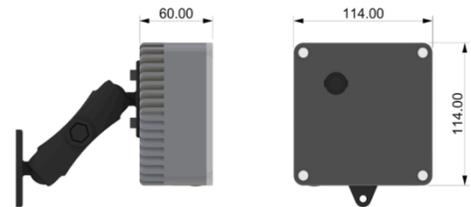
Ces capteurs intelligents **détectent et analysent en temps réel** les situations à risques.

L'association du traitement d'images et de l'intelligence artificielle permet de **réduire drastiquement les non-détections et les faux positifs**.

Nos applications : Prévention des risques de collisions entre piétons & chariots élévateurs, détection périmétrique intelligente, analyse et surveillance des plantations, maintenance prédictive, détection du port du casque (EPI)...

Nos différences :

- Produit **Edge-Computing (IA embarquée)**
- Solution **Multi-capteurs** (caméras, radar, externe, etc.)
- Très haut niveau de détection du fait de **l'utilisation de bases de données dédiées**.
- **Robustesse** éprouvée par l'utilisation de filtres spécifiques
- Installation sur sites sensibles possible, **Environnement industriel (IP 67 en option)**
- **Configuration facile et rapide** du système (Via configurateur web)
- Respect du **droit à l'image** avec notre solution embarquée dans le capteur (pas de transfert de flux en continu).



EDGE COMPUTING SENSOR (ECS) Capteur intelligent embarqué

A vos téléphones pour élire le **PRIX DU PUBLIC**
des Trophées de l'Embarqué 2019



Vote : <https://evals.fr/Assises2019>



Sabri BAYOUDH | ARCURE

**Lauréat Trophées de l'Embarqué 2018.
Membre de CPS4EU**

sabri.bayoudh@arcure.net



Grands Groupes



THALES



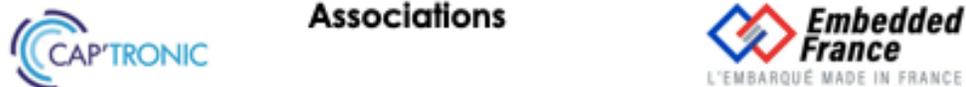
Fournisseurs de technologies



PME/ETI



Associations



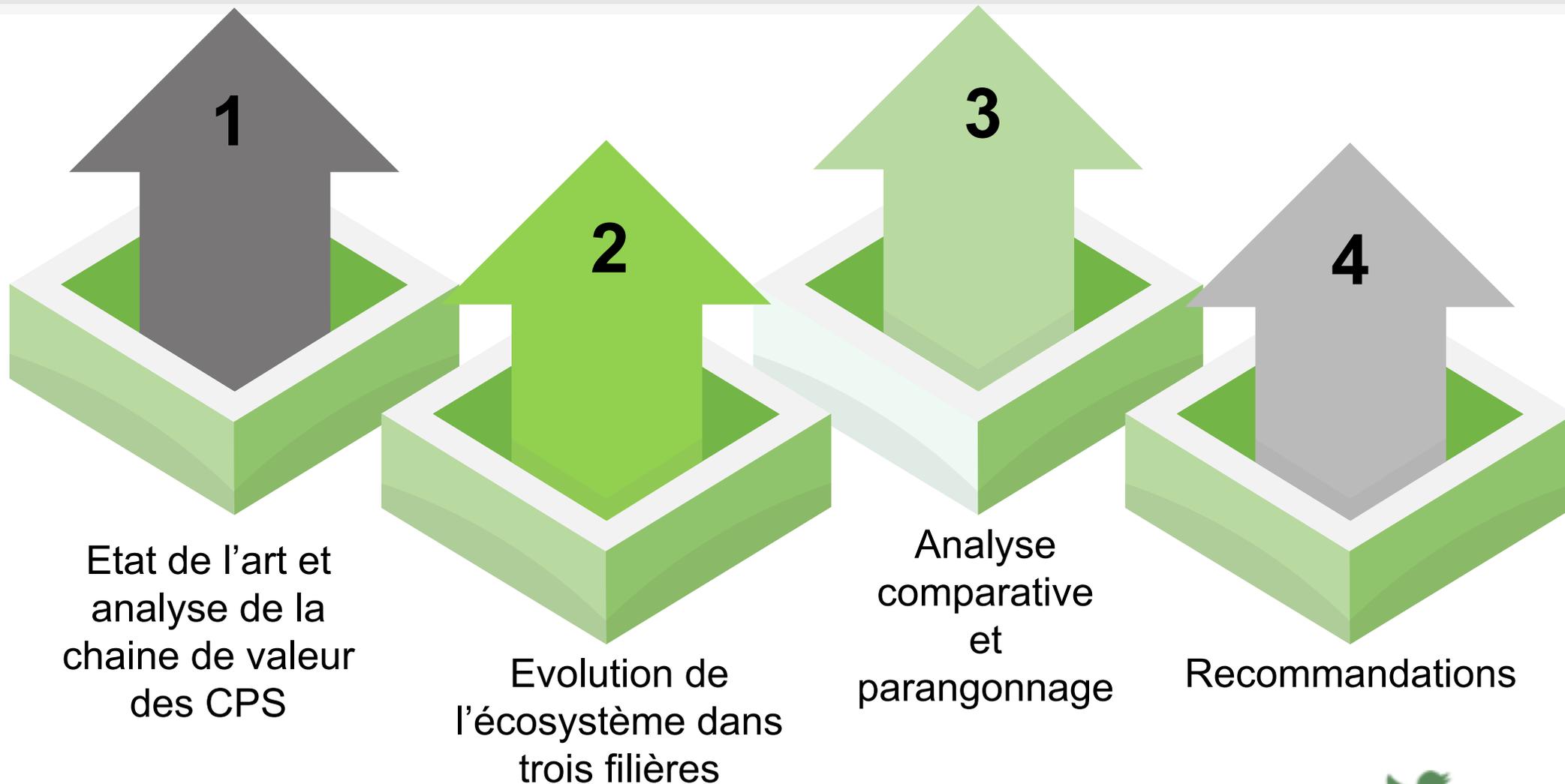
Laboratoires de recherche



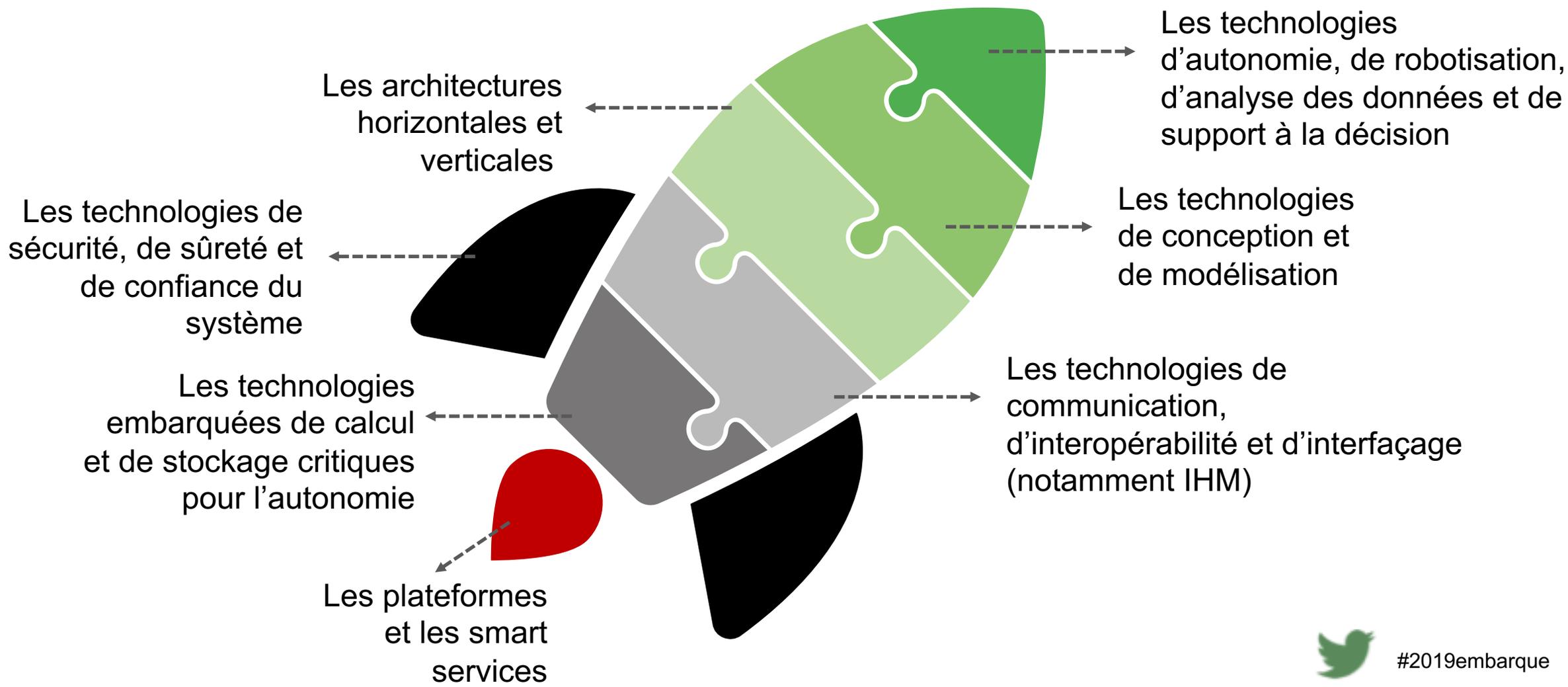
Exclusivité !
**Les Premiers résultats de l'étude sur la dynamique
des acteurs français dans les CPS**

Hervé DISSAUX | KATALYSE



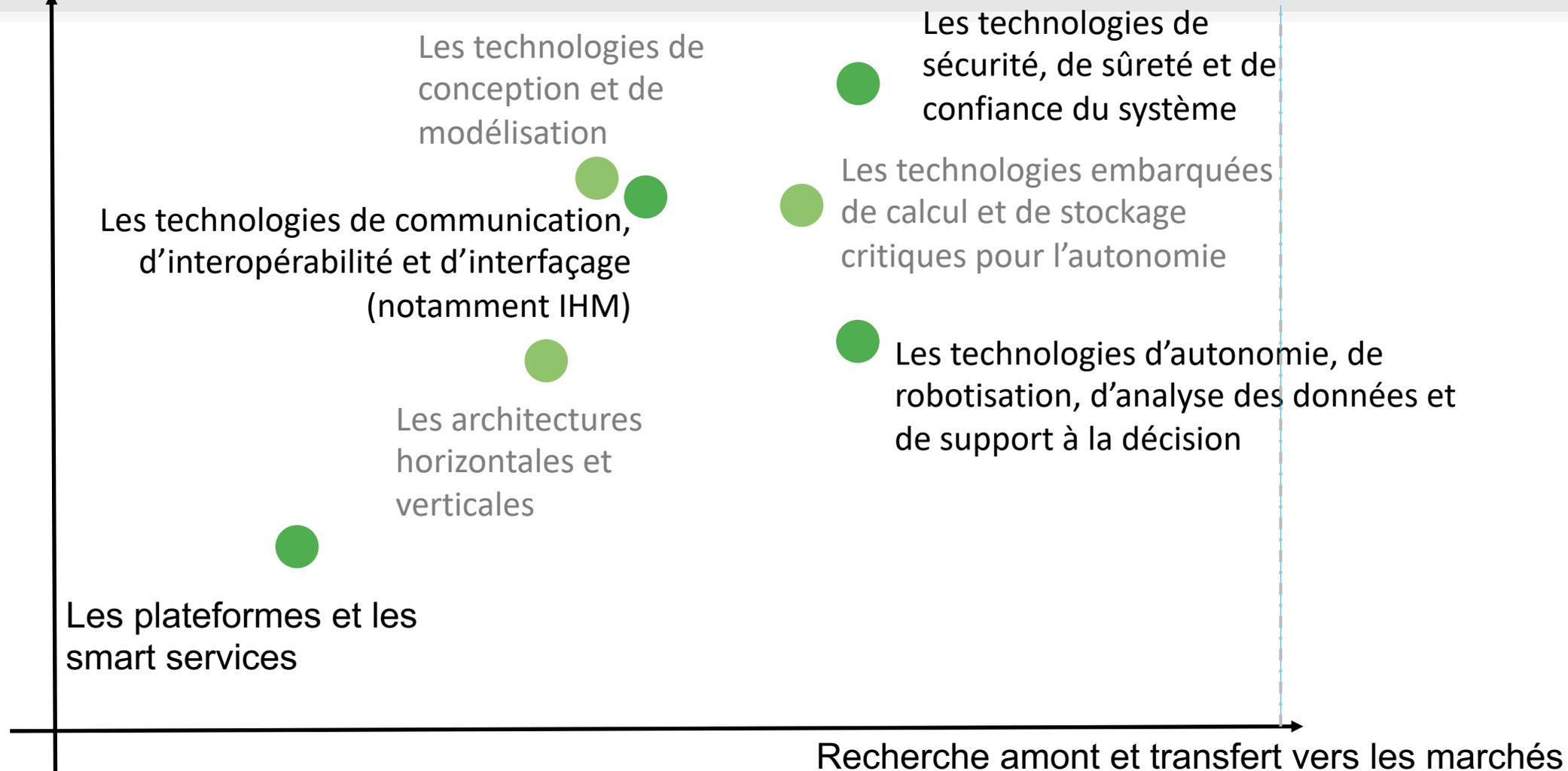


7 enjeux technologiques principaux pour répondre aux nouvelles exigences et capacités des Systèmes Cyber-Physiques (CPS)



La filière française et les 7 enjeux technologiques principaux

Ecosystème existant et leaders



12 paramètres qui influencent l'intégration des CPS :

1. Un cadre normatif et réglementaire actualisé
2. Une politique nationale forte de grands projets
3. Des donneurs d'ordre identifiés et proactifs
4. Un marché de l'offre suffisante
5. La capacité de développer des briques technologiques
6. La participation à des projets de R&D et de développement
7. La capacité à trouver des partenaires ayant des briques technologiques
8. La capacité à assembler les briques technologiques
9. L'anticipation de l'écosystème de la filière
10. La transformation des briques technologiques en intérêt économique
11. La capacité à imposer des standards et un modèle de développement
12. Un écosystème proposant un modèle économique viable



Trois filières étudiées : industrie, bâtiment et automobile (2/2)

Production/réponse
en temps réel

Précision des capteurs

Communication / architecture
des systèmes

IA dans les véhicules
autonomes

Roadmap CPS vs. procédés
de fabrication

Connectivité et sécurité

Pénétration des CPS dans
les entreprises traditionnelles

Puissance de calcul dans un
environnement énergétique
contraint

Gestion des données
personnelles

Intégration des CPS dans un
environnement aux
contraintes atypiques

Interconnexion et réversibilité
des CPS

Responsabilités, droits et
devoirs

Test des solutions par
simulation ou « grandeur
nature »

...



580 000 emplois en lien avec les CPS en 2018

Comparaison :

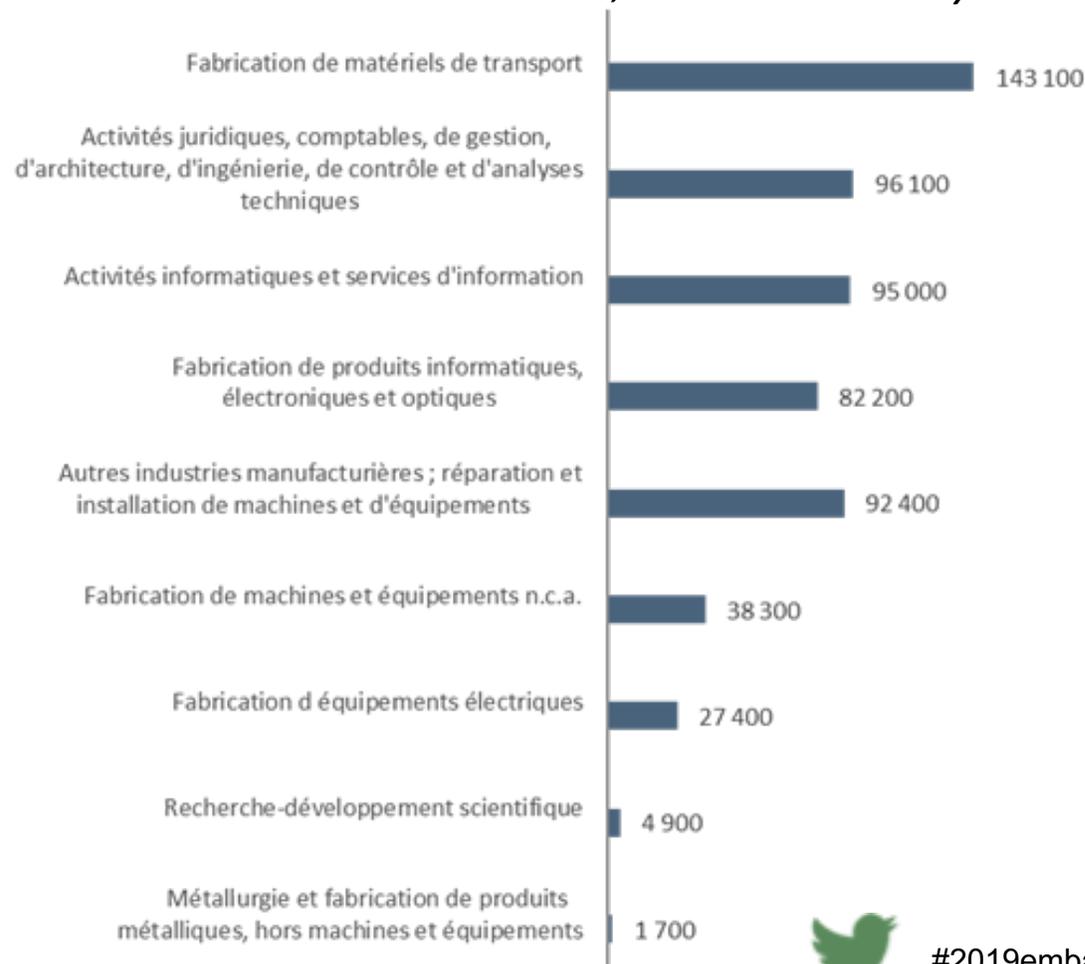
- 115 000 emplois dans la filière électronique
- 330 000 emplois dans les ESN et ICT
- 1 900 000 emplois dans l'industrie (code NAF codes 19 à 33)

42% des emplois internalisés sur les métiers en lien avec le développement des CPS.

Estimation **OPIEC 2014** selon un périmètre plus restreint le poids de la filière système embarqué : **387 500** employés.

ESTIMATION DES EFFECTIFS PAR SECTEUR EN 2018

Source : entretiens, estimation Katalyse



Approches d'autres pays sur la question des CPS

1. Le choix de technologies clés sur lesquelles devenir incontournables et des partenariats pour compléter les faiblesses
2. Un investissement pour le développement de technologies et de standards (parfois propres) / des consortia pour le développement de réglementations
3. Le décloisonnement des structures de recherche et le développement du transfert de technologie entre la recherche et les PME
4. La possibilité d'expérimenter les solutions « grandeur nature »... et d'imposer des partenariats et des technologies du pays
5. Un plan massif d'investissement permettant de proposer les infrastructures adéquates
6. Des programmes pour changer en profondeur les paradigmes existants des entreprises utilisatrices / Un enjeu fort d'intégrer les PMI et ETI dans la démarche d'intégration des CPS



5 axes prioritaires de développement pour les écosystèmes des CPS

*STRUCTURATION
DE L'ÉCOSYSTÈME POUR
UNE RÉPONSE COHÉRENTE
ET PUISSANTE*

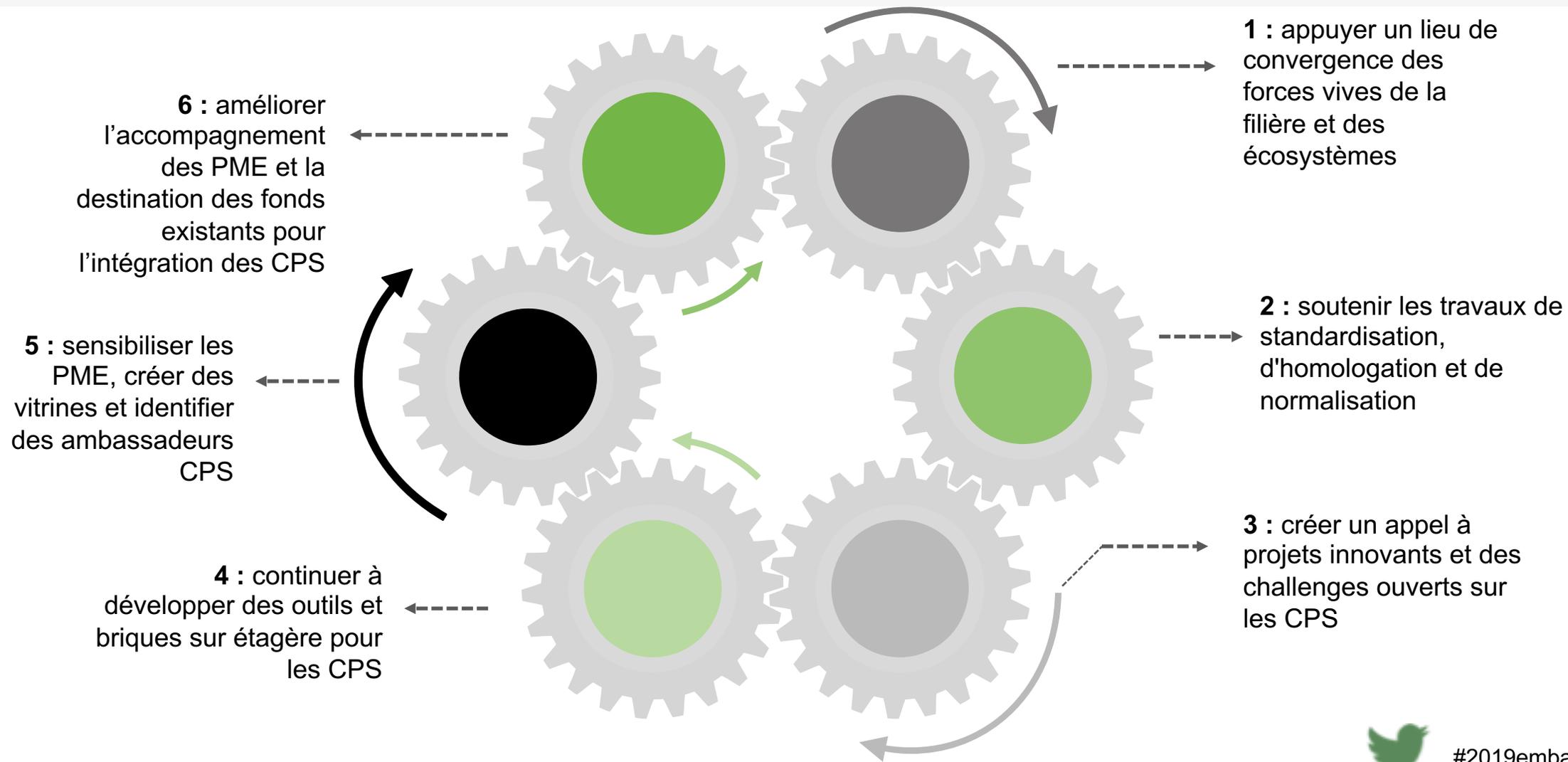
*DEVELOPPEMENT D'UNE REPONSE
POUR LE MAINTIEN DE LA
SOVERAINETE TECHNOLOGIQUE FRANCAISE*

*FORTIFICATION DES
APPORTS FRANÇAIS
SUR LES BRIQUES
TECHNOLOGIQUES*

*APPUI AU DEVELOPPEMENT
DE SOLUTIONS CPS*

*APPUI A L'INTEGRATION
DES CPS DANS LES PME
FRANCAISES*





Merci pour votre attention !



L'IA au service de la sûreté et cybersécurité

Quels risques et opportunités ?

Hervé LE DUFF | Altran

Loïc CANTAT | IRT System X

Mohamed KAANICHE | LAAS (Institut ANITI)

François TERRIER | CEA



Mathieu WEILL | Direction Générale des Entreprises

Chef du service
de l'économie numérique



Bertrand TAVERNIER | Thales

« Digital Transformation
From Cloud to Field »



Thales Mission Statement



**WHEREVER SAFETY AND SECURITY ARE CRITICAL, THALES DELIVERS.
TOGETHER, WE INNOVATE WITH OUR CUSTOMERS
TO BUILD SMARTER SOLUTIONS. EVERYWHERE.**

Mastering the critical decision chain

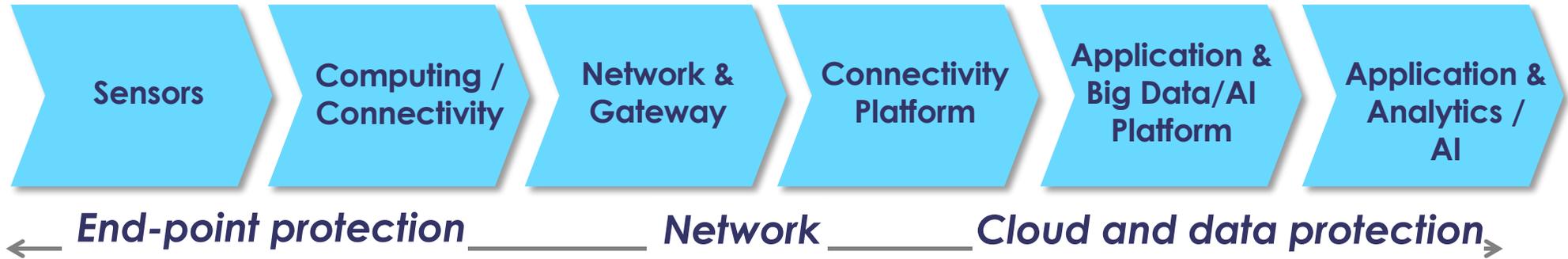
Critical decision chain

Sensing and data gathering

Data transmission and storage

Data processing and decision making

Critical digital decision chain



Very Different real-time and bandwidth constraints



OT and IT : are we talking about us ?



Data Scientists
Decision support



Engineers
Process Analytics



Information technology (IT) : technologies for information management and processing, including software, hardware, communications technologies & services.

Operational technology (OT) : hardware and software that detects or causes a change through the direct monitoring and/or control of physical environment.



Critical Decision Chain, from field to cloud

Safety Critical

- Real Time
- Deterministic
- Power (SWaP)
- Domain specific interfaces
- NoOps / NRC optim



Embedded



Gateway / C2



Edge



Data Critical

- Transactionnal
- High throughput
- Scalable
- Standard IT interfaces
- FinOps / RC optim



Cloud



Critical Decision Chain, from field to cloud

Why OT needs IT ?

- Data analytics (HUMS, Autonomy...)
- SW Talents **attractiveness**.
- Source of inspiration for **agility**
- Integration and openness



Why IT needs OT ?

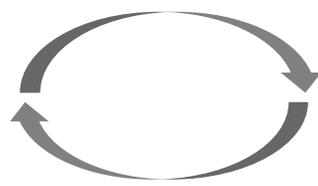
- Capture **real data**
- Act in **physical world** with safety
- Power consumption** with HW/SW integration !



Embedded



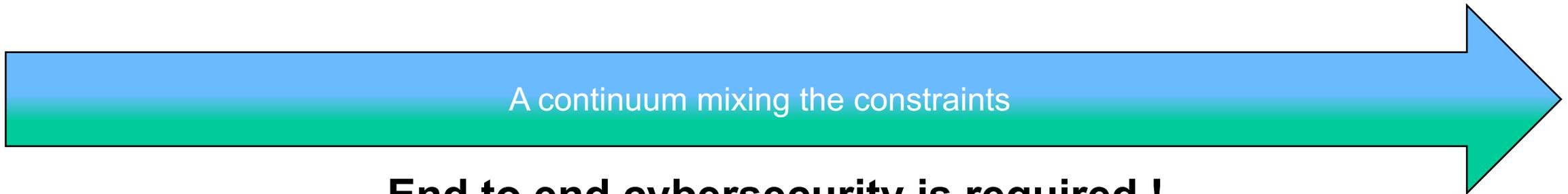
Gateway / C2



Edge



Cloud



End to end cybersecurity is required !



Safety and Security Side by Side

SAFETY

SECURITY

«Always » and « Never » demonstration

- Analysis of intended functions
- Absence of unintended or malicious functions
- Determinism / partitioning

Traceability and compliance

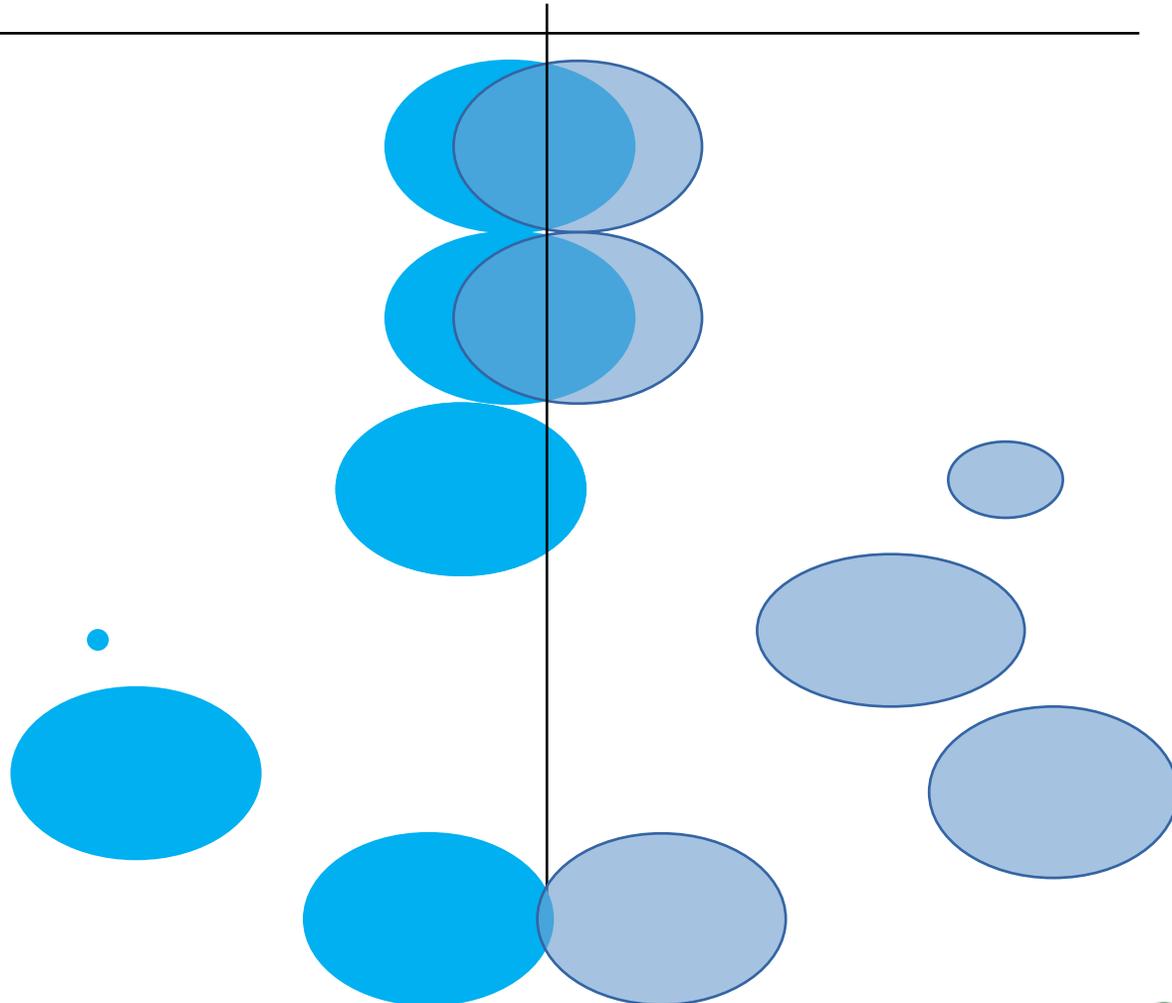
Analysis of derived requirements

History of service

Randomness

Responsible disclosure of problems

Impact of residual problems (low-risk)



Mix-criticality requirements increases the need of HW/SW partitioning and a strong separation of concerns between :

- Safety critical features
- Security critical features
- Agile (updatable) and open (extensible) services

Safe and Secure hypervisors as part of the solution !

What about computing ?

End of Moore's law is balanced by hardware optimization :

- Not necessary adapted to our markets (mass vs niche)
- Made of **heterogeneous accelerators** (no clear SW programming model)
- Includes **complex BIOS / firmware** on chips

Safety and security of COTS often requires introduction of complex monitoring!

This makes **HW usage difficult, expensive and suboptimal !**

Why Thales pays attention to OSHW ?

PERFORMANCE

State-of-the-art processor

SAFETY

No black-box

SOFTWARE

*large ecosystem
compatible across
implementations*

SWaP

*Exact fit between features
and application needs*

TRUST

a fully auditable processor

NO VENDOR-LOCKING

*a SME business to develop
custom version is being
established*



Open Source Hardware ?

Open Source Software - Definition

"OSS is licensed software in which the source code is made available to users to enable them to modify it for their own purposes and (within certain restrictions) redistribute original and derived works as they see fit."

- No one has exclusive control over the term "open source"
- Not an enforceable copyrighted term or trademark
- Open Source Initiative (OSI) www.opensource.org – was founded in 1998 & has unofficial power over the core concepts

Source: Garner, "Learn the Basic Principles of Open-Source Software", 16Nov 2006 ID# 60014471

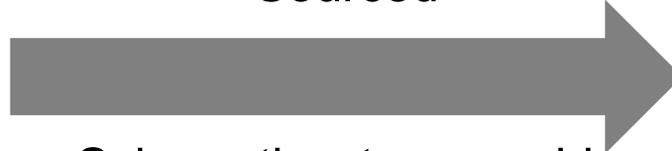


5

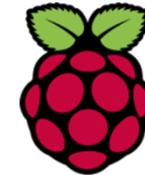
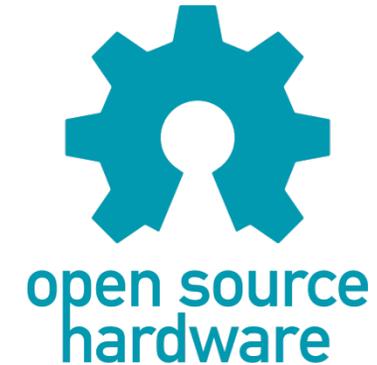
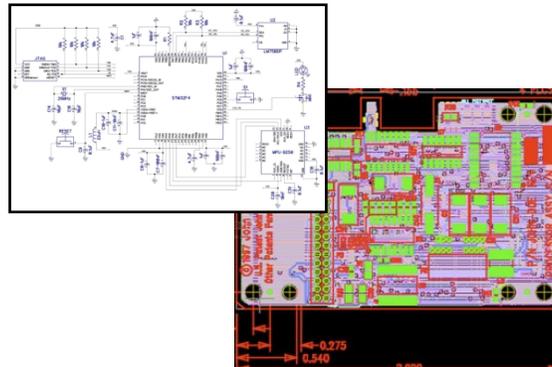


From Open Source Software ...

Hardware design files are Open Sourced



- Schematics, topographies
- BOM, Drill, Pick and Place, ...
- HDL sources
- Mechanical drawing
- Firmware (sources & bitstreams)



...to Open Source Hardware



Open season

The rise of open-source computing

It is good for competition—and may offer a way to ease the tech war



BBC NEWS

Technology

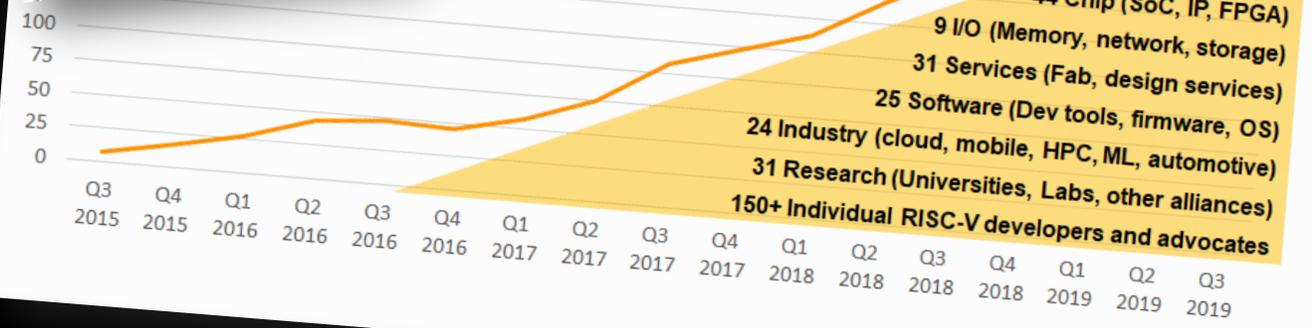
Huawei: ARM memo tells staff to stop working with China's tech giant

By David Lee
North America technology reporter

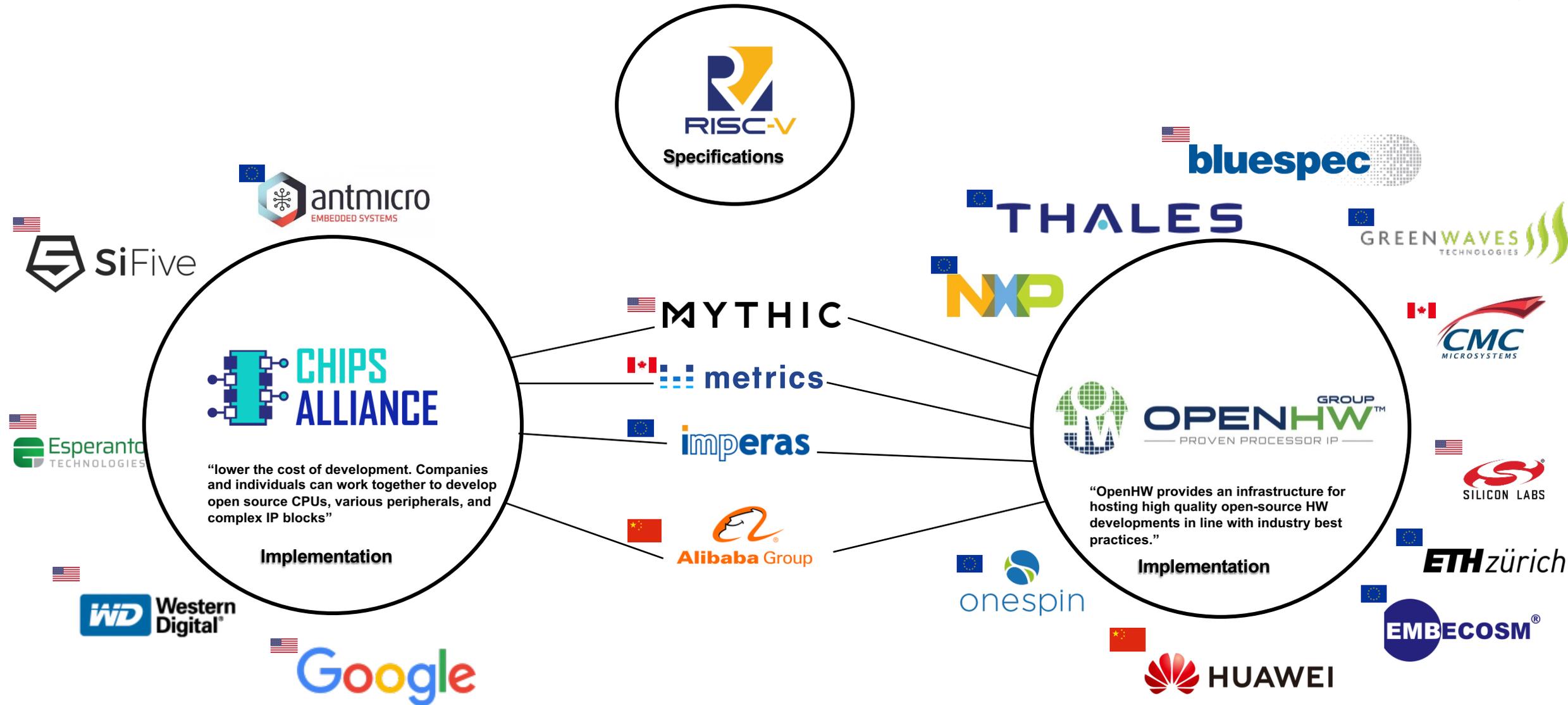
22 May 2018

Huawei-owned new phones powered by ARM-based chips, in Turkey

UK-based chip designer ARM has told staff it must suspend business with Huawei, according to internal documents obtained by the BBC. ARM instructed employees to halt "all active contracts, support entitlements, and any pending engagements" with Huawei and its subsidiaries to comply with a recent US trade clampdown. ARM's designs form the basis of most mobile device processors worldwide. In a company memo, it said its designs contained "US origin technology". As a consequence, it believes it is affected by the Trump administration's ban. One analyst described the move, if it became long-term, as an "insurance policy" for Huawei's business. He said it would greatly affect the firm's ability to develop its own chips, many of which are currently built with ARM's underlying technology, for which it pays a royalty.



RISC-V Alliances & Foundations



Open Source leading to Open Innovation



REMOVE
UPFRONT BARRIERS
(OPEN STANDARDS)



OPEN SOURCE
BUSINESS
MODELS
ENCOURAGE
INNOVATIONS

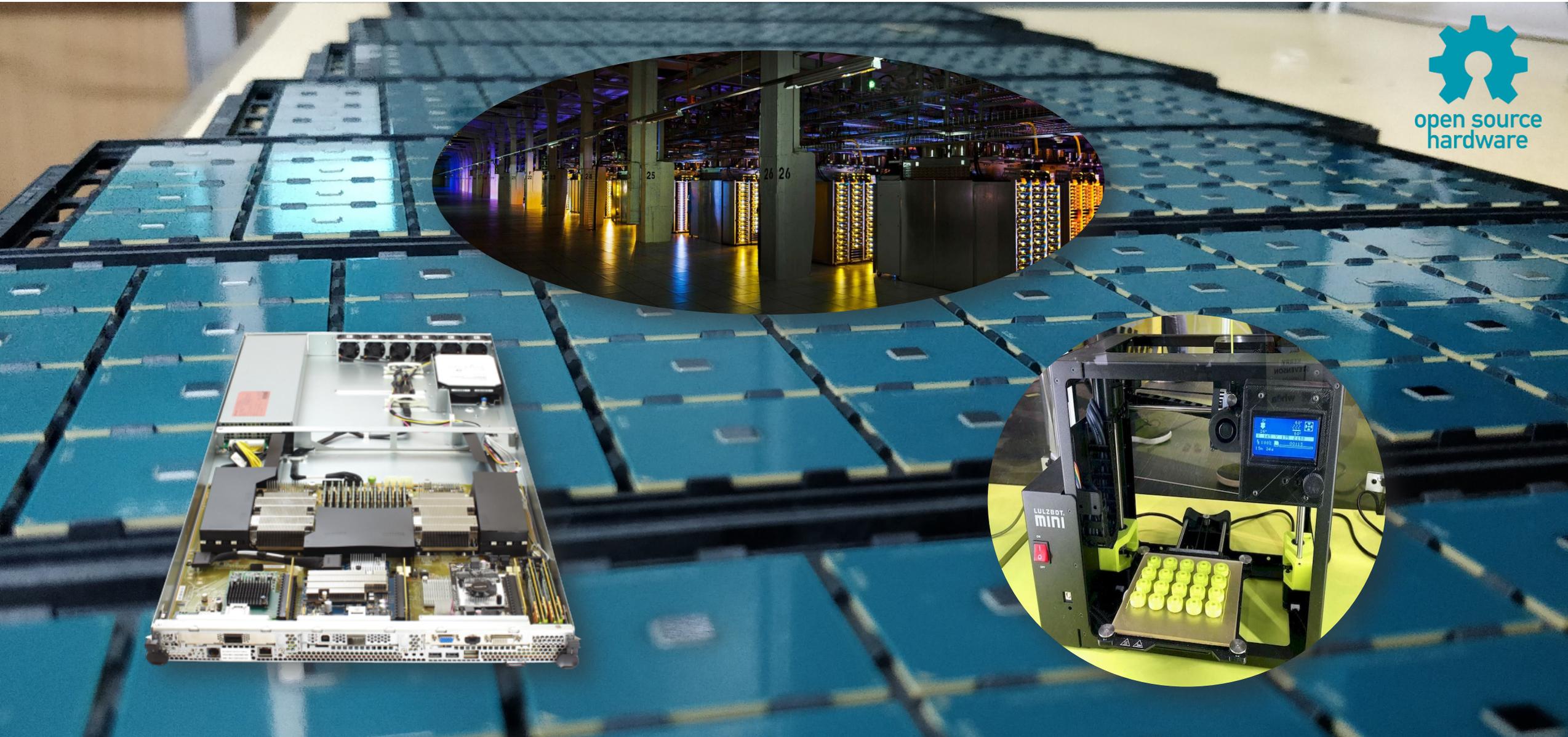


SHARE COST
AMONG USERS



DESIGNED AND
OWNED
BY A COMMUNITY

OSHW - Hype or trend ???



OSHW - Hype or trend ???

Hello everybody out there using minix -

I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix,

...

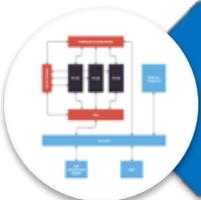
Linus () - August 91

PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT protable (uses 386 task switching etc), and **it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have** :-).

Conclusions



Mission-critical embedded systems become **more and more complex** (Safety, Security and SWaP) and mass market hardware is **less and less adapted**.



Open innovation in hardware is a transformation bringing **digital revolution** to the physical world (from cloud to field)



Thales decided to leverage RISC-V initiatives and to provide a safe and secure point of view **in open source hardware communities**.



This **revolution** not only concerns open standard and open source, but the **full ecosystem** (from academia to business and communities, from tools to culture)

THALES

Bertrand TAVERNIER

VP Software Research & Technologies



Événement conçu par et organisé par



Rappel des nominés aux Trophées de l'Embarqué

Jean-Marc FERRET | Allshot

Julien SERRES | ISM – CNRS

Bertrand CASTAGNET | CATIE

Louis DE LILLERS | Corwave

Thomas GUILLET | Edge Technologies

Vincent BOUCHIAT | Grapheal

Serge DELWASSE | SILKAN

Stéphane ARNOUX | Toucango

Gabriel TISSANDIER | Weproove

Marc BENOIT | Yumain



Trophée de l'Embarqué IoT Industrie & Services

Chahinez HAMLAOUI



Et le lauréat est...



Trophée de l'Embarqué IoT Industrie & Services

Chahinez HAMLAOUI



Et le lauréat est... **ISM CNRS**
pour son projet ANTBOT



INSTITUT ////////////////
DES SCIENCES ETIENNE
DU MOUVEMENT JULES
////////////////////// MAREY



#2019embarque

Trophée de l'Embarqué IoT Santé et aide aux personnes

Eric STEFANI



Et le lauréat est...



Trophée de l'Embarqué IoT Santé et aide aux personnes

Eric STEFANI



Et le lauréat est... **Grapheal**



Trophée de l'Embarqué Santé et aide aux personnes - 2

Jean-Manuel QUIROGA



Et le lauréat est...



Trophée de l'Embarqué Santé et aide aux personnes - 2

Jean-Manuel QUIROGA



Et le lauréat est... **Corwave**



Trophée de l'Embarqué IoT Grand Public

François TERRIER



Et le lauréat est...



Trophée de l'Embarqué IoT Grand Public

François TERRIER



*Et le lauréat est... Innov + pour
son projet Toucango*



Trophée de l'Embarqué Techniques de l'Embarqué

Emmanuel LEDINOT

THALES

Et le lauréat est...



Trophée de l'Embarqué coup de cœur du jury

Emmanuel LEDINOT

THALES

Et le lauréat est... **Catie pour sa
Plateforme 6tron**

6TRON



Conclusion

Jean-Philippe MALICET et Jean-Luc CHABAUDIE VPs
Embedded France



Pour continuer à nous suivre et participer aux travaux : www.embedded-france.org

Rejoignez la communauté
en laissant votre e-mail sur le questionnaire de satisfaction à
déposer en sortant

Merci de votre participation
... et rendez-vous en 2020 !



Partenaires institutionnels



Presse



Audio-Visuels



Sponsors 2019



Merci à tous !



#2019embarque