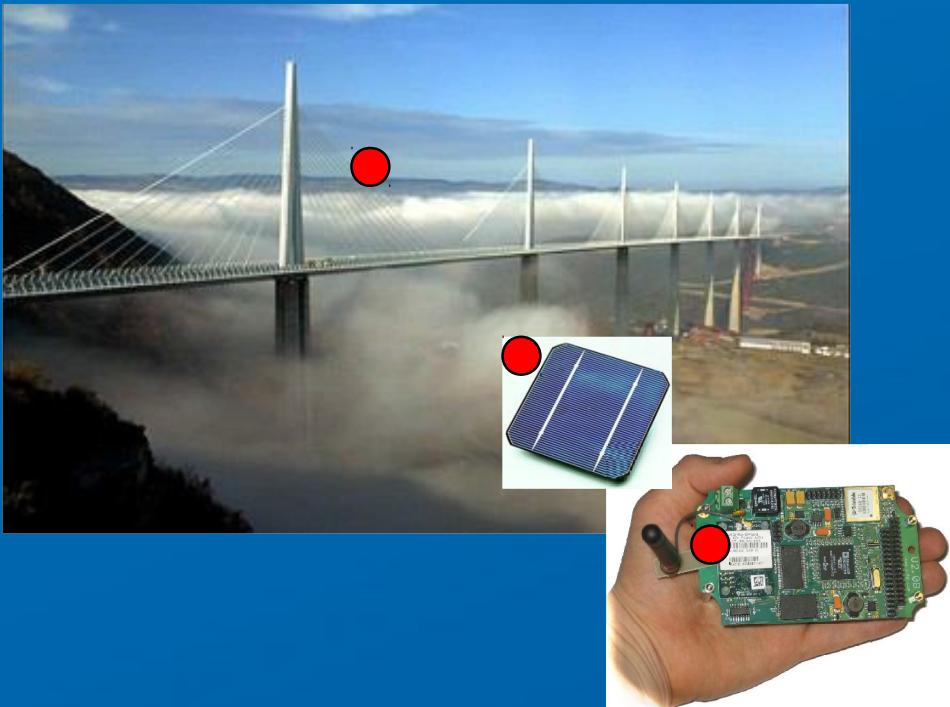


Système de capteurs autonomes intelligents et sans-fil pour surveiller les ouvrages du Génie Civil

Smartgrid



Auteur: Vincent Le Cam
IFSTTAR \ dep COSYS
Co-resp. Labo SII

Contributeurs:
Laurent Lemarchand (IFSTTAR)
William Martin (Power-Lan)
Mathieu Le Pen (IFSTTAR)
Jean Noël Couerou (Power-Lan)
Benoit Mathonnet (A3IP)

....



IFSTTAR – Lab. SII



IFSTTAR - identité :

Institut Français des Sciences et Technologies des Transports de l'Aménagement et des Réseaux

Laboratoire public de Recherche = fusion **INRETS + LCPC** / 1300 agents

384 doctorants / 5 Départements de recherche / 5 sites en France

Budget de 120 M€ en 2012



Laboratoire SII (26 etp) :

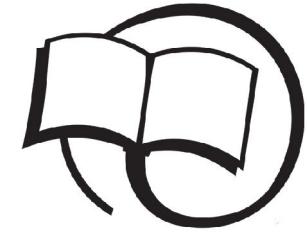
Laboratoire Structure et Instrumentation Intégrée

R&D en électronique et instrumentation pour la surveillance

Des structures

Compétences ~ GEII





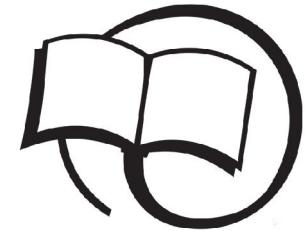
Sommaire : 2 projets phares

PEGASE – Plateforme Experte Générique pour Application Sans-fil Embarquées



SmartGrid – Projet IFSTTAR – Actility





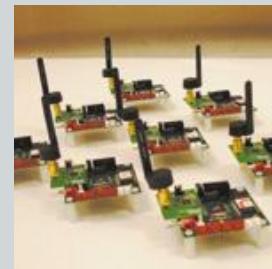
1- PEGASE – contexte / besoin

Besoin : du monitoring performant, autonome, intelligent... pour des besoins de surveillance stratégique



La R&D en systèmes wireless -dont capteurs- est très active. Exponentielle depuis 10 ans
Mot clé WSN = Wireless Sensor Network

Exemples :



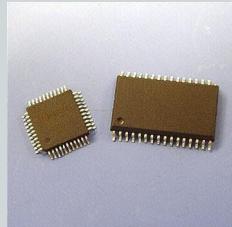
1 – PEGASE – la plateforme



Un système générique : PEGASE



Blackfin / DSP : Forte capacité de calcul, orienté traitement de signal (FFT, filtrage...). Basse conso.



Mémoire:
32 Mo Flash
64 Mo RAM

E/S

E/S: nombreuses entrées /sorties pour connectivité vers capteurs



WiFi:
communication TCP/IP sans fil.
Standard mondial



Énergie:
~ basse conso
8/24 V –
de 0 à 300 mW



GPS: localisation ET synchronisation (μ S) UTC

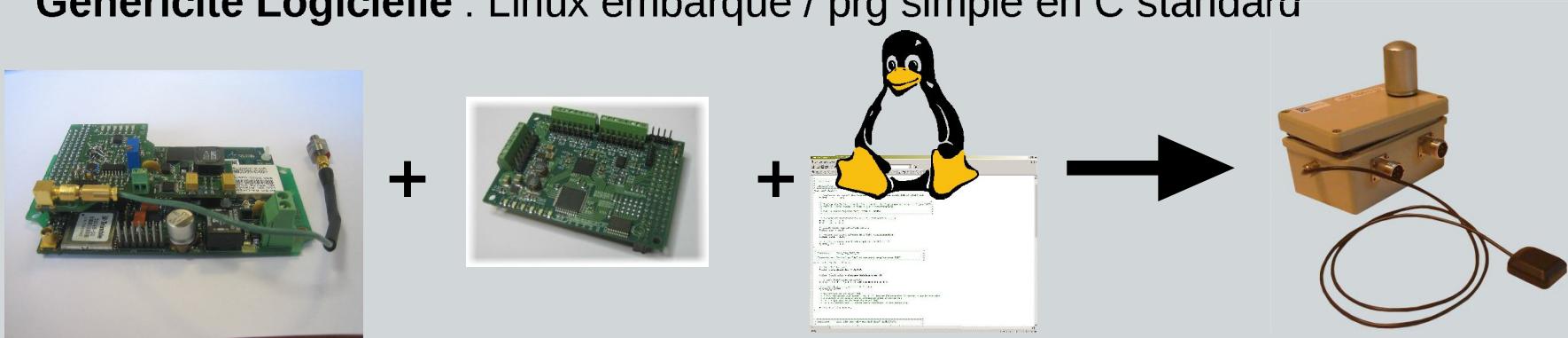


1 – PEGASE - principe



Généricité Matérielle : carte fille / carte mère

Généricité Logicielle : Linux embarqué / prg simple en C standard



Pour une **application donnée** une **carte fille spécifique** est développée :

- utilisant les **entrées/sorties nécessaires** de la carte mère
- un **convertisseur analogique numérique** (CAN ou DAC), le conditionnement et les capteurs nécessaires :
 - Accéléromètres . Inclinomètres . Gyro
 - Jauge . PT100 (t°c) . etc.



1 – PEGASE – Business Model



Licence de diffusion confiée par IFSTTAR à la société A3IP (janv 2009 / 5 ans)

Contact : www.a3IP.com M. Mathonnet (02 40 94 78 41)

Route de Vannes 44880 Sautron (44)



Prix unitaire PEGASE, SDK, support, doc : 1100 Euros HT

Dégressif avec quantité, cartes filles, l'application...



Support et fourniture d'un kit complet

- Carte fille de debug
- Guide utilisateur (fr)
- Codes Sources et exemples...
- Prestation pour CAO carte fille et programmation = produit



1 – PEGASE - Valorisation

Un module **formation professionnelle** complet au produit PEGASE :

- Durée: 3 jours (à IFSTTAR Nantes)
- Contenu : formation théorique (langage C,...) ET surtout **pratique** : mise en œuvre de PEGASE, dvp applications embarquées, support...
- 7 Sessions passées : RST, Advitam, EFS, Eurovia...



Module de **formation académique** (cours et TP) :

- ESEO, Polytech,
- Université de Nantes, Lorient...
- ...



1 – PEGASE – Valorisation / diffusion

PEGASE - Contrôle Non Destructif



Surveillance pollution



Surveillance acoustique



Surveillance réseau d'eau



Surveillance des crues

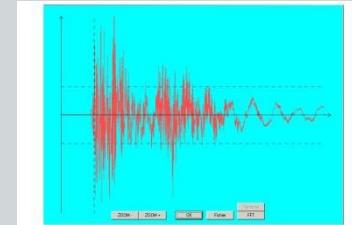
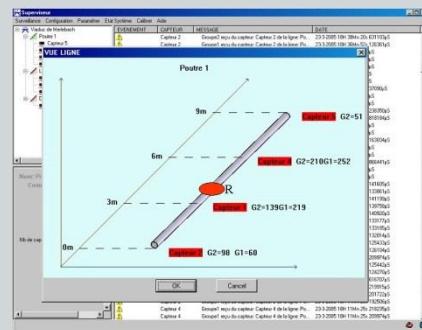


Surveillance vibratoire



1 – PEGASE – Valorisation / diffusion

Surveillance des câbles des ponts

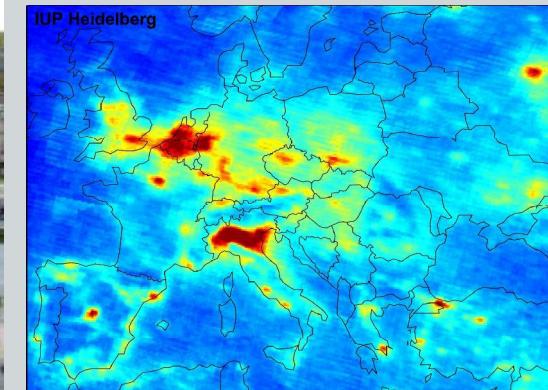


1 – PEGASE – Valorisation / diffusion

Surveillance de la pollution : alarmes et carto...

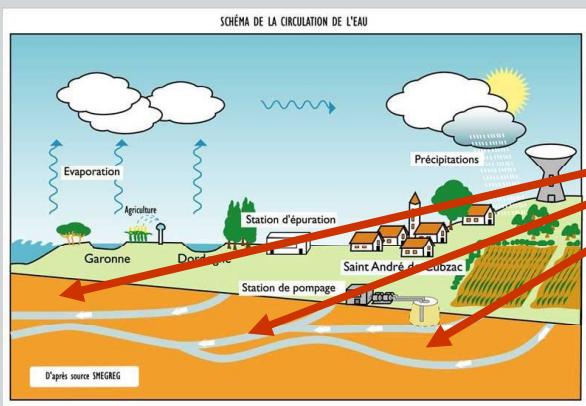


X 13
exemplaires



1 – PEGASE – Valorisation / diffusion

Surveillance réseaux eau potable: alarmes, fuites, qualité...



1 – PEGASE – Valorisation / diffusion

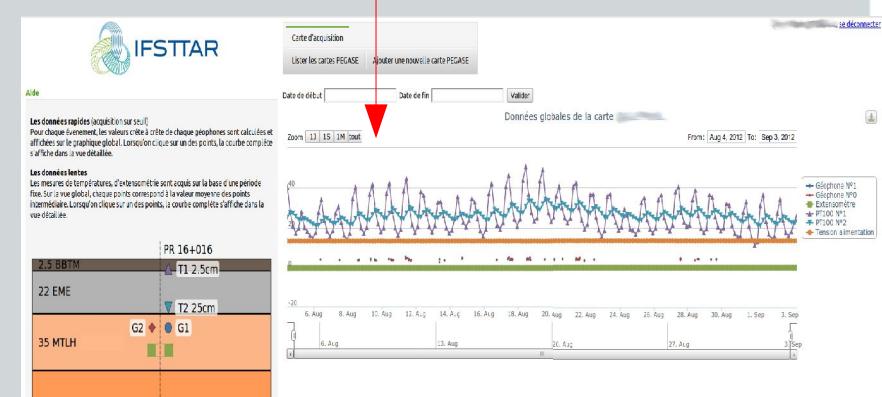
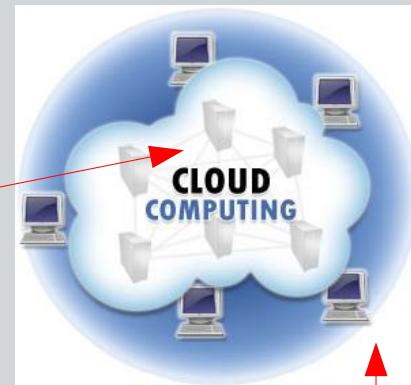


Surveillance (vibratoire) : crues...
Endommagements structurels...



1 – PEGASE – Valorisation / diffusion

Surveillance déformation chaussée
battement de dalles...



Résultats :

- du temps-réel pour les Autoroutiers !
- - système partagé / cloud / user-secure

<http://a10.power-lan.com/measures/4ec6e07c72868fcd65000001/>

Intervenant - date

1 – PEGASE – Bilan...

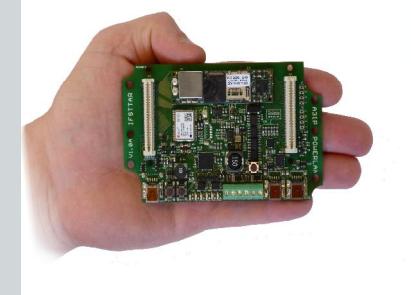
SNCF
EADS
...



Plus de 500 cartes vendues et installées...



Migration vers PEGASE 2.0 en cours... (2013/2014)



2 – SmartGrid / Actility

Genèse du projet :

Expertise OSEO de la société Actility



Actility :

- Jeune startup (2010) Qualifiée « Jeune Entreprise Innovante » par OSEO
- De 1 à 10 personnes aujourd'hui : experts télécoms (ex NetCentrex, pères de Livebox, ...)
- Prix du concourt Eco-Innovation, Grand prix de l'énergie
- Dirigée par Olivier Hersent ...



2 – SmartGrid / Actility

Contrat Actility – IFSTTAR :



- CIR = Crédit Impôt Recherche
- Actility confie à IFSTTAR une partie de sa R&D
- Le contrat porte sur 2 volets :
 - 1) Encapsulation de protocoles *locaux => M2M de la Box aux Serveurs*
 - 2) Applications Modèles thermiques des Bâtiments

