

Projet lauréat du Concours National d'Aide à la
Création d'Entreprises de Technologies Innovantes
(CNACETI) en « émergence »



ThermaDIAG

Thermal Imaging Softwares For Machinery Diagnostic

A CEA-DSM-IRFM
Technology Transfer



Date : **19 juin 2014**

Porteur: **Victor MONCADA** - 29 ans, Ingénieur INP-
Grenoble, expert en Génie Logiciel et
Techniques d'imagerie





CEA - Direction des Science de la Matière

Institut de Recherche sur la Fusion par confinement Magnétique

(Dr. Alain BECOULET, centre de Cadarache)

- Installation:**
- **Tokamak WEST** – Plateforme de test pour ITER
- Effectifs:**
- **300 chercheurs** (composants sous haut flux, l'optique/photonique, la physique des plasmas)
- Mission:**
- **Recherche et Développement sur la fusion par confinement magnétique** / contribution au projet ITER
 - Développement de technologies innovantes autour de la thermographie infrarouge pour **surveiller la température des composants internes**

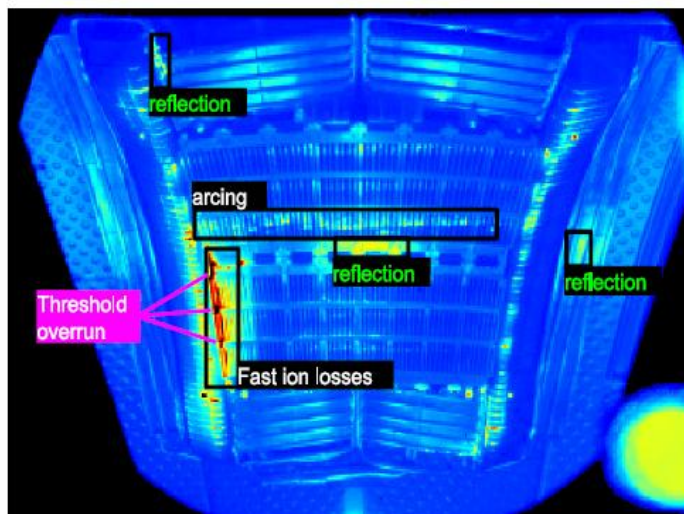


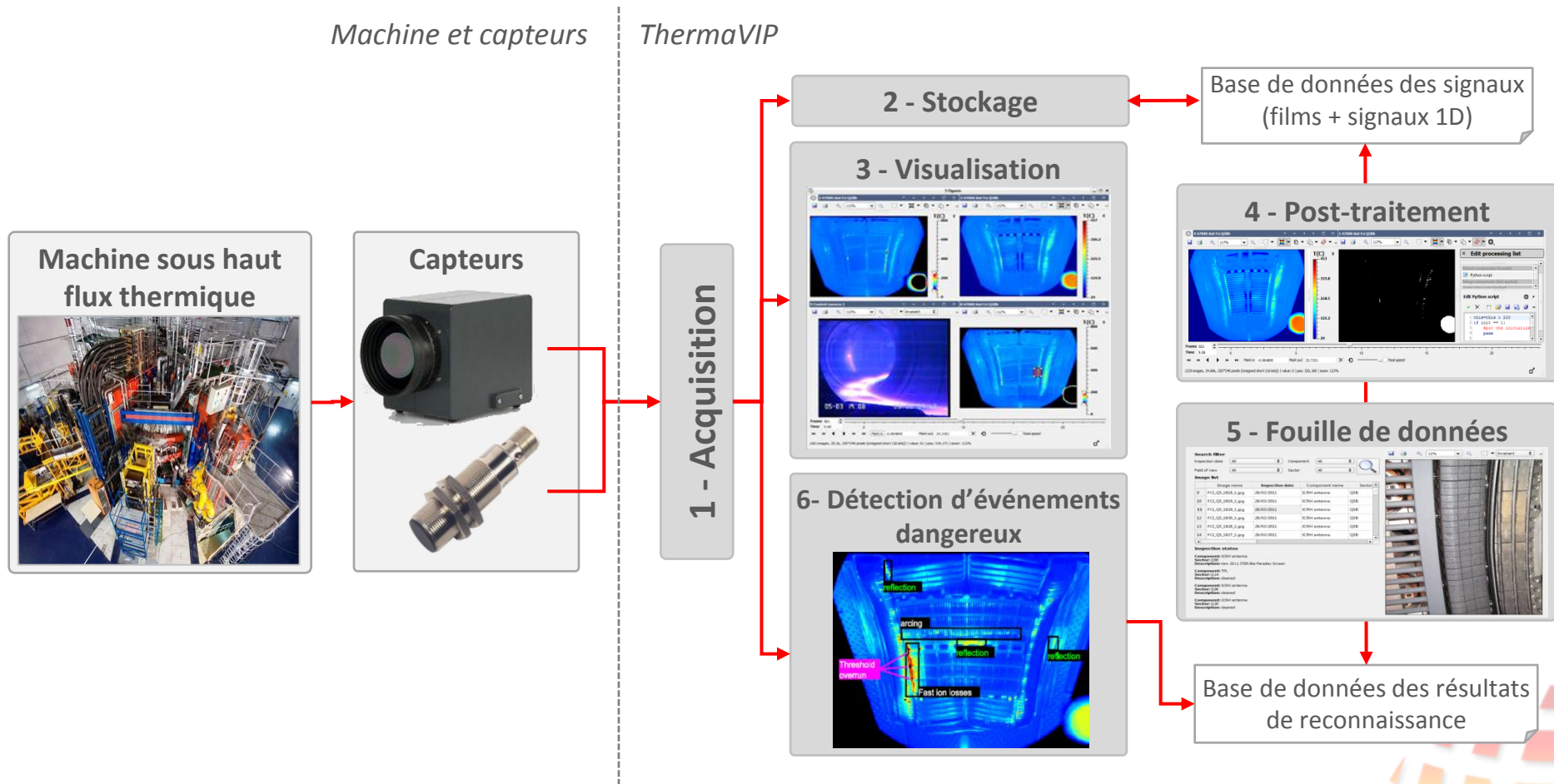
Image infrarouge d'un élément de chauffage de WEST

Enjeu: exploiter correctement ces données infrarouge pour:

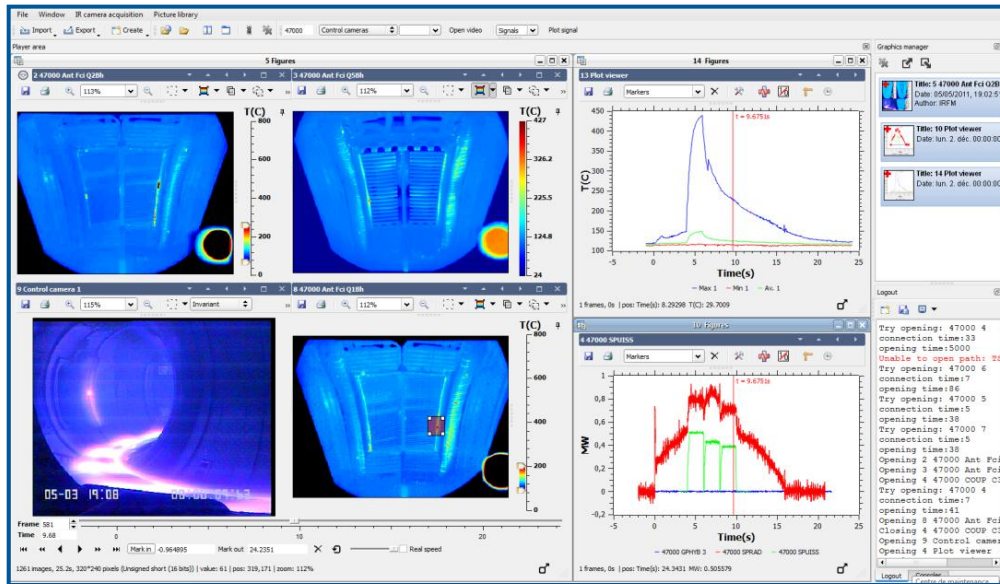
1. **L'analyse physique et statistique**
2. **Améliorer la sûreté de fonctionnement**
3. **Optimiser les rendements**

La technologie de thermographie infrarouge

ThermaVIP (Viewing Imaging Platform) : **Plateforme logicielle** s'inscrivant dans la chaîne d'exploitation d'un diagnostic d'imagerie et dédiée à la sûreté de fonctionnement et l'optimisation des procédés industriels sous haute température



Outils d'aide à l'exploitation de données capteurs

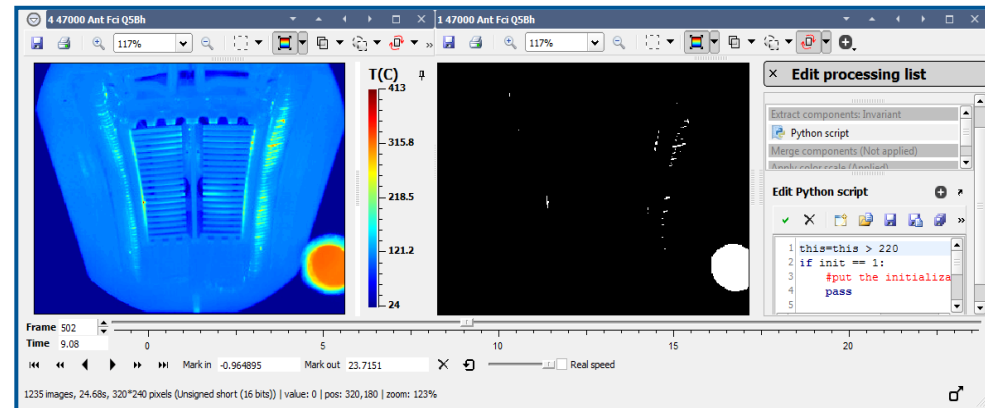


- **Visualisation** et **synchronisation** de signaux hétérogènes
- **Evolution temporelle** de données statistiques dans des **régions d'intérêt**
- **Acquisition / visualisation / stockage / relecture** de vidéos
- **Annotation d'événements vidéos**

Intégration de **Bases De Données dédiées à l'imagerie** (photothèque, annotations vidéos)

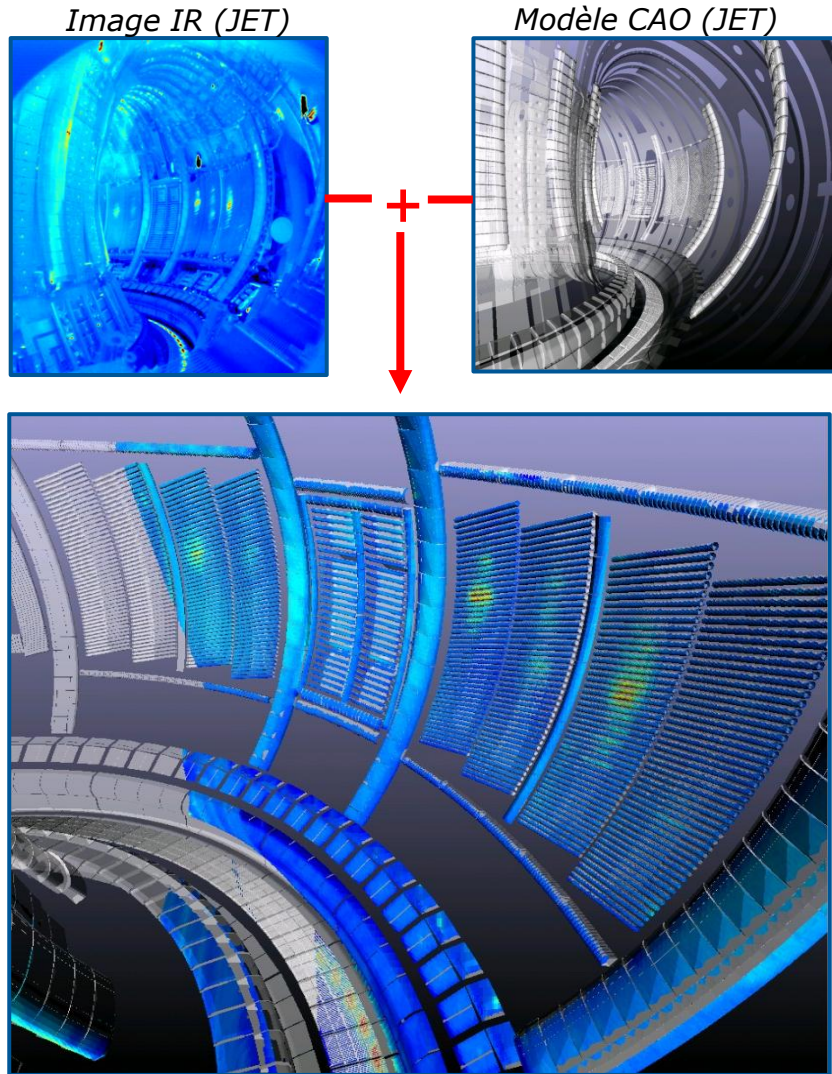
Routines de **traitement d'images**, intégration d'**outils de Scripting (Python)**

Search filter			
Inspection date	All	Component	All
Field of view	All	Sector	All
Image list			
Image name	Inspection date	Component name	Sector
9 FCL_Q5_1818_1.jpg	28/03/2011	ICRH antenna	Q5B
10 FCL_Q5_1819_1.jpg	28/03/2011	ICRH antenna	Q5B
11 FCL_Q5_1820_1.jpg	28/03/2011	ICRH antenna	Q5B
12 FCL_Q5_1830_1.jpg	28/03/2011	ICRH antenna	Q5B
13 FCL_Q5_1828_1.jpg	28/03/2011	ICRH antenna	Q5B
14 FCL_Q5_1827_1.jpg	28/03/2011	ICRH antenna	Q5B
Inspection states			
Component: ICRH antenna			
Sector: Q5B			
Description: new 2011 ITER-like Parady Screen			
Component: TPL			
Sector: Q1A			
Description: cleaned			
Component: ICRH antenna			
Sector: Q2B			
Description: cleaned			
Component: ICRH antenna			
Sector: Q3B			
Description: cleaned			

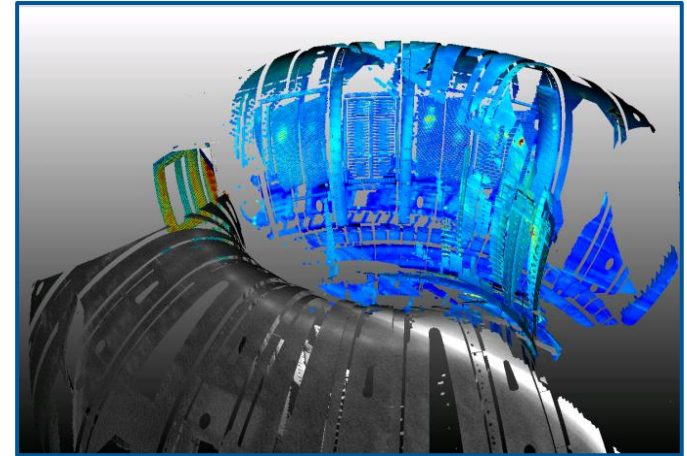


Visualisation dans un environnement 3D

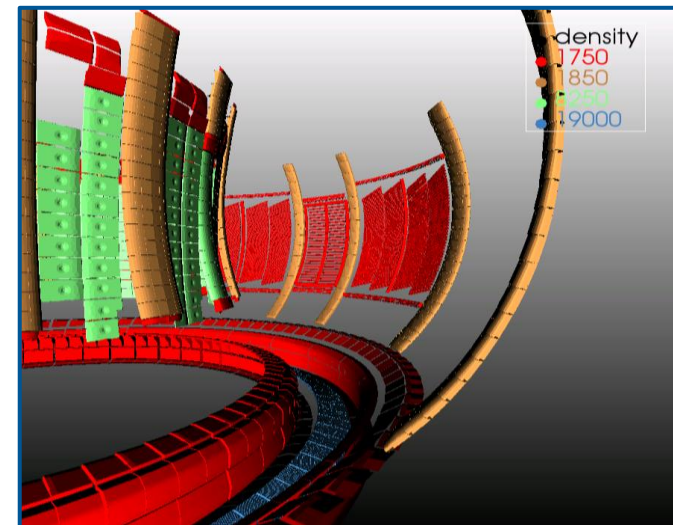
Mapping d'images IR (T°C) sur des modèles CAO 3D



Visualisation du recouvrement des champs de vue camera



Annotation de modèles 3D



Détection automatique de phénomènes thermiques dangereux

Approche: techniques de **vision par ordinateur** (collaboration avec l'INRIA Sophia-Antipolis) et de **fusion de données multi-capteurs** en **temps réel**



Capteurs

Acquisition

Tech: FPGA

Correction de mouvement

Tech: CPUs, GPUs

Détection

Tech: CPUs, GPUs

Extraction de patterns

Tech: CPUs

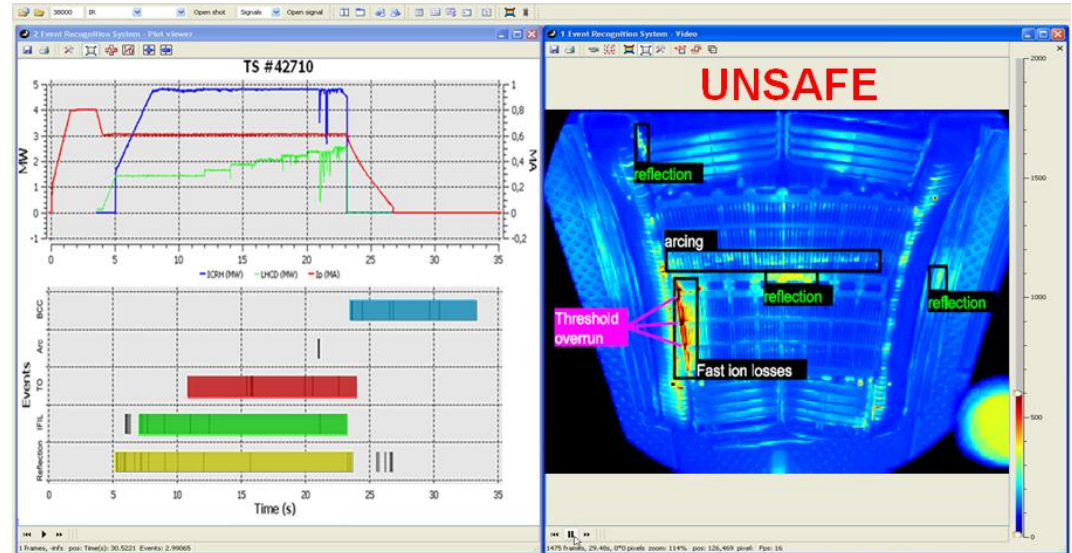
Classification

Tech: CPUs

Suivie de cible

Tech: CPUs

Vision System Workflow



- Levée d'alarme pour le contrôle machine
- Sauvegarde dans BDD d'annotations automatiques (SQL)

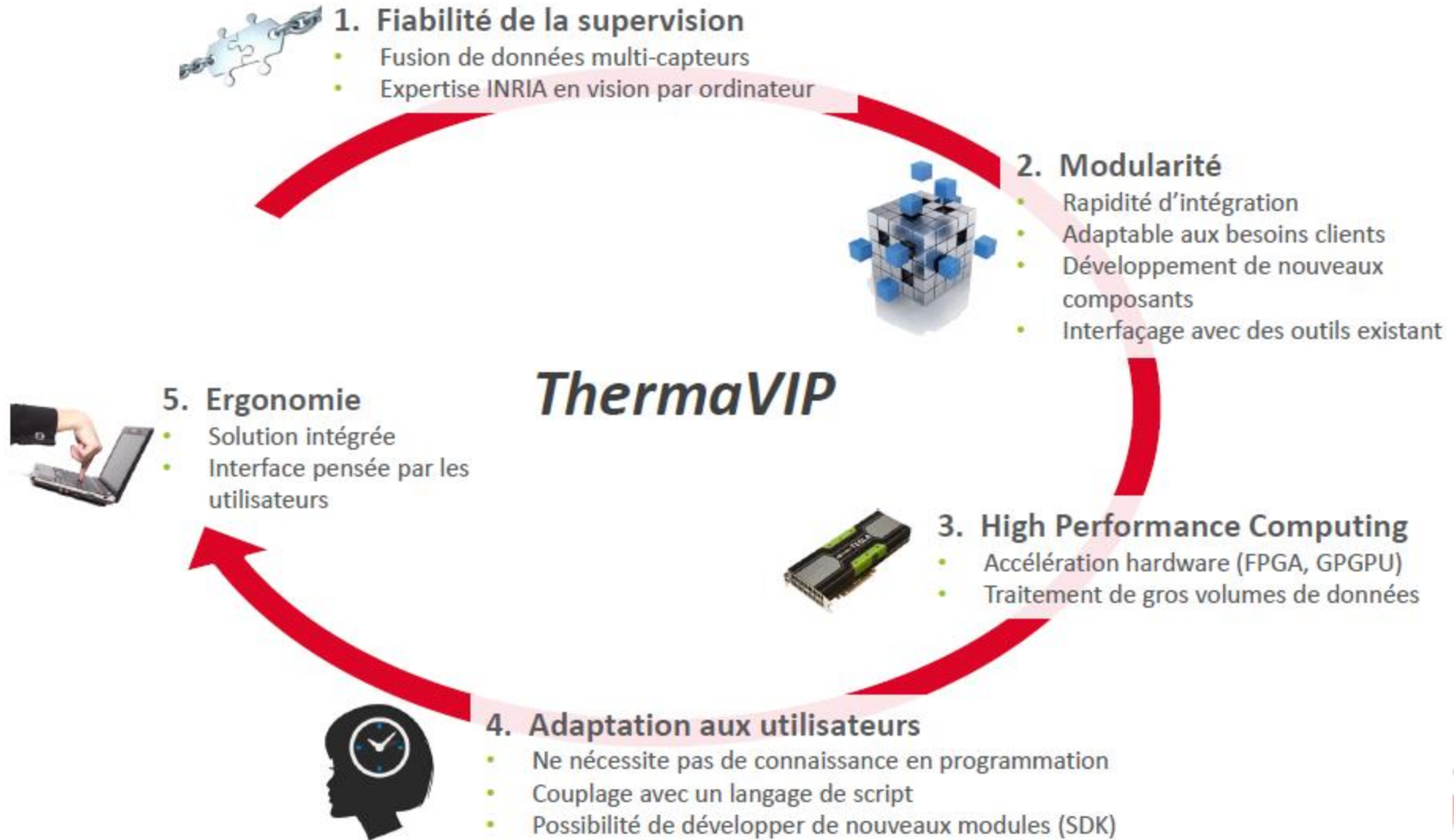
Détecte plus d'évènements dangereux

Divise par 2 les alarmes ratées

Supprime les fausses alertes

Diminution du taux de défaillance des matériaux

Optimisation des rendements



Etat actuel de la technologie et du projet de valorisation

ThermaVIP en quelques chiffres...



- Environ **10 ppy sur 6 ans**, coût de **1 000 000 €**
- **200,000 à 300,000** lignes de code C++ **fermé**
- **Déploiement sur 4 machines:** *WEST* (FR), *JET* (UK), *EAST* (CN), *COMPASS* (CZE)

Valorisation CEA-DSM-IRFM



Création de la start-up innovante (juin 2015)



ThermaDIAG

Thermal Imaging Softwares For Machinery Diagnostic

Société



Société par Actions Simplifiée (SAS), 50k€ à 90k€ de fonds propres CEEI-Provence de l'Arbois ou pépinières du Pays d'Aix

Activité



Systèmes experts pour le pilotage, la sureté de fonctionnement et l'optimisation des procédés industriels sous haute température

Soutiens



Financement d'une étude de maturation technologique (2014/2015)

L'équipe

L'équipe dirigeante



Victor MONCADA – President fondateur

Recherche Développement Innovation

29 ans, Ingénieur INP-Grenoble et expert en Génie Logiciel et Techniques d'imagerie, principal concepteur de la plateforme *ThermaVIP*, a travaillé 5 ans à l'IRFM



Haroun GHANEM - Co-fondateur

Directeur Marketing stratégique / Marketing commerciale/ Finance / RH

33 ans, Directeur des Opérations et administrateur salarié d'un opérateur / intégrateur de solutions télécoms, titulaire d'un Exécutive MBA et d'un Master Commerce International

Le comité scientifique



Jean-Marcel TRAVERE, PhD - CEA/DSM/IRFM

Associé / Conseiller scientifique et relationnel

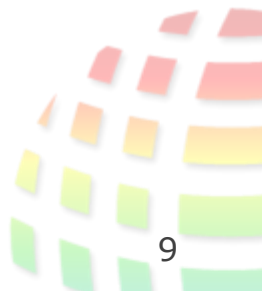
53 ans, initiateur du projet, Ingénieur senior expert en systèmes d'imagerie, membre du comité de labélisation du pôle de compétitivité OPTITEC



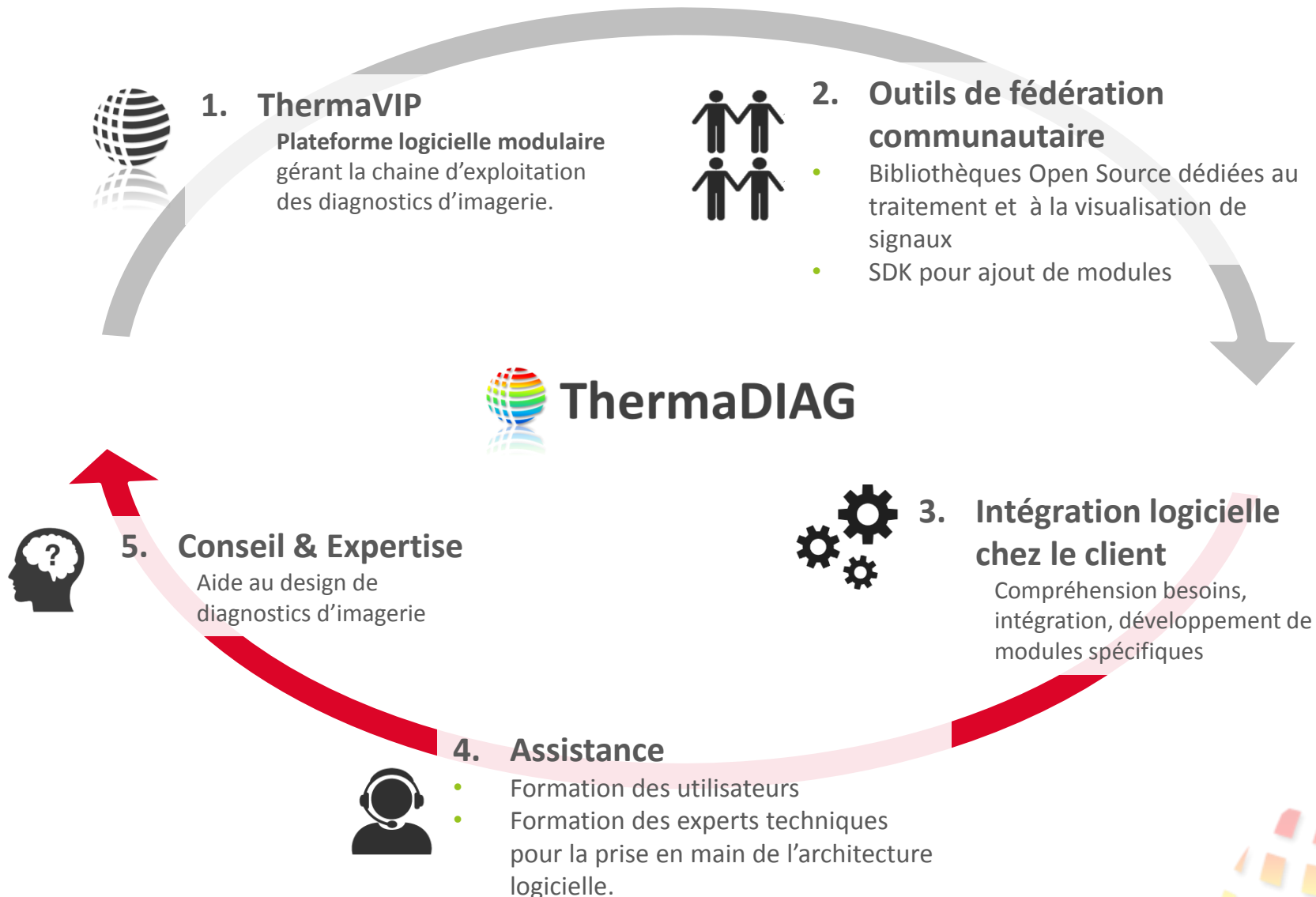
Eric GAUTHIER, PhD - CEA/DSM/IRFM

Associé / Conseiller scientifique et relationnel

54 ans, Chercheur expert en design et intégration d'instruments pour le nucléaire:



Produits/Services de la société **ThermaDIAG**



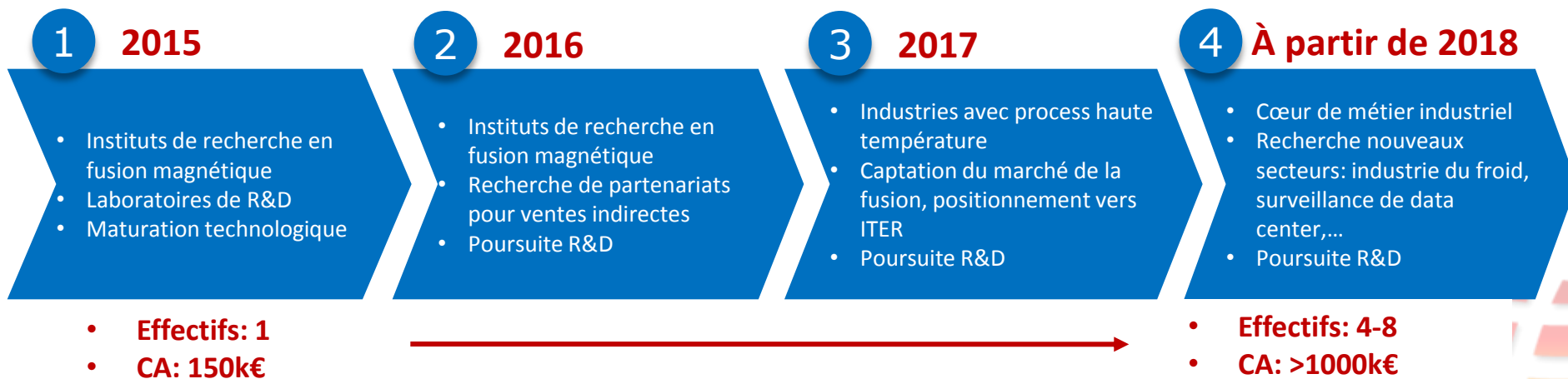
Secteurs applicatifs: Fusion / industries avec process haute température

Secteur industriel	Applications
Fusion magnétique 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualisation et post-analyse des données diagnostics, monitoring des CFP • Instituts connus, solvables et demandeurs, prêts à adopter ThermaVIP et les services associés, co-financement de R&D
Electronique 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring des fours de refusion pour l'électronique ; • Inspection de cartes de circuit imprimé (besoin d'analyse de la température de petits objets irréguliers)
Métallurgie / Sidérurgie 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la température à la coulée continue où l'acier fondu est transformé en plaques ; • Contrôle des soudures, inspection des laminoirs à chaud, pour le laminage des tôles en métallurgie ;
Industrie du verre 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la température sur la largeur d'une bande de verre flotté afin de contrôler son refroidissement • Monitoring de température du tapis roulant en acier, transportant les containers en verre
Pétrochimie 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic des condenseurs à ailettes (prévention contre l'obturation des tubes du condenseur) ; • Inspection des fours, gestion de la perte réfractaire, maintenance électrique et mécanique, détection des fuites de gaz ou liquide ;
Industrie plastique 	<ul style="list-style-type: none"> • Moulage par injection – mesure des cœurs et des cavités; • Détection thermique des parties plastiques en sortie de moule pour déterminer si les lignes de refroidissement sont connectées correctement et transfèrent la bonne quantité de chaleur
Industrie du ciment 	<p>Contrôle de la température de la virole du four rotatif. Ce système permet de prévenir les risques d'apparition de points chauds sur la virole, de détecter les chutes de briques réfractaires, de déterminer l'épaisseur du croûtage et d'évaluer la déformation du four.</p>
Industrie papetière 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring des variations de l'humidité résultant d'un séchage inégal vers l'extrémité du rouleau ; • Monitoring des fuites de vapeur sur les serpentins à vapeur pour le système de ventilation de séchage
Industrie agroalimentaire 	<p>Monitoring des températures des aliments. La sécurité exige que toutes les parties d'un produit alimentaire soient maintenues au-dessus d'une température seuil pendant une période de temps spécifique pour tuer les bactéries potentiellement dangereuses.</p>

 Affiner ces résultats par une seconde étude de marché (besoins, barrières à l'entrée,...)

Plan de développement

- **Depuis 12/2013:** intégration processus « essaimage » du CEA - DSM
- **05/2014:** lauréat du CNACETI en catégorie « émergence »
- **05/2014:** Maturation technologique soutenue par l'IRFM (12 mois)
- **02/2015:** candidature au CNACETI catégorie « création-développement »
- **06/2015:** création de ThermaDIAG





ThermaDIAG

Thermal Imaging Softwares For Machinery Diagnostic



Porteur: ***Victor MONCADA – President fondateur***

Mail: vtr.moncada@gmail.com

Tél.: 06 15 78 21 85



Haroun GHANEM - Co-fondateur

Mail: haroun.ghanem@gmail.com



Jean-Marcel TRAVERE - Conseiller scientifique et relationnel

Mail: Jean-Marcel.TRAVERE@cea.fr



Eric GAUTHIER - Conseiller scientifique et relationnel

Mail: Eric.gauthier@cea.fr

