



ThermaVIP : logiciel d'analyse de données multi-capteurs pour le diagnostic de process industriels haute température et leurs supervisions.

Résumé de présentation de la technologie

La plateforme logicielle ThermaVIP (« Viewing Imaging Platform »), exploitée conjointement par le CEA et la société Thermadiag (spin-off du CEA), propose les fonctions d'exploitation de données capteurs (notamment imagerie) pour la sûreté opérationnelle et l'optimisation de procédés/machines haute température. Cette solution logicielle est portable, modulaire (repose sur un système de « plugins »), et s'intègre facilement dans de nouveaux environnements machines. Proposant l'ensemble des fonctions nécessaires à l'exploitation de données capteurs, elle peut remplacer (et remplace déjà) différents outils dédiés.

ThermaVIP est utilisée quotidiennement sur 3 tokamaks (WEST/FR, JET/UK, W7-X/DE) pour de l'acquisition IR temps réel et de l'analyse offline de données capteurs. Elle est également utilisée pour l'analyse de films IR issus d'inspections aériennes de sites de sidérurgie

Domaines d'applications (nucléaires et hors nucléaires)

Les domaines d'applications sont les entreprises industrielles dont les installations nécessitent la surveillance de composants sous hauts flux thermiques, par observation du process ou par surveillance aérienne. Le besoin est ici de disposer d'une chaîne d'acquisition infrarouge pour la supervision d'expériences ou de processus industriels pour lesquels les contraintes en termes de qualité et sécurité sont très élevées. Exemples : cimenteries, fours de verreries, incinérateurs d'ordures ménagères et de déchets dangereux, hauts fourneaux, etc.

Bénéfices et avantages concurrentiels apportés par la technologie

Offres de valeur

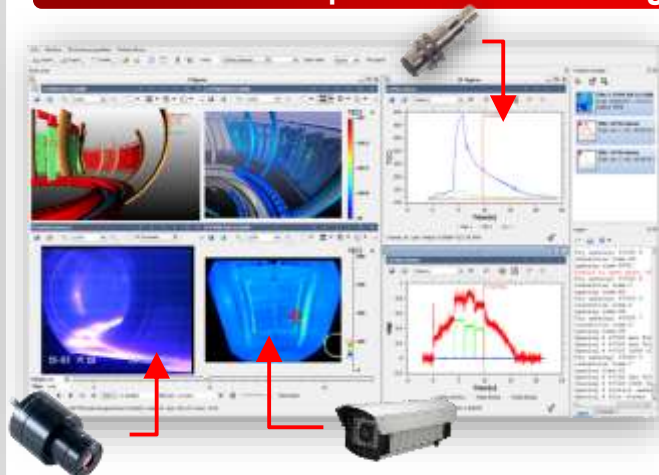
Le produit ThermaVIP s'adresse avant tout aux laboratoires de recherche et aux industriels disposant de machines de haute technicité dont les composants internes et externes sont susceptibles d'être endommagés par de forts dépôts de chaleur. ThermaVIP apporte des solutions innovantes pour la supervision de ces installations et l'analyse des différentes données capteurs :

- Fiabilisation de la supervision
- Remplace différents outils dédiés (gère l'intégralité de la chaîne d'acquisition)
- Ergonomie et simplicité d'utilisation
- Adaptation de la courbe d'apprentissage en fonction des utilisateurs
- Rapidité et facilité de déploiement

Présentation détaillée de la technologie

Software for offline process understanding

Real-time detection of thermal anomalies



- ▶ Infrared video acquisition and storage
- ▶ Event classification & safety assessment
- ▶ Situational Awareness Dashboards
- ▶ Non-intrusive integration



- ▲ Visualization & synchronization of heterogeneous sensor data (1D -> 3D) in a **unique GUI**
- ▲ IR/VIS movie analysis tools, Easy customization & integration
- ▲ Camera field of view simulation, 2D video to CAD models mapping

Propriété intellectuelle

Le CEA et la société Thermadiag sont copropriétaires de l'ensemble du code source de la plateforme ThermaVIP et des algorithmes de reconnaissance de phénomènes thermiques implémentés. La plateforme est distribuée sous forme de binaires, et les clients peuvent avoir accès au *Software Development Kit* pour leurs développements internes. La startup Thermadiag bénéficie d'une licence d'exploitation exclusive de ThermaVIP sur les secteurs hors « fusion » pour une période de 5 ans reconductible.

Offres de service et de partenariat

- La société Thermadiag est un éditeur de logiciel exploitant commercialement la solution ThermaVIP.
- Thermadiag commercialise des licences d'exploitation de ThermaVIP comprenant une maintenance applicative et des modules « sur étagère » en fonction des besoins clients (algorithmes de détection/reconnaissance de scénarios, mapping de films IR sur des modèles 3D de l'installation, gestion de BDD de données multi-capteurs,...).
- Thermadiag commercialise également des prestations liées à la plateforme ThermaVIP : intégration dans un environnement spécifique et développement de modules complémentaires sur-mesure. La propriété des modules peut se partager entre Thermadiag et le client.
- Thermadiag peut donner accès au code source de ThermaVIP. Chaque acteur souhaitant participer au développement de ThermaVIP doit signer un Contributor License Agreement (CLA) permettant à Thermadiag de récupérer la propriété des nouveaux développements et leur libre exploitation commerciale.

Compétences et domaines d'expertise du laboratoire porteur de la technologie

L'Institut de Recherche sur la Fusion par confinement Magnétique (IRFM) du CEA/Cadarache, en collaboration avec l'INRIA de Sophia Antipolis, a développé une grande expertise sur l'exploitation des diagnostics d'imagerie pour la surveillance des composants internes des machines de fusion par confinement magnétique.

Les solutions logicielles proposées par Thermadiag sont donc issues des recherches menées pour le futur réacteur expérimental à fusion ITER. Une expertise développée, tout au long de dix années de tests, sur le comportement des matériaux dans des gammes de températures identiques à celles mises en œuvre dans les industries de la sidérurgie, du ciment, du verre ou encore la pétrochimie et les installations de R&D de test de composants sous hauts flux thermiques.

Equipements et plateformes du laboratoire

L'IRFM opère différentes plateformes principalement conçues en soutien de la construction et de la préparation de l'opération d'ITER. Elles couvrent les domaines d'excellence de l'Institut en matière de fusion par confinement magnétique (conception, prototypage, tests, analyse, modélisation...):

- plateformes plasmas de fusion : le tokamak Tore Supra, actuellement en mutation (projet WEST)
- plateformes de R&D spécifiques :
 - Cryogénie et Aimants Supraconducteurs
 - Composants Face au Plasma (haut flux, refroidissement actif)
 - Imagerie Visible et Infra-rouge
 - Conception, Ingénierie et Réalité Virtuelle
 - Chauffage et Génération de Courant
 - Robotique en milieu fusion

- Une plateforme complète de simulation :

- Théorie et Simulation à partir des premiers principes, et calcul Haute-Performance
- Simulation intégrée, Scenarios plasmas et Dimensionnement réacteur

Point forts :

Le CEA Cadarache dispose de plusieurs décennies d'expertise et d'un savoir-faire **reconnu** dans le domaine de la fusion par confinement magnétique et des diagnostics associés.

Chiffres clés :

- 10 ans de développement (experts en Vision par ordinateur / Génie Logiciel / Thermique et temps réel)
- Société ThermaDIAG active depuis novembre 2015

Ils nous font confiance :

La technologie ThermaVIP est actuellement utilisée sur les tokamaks WEST(FR), JET (UK), W7-X (DE). Elle est également utilisée pour l'analyse de films IR issus d'inspections aériennes de sites de sidérurgie – ArcelorMittal.