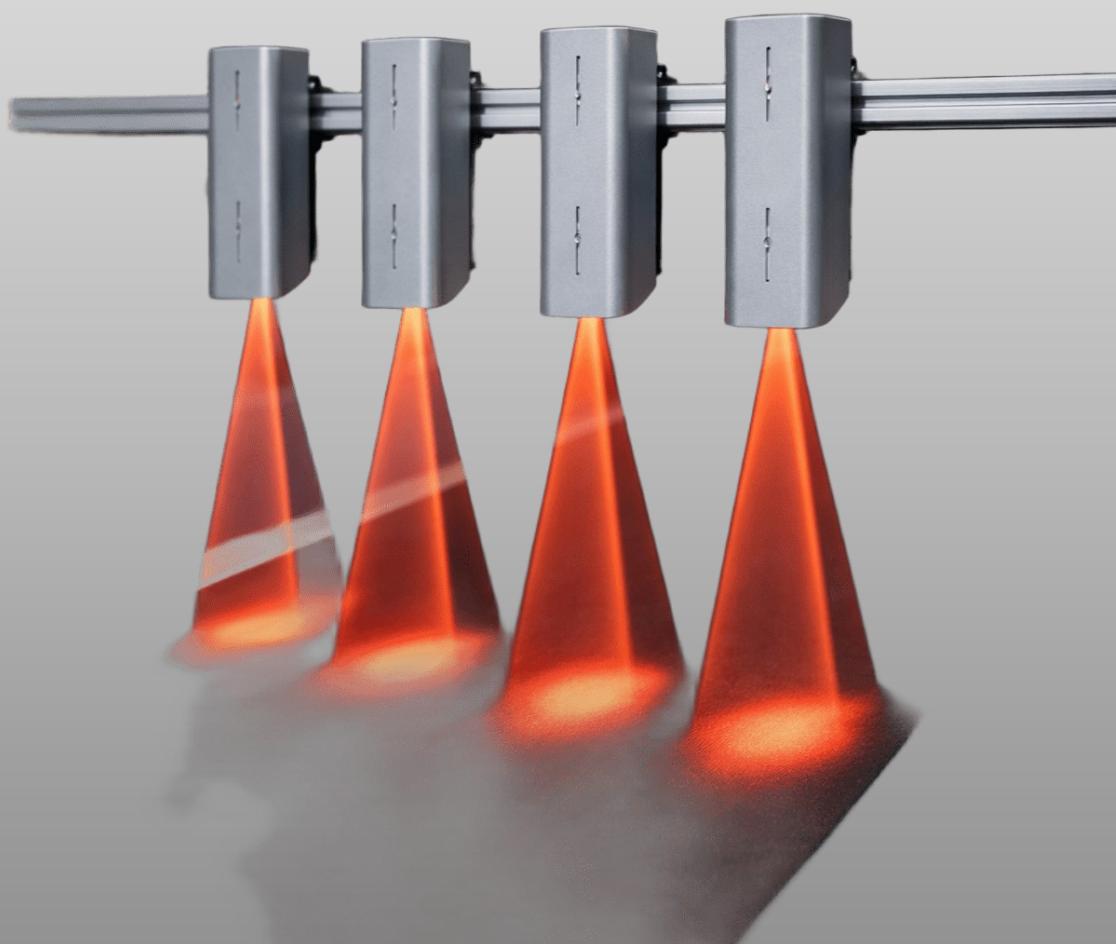


Scanner de Production Continue Imagerie Thermique

Série InLine



Déetecter les défauts dans vos matériaux
Une vision infrarouge traversante

SOLUTION

Dans l'Industrie manufacturière, de la métallurgie à la plasturgie en passant par les matériaux hétérogènes produits en ligne de fabrication continue, les hétérogénéités de qualité générées par le procédé (défaut de surface, de santé matière, d'épaisseurs, sont difficiles à détecter sur l'ensemble de la production.

Les méthodes conventionnelles (Vision en lumière visible, Rayons X, Ultrasons...) sont quelques fois inopérantes ou inadaptables en ligne de production industrielle. L'infrarouge passif ou actif apporte rapidité et performance au contrôle qualité en ligne continue.

Série SAFIR InLine

SAFIR InLine est une plateforme de vision InfraRouge configurable pour une utilisation sur ligne et connectée à un poste de contrôle. Elle combine :

- Un équipement de vision thermique traversante
- Un logiciel d'exploitation des données de mesures et procédés
- Des algorithmes d'intelligence artificielle pour sanctionner

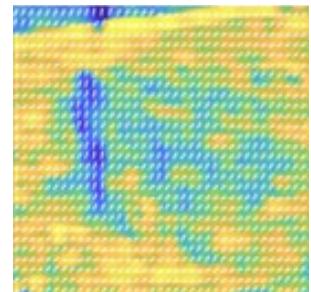
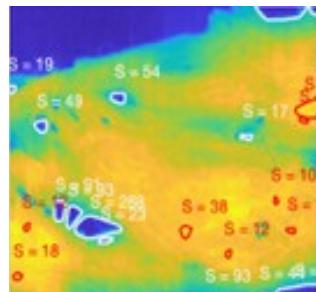
Capable d'inspecter efficacement des composites, des métaux, des isolants, des textiles et des multi-matériaux pour y détecter tout type de défauts visibles ou cachés dans l'épaisseur.



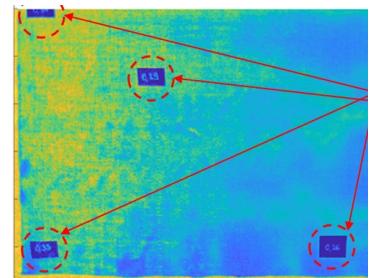
EXEMPLES D'APPLICATIONS

- Papier/Carton : Contrôle temps reel de la qualité d'encollage
- Composites: Inspection temps réel de bandes composites
- Textiles techniques: Détection en ligne de défauts d'enduction
- Construction : recherche d'inclusions en production de matériaux
- Métallurgie : recherche de fissures en surface et sous surface
- Plasturgie : Analyse avancée de points chauds en relaxation

Inspection en ligne de bandes de fibres composites recyclées



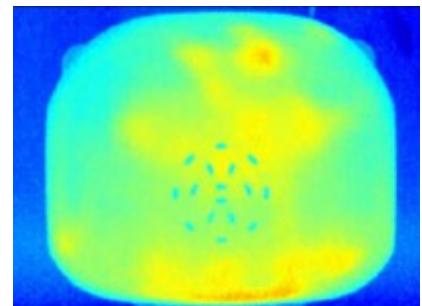
Mesure d'épaisseur de couches d'enduction de textile



Contrôle qualité de l'encollage de papier enroulé



Analyse avancée de points chauds sur pieces plastiques injectées produites en séries



Série SAFIR InLine

NEW

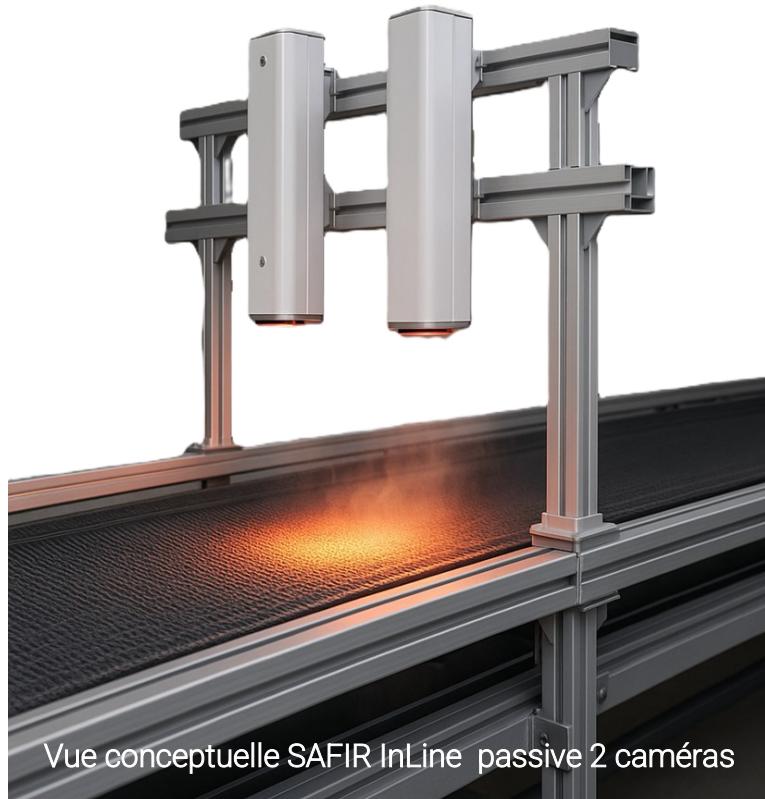
SAFIR InLine est une plateforme de contrôle Infrarouge temps réel de lignes, configurable selon les usages. Elle comporte :

- 1 à 4 camera(s) infrarouge selon la largeur à inspecter
- 1 x option d'excitation thermique additionnelle*
- 1 x grande largeur d'inspection jusqu'à plus de 2m
- 1 x support ajustable en hauteur et largeur**
- 1 x poste de contrôle commande***
- 1 x logiciel d'exploitation WINx64 (SAFIR Technology)

* Le système peut requérir l'utilisation d'un chauffage additionnel si le gradient thermique provenant du procédé n'est pas suffisant.

** Le châssis est adaptable à l'environnement dans lequel le système est installé et à la taille des indications à localiser

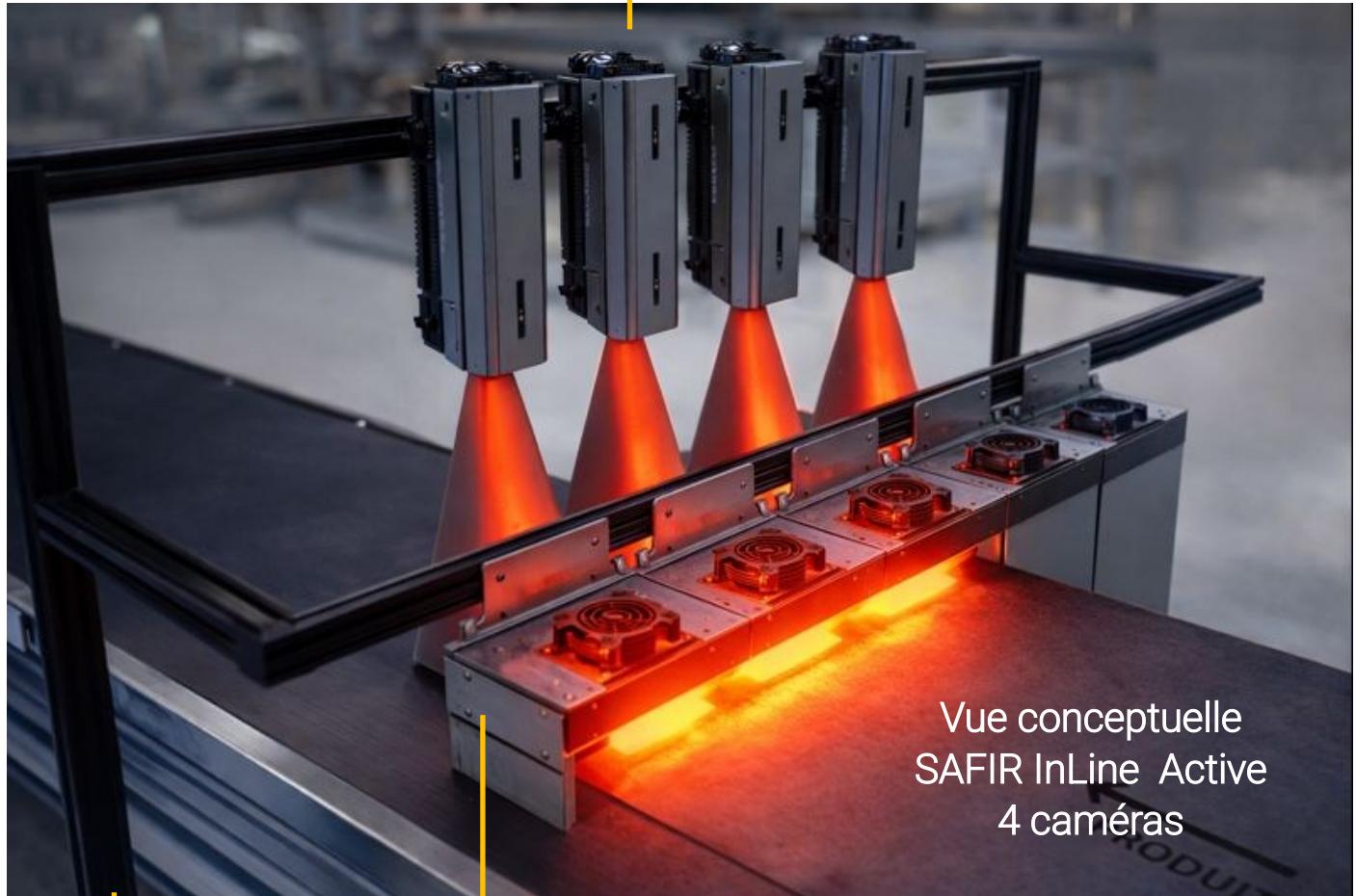
*** Pour assurer le contrôle des caméras et acheminer les flux de données vers le poste de contrôle. Permet aussi de connecter l'automate de ligne pour le Start & Stop et les mesures de vitesses de ligne en temps réel.



Boîtier de protection ventilé étanche
Large choix de résolutions, distances focales et
de fréquences d'acquisition
Connexion USB (10m maxi) ou Ethernet 2.0 24V



1 à 4 caméra(s) IR



Vue conceptuelle
SAFIR InLine Active
4 caméras

Rampe de chauffage IR (Active)



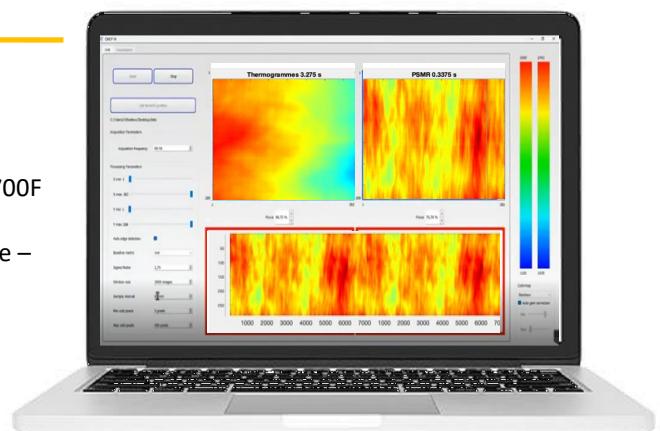
Boîtier Alimentation
Connexion E/S vers
Automate de ligne



Automate de ligne
(non fourni)

Software Configuration

SAFIR Acquisition Dynamic—SAFIR Processing
SAFIR Sanction—SAFIR Statistics



PC Configuration

- Intel Core i7-14700F
- 64Go
- 2xSSD M.2 NVMe – 2To
- NVIDIA 2Go

Configurations de système SAFIR InLine

2 CAS D'USAGE :

La série SAFIR InLine est conçue pour réaliser des contrôles de scènes dynamiques (la région d'inspection est en mouvement) à une vitesse qui peut être variable.

- **Passive** : Si le gradient thermique de la région à observer est en relaxation thermique (les températures diminuent avec le temps) une configuration passive conviendra (sans rampe de chauffage additionnel)
- **Active** : Si le gradient thermique de la région à observer n'est pas suffisant (les températures sont stables), une configuration active est requise (avec une rampe de chauffage additionnel en amont de l'acquisition).

INTEGRATION SUR LIGNE :

La série SAFIR InLine est conçue pour intégrer des lignes de production automatisées.

Pour satisfaire cette intégration les équipements d'acquisition et de chauffage (si requis) sont alimentés et commandés par un boîtier de contrôle commande.

Ce boîtier permet aussi de connecter le contrôle commande du système à l'automate de ligne pour récupérer les vitesses, les commandes de **Start & Stop** de l'acquisition, voire des **données du procédé** à afficher ou à prendre en compte dans le logiciel d'exploitation, voire **déclencher une opération dans l'automatisme de ligne** en aval de la détection.

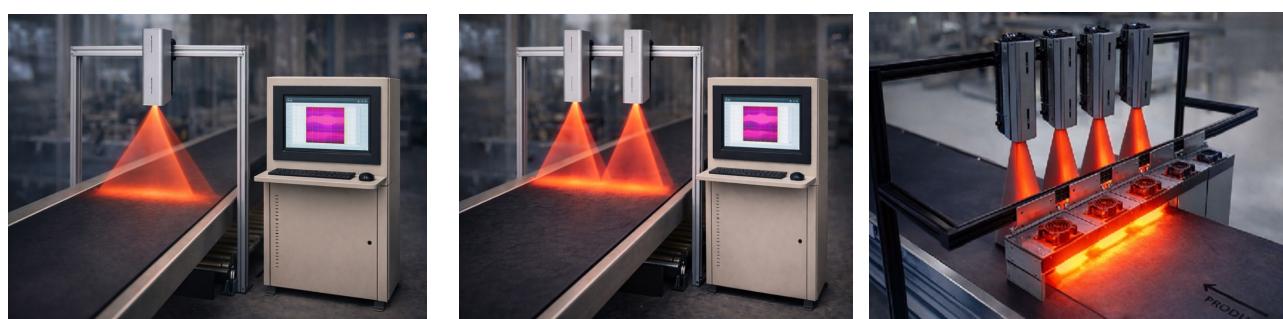
NOMBRE DE CAMERAS :

La série SAFIR InLine est conçue pour embarquer 1 à 4 caméras (la limite est généralement conditionnée à la capacité à traiter un grand volume de données en temps réel avec un seul PC au-delà de 4 caméras).

Le nombre de caméras est lié à :

- **la largeur de surface à inspecter**
- **la taille des défauts à détecter**
- **La distance focale implémentable**

Un calculateur est disponible sur demande pour faire cette analyse.



EXEMPLE DE CONFIGURATIONS :

SAFIR INLINE SINGLE CAM PASSIVE—SAFIR INLINE 2 CAM PASSIVE—SAFIR INLINE 4 CAM ACTIVE

Configuration SAFIR InLine

La gamme SAFIR InLine est conçue pour répondre à la majorité des besoins applicatifs et constitue une solution hardware et software complètement opérante dans ces contextes.

- Sélectionner le nombre de caméras et leur type de protection et de connexion
- Sélectionner le coffret de contrôle commande à vos capteurs, excitateurs (si requis) et connexion à l'automation de ligne
- Sélectionner votre configuration logicielle selon votre besoin applicatif
- Sélectionner les équipements matériels requis pour votre configuration

Nous vous conseillons sur l'architecture technique, de mise en service, de formation utilisateurs et un service de maintenance répondant à vos besoins.

CONFIGURATION DE VOTRE SYSTÈME COMPLET

SELECTIONNER VOTRE ACQUISITION

Microbolometer 382x288 - 80hz - 50mk

Cam Protection

Ethernet cam connexion pack

High Temperature Calibration

ADAPTER VOTRE BOITIER DE CONTRÔLE COMMANDE

Acquisition intégration

Single camera integration pack

Multi-camera integration pack

Trigger Automation integration pack

Excitation integration

Lock-in excitation integration pack

AirFlow excitation integration pack

Induction excitation integration pack

ADAPTER VOTRE SUITE LOGICIELLE (Cf Logiciels)

SAFIR Acquisition

SAFIR Post Processing (Inspection)

SAFIR Processing

SAFIR Sanction

SAFIR Statistics

SAFIR Excitation Synchro

System HMI & Connectivity

SELECTIONNER VOS EQUIPEMENTS MATERIELS

Hardware Excitation

IR Halogen Radiant Hardware Unit

AirFlow Hardware Unit

Induction Hardware Unit

Mounting Configuration

Sationnary Mounting integration pack

Accessories

Encoder for Speed Line Acquisition

Workstation type Tour PC WINDOWS

Full HD Display for Workstation

Optionnal Computing Cabinet



Logiciels SAFIR InLine

SAFIR c'est aussi une suite logicielle de thermographie avancée développée par EPSYL—Alcen Group. Elle est constituée de différents modules :

SAFIR ACQUISITION Dynamic

- 1 x Interface dédiée à la visualisation temps réel des images d'acquisition du résultat des analyses réalisées par le système,
- 1 x ensemble de paramètres pour configurer l'acquisition

SAFIR SYNCHRO

- 1 x ensemble de paramètres pour régler l'excitation si requise

SAFIR PROCESSING

- 1 x large choix de chaines de traitement pour révéler les défauts ou mesurer les épaisseurs

SAFIR SANCTION

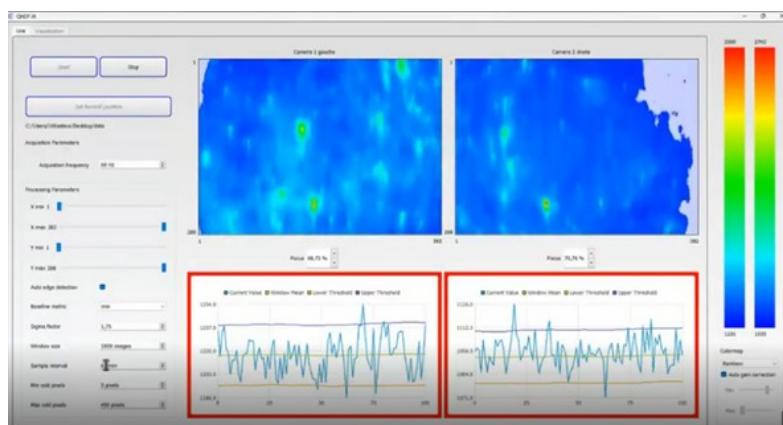
- 1 x ensemble de paramètres pour seuiller la sensibilité de la détection et la sanction automatique.

SAFIR Post PROCESSING

- 1 x ensemble de fonctions d'enregistrement, de relecture et d'exportation des images et des données pour un post-traitement en mode hors ligne

SAFIR STATISTICS

- 1 module d'analyse statistiques des détections



EXEMPLE D'INTERFACE SAFIR INLINE 2 CAMÉRAS

Zoom logiciels SAFIR InLine

Les modules logiciels de SAFIR InLine sont intégrés et optimisés pour travailler en ligne de production 24/24 7/7 en mode automatique ou semi-automatique.

Ces modules sont implémentés selon les besoins applicatifs pour constituer une solution complète qui requiert :

- A minima : Le module Acquisition Dynamic, 1 module SAFIR Processing, 1 Module Sanction, le module Connectivity et IHM.
- Les modules Post Processing et Statistics sont fortement recommandés.
- 1 module Synchro est requis si une excitation est requise dans le système.

CONFIGURER VOTRE SUITE LOGICIELLE SAFIR	Description
SAFIR Acquisition	Modules d'acquisition
SAFIR ACQUISITION Dynamic	Acquisition de scènes dynamiques
SAFIR Post Processing	Modules de Post-Traitements
SAFIR Post Processing Seat	Enregistrement, replay et export des films
SAFIR Processing	Modules de Traitement automatisé
SAFIR PROCESSING Cold&Hot Points Analysis Seat	Analyse des points chauds ou froids (par défaut)
SAFIR PROCESSING FlowTherm	Reconstruction de scène statique pour traitement avancés
SAFIR PROCESSING Default Detect	Localisation des défauts (surface et sous surface...)
SAFIR PROCESSING ThickTherm Seat	Estimation des épaisseurs
SAFIR PROCESSING InfeTherm Seat	Estimation de fraction volumique (ex : taux de fibres/matrice)
SAFIR PROCESSING AngleTherm Seat	Mesure de l'orientation de fibres
SAFIR Sanction	Modules de Sanction automatique
SAFIR SegTherm	Algorithme de sanction sur la base d'un seuillage paramétré
SAFIR Statistics	Modules statistiques
SAFIR Statistics Seat	Module statistique de détection
SAFIR Excitation Synchro	Modules de synchronisation d'excitation thermique
Lock-in Module seat	Module de configuration de l'excitation (Radiative)
AirFlow Module seat	Module de configuration de l'excitation (Convective)
System HMI & Connectivity	Outils et services d'intégration
SAFIR Communication Automation Utilities	Utilitaires de connexion E/S automation de ligne
HMI	Interface utilisateur

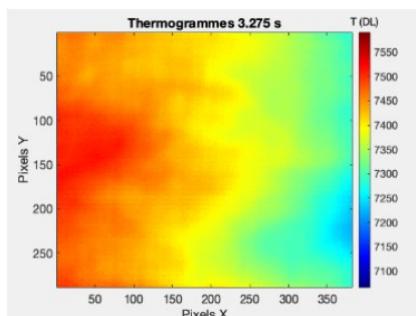
Votre conseiller vous aidera à faire le choix de la configuration la plus adaptée à votre application

Module SAFIR ACQUISITION Dynamic SAFIR InLine

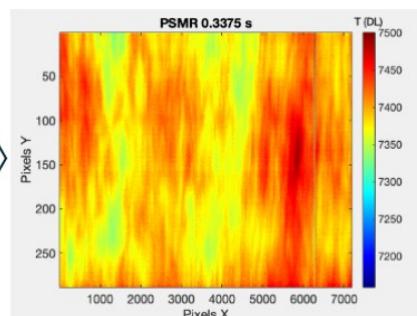
NEW

SAFIR ACQUISITION DYNAMIC

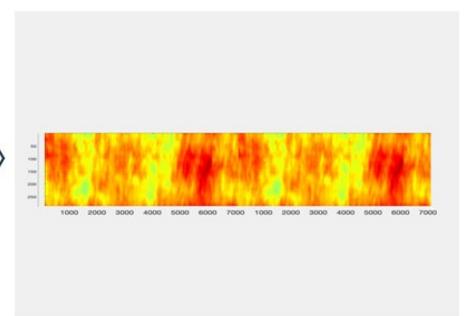
Le module SAFIR ACQUISITION Dynamic s'appuie sur une méthode d'acquisition intelligente de films thermiques de scènes dynamiques. Associée à SAFIR Processing FlowTherm, elle reconstruit des imageries statiques thermiques transitoires pour pouvoir appliquer les algorithmes avancés de SAFIR PROCESSING. Couplée aux chaines de traitement SAFIR PROCESSING implémentées, elle permet de reconstruire une cartographie d'images traitées dans l'espace métrique réel.



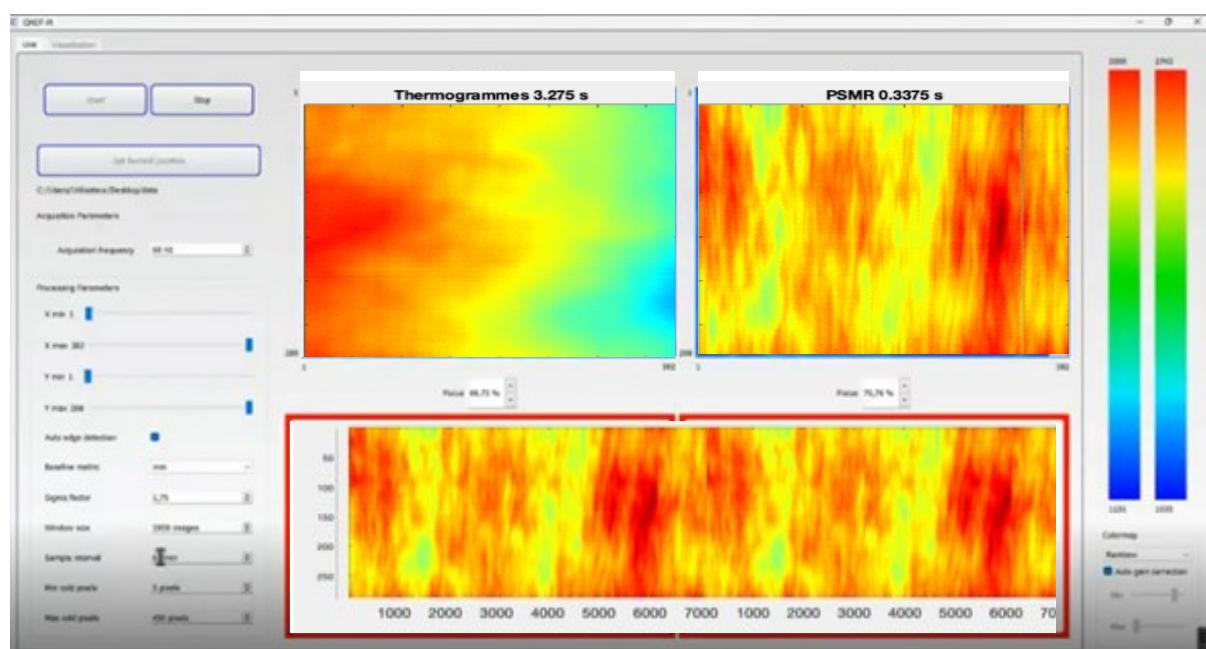
Acquisition du film du thermogramme temps réel d'une scène dynamique ayant une vitesse de déplacement linéaire avec SAFIR ACQUISITION Dynamic



Reconstruction statique de la scène dynamique par grande image pour analyser le comportement thermique transitoire avec des algos SAFIR PROCESSING



APERCU DU PROCESSUS DE LA METHODE FLOWTHERM EXEMPLE : MONITORING D'UN PROCÉDÉ D'ENDUCTION DE TEXTILE TECHNIQUE



EXEMPLE D'INTERFACE SAFIR ACQUISITION DYNAMIC

Modules SAFIR PROCESSING

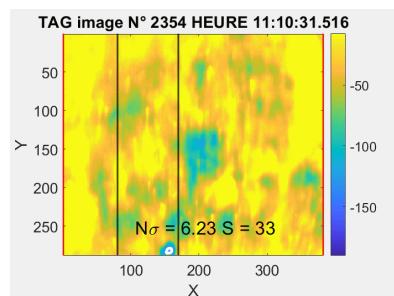
SAFIR Processing regorge d'un grand nombre d'algorithmes d'analyse thermique, élaborée par EPSYL à partir de résultats de recherche en thermographie qui ont fait l'objet de nombreuses publications.

Sur le système SAFIR InLine 4 catégories sont implémentables :

- Détection des défauts
- Mesure d'épaisseurs
- Mesure de fraction volumique (part d'un constituant vs volume total)
- Mesure de l'orientation de fibres

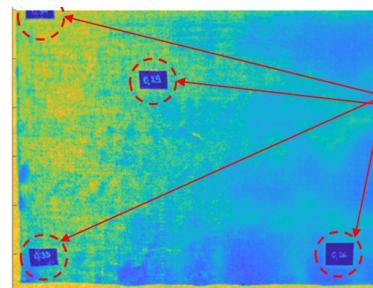
SAFIR DEFAULT-DETECT

SAFIR Default Detect est une chaîne de traitements exclusive qui emploie plusieurs boucles de traitement qui débloquent les données de mesures, s'affranchissent des artefacts liés à l'environnement et des hétérogénéités de températures. Cette algorithmie de traitements avancés analyse les comportements thermiques des zones inspectées pour localiser la présence d'un défaut et fournit ses dimensions et autres propriétés.



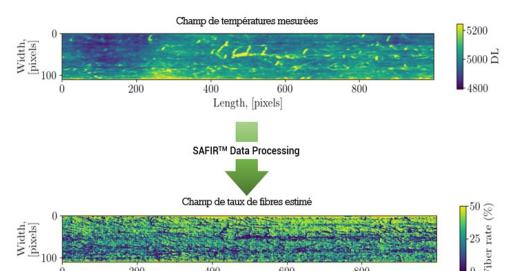
SAFIR THICKTHERM

ThickTherm est une méthode qui estime l'épaisseur à partir des propriétés thermiques mesurées et une base de calibration de référence. Très utilisée dans le domaine des textiles techniques et des produits multicouches.



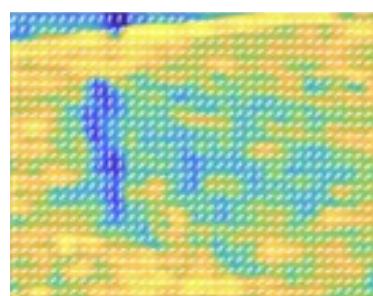
SAFIR INFETHERM

SAFIR™ Infetherm est une méthode probabiliste qui s'est révélée très efficace pour estimer les propriétés thermiques de matériaux hétérogènes. Associée à une base de données de référence, elle permet d'estimer par exemple des taux de fibres dans des matrices composites.



SAFIR ANGLETERM

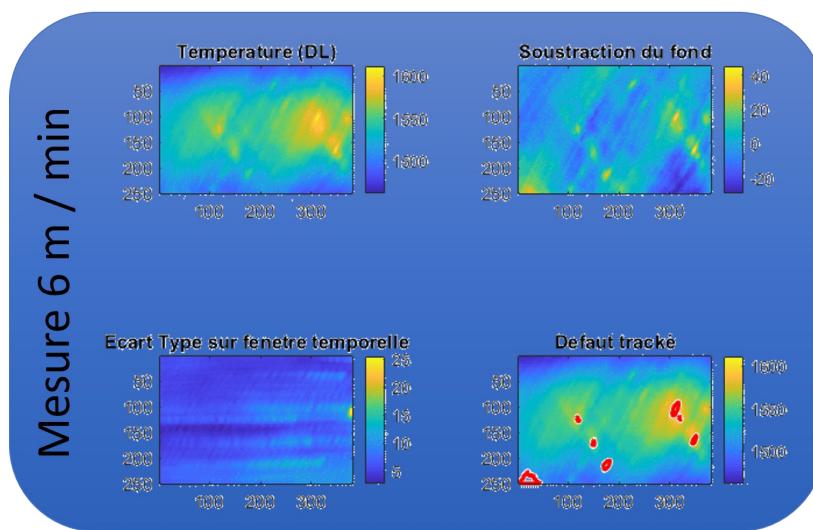
AngleTherm est une méthode d'analyse d'images thermiques qui mesure l'orientation des fibres. Très utilisée dans le domaine des textiles et des composites renforcés en fibres.



Autres modules SAFIR SANCTION et STATISTICS

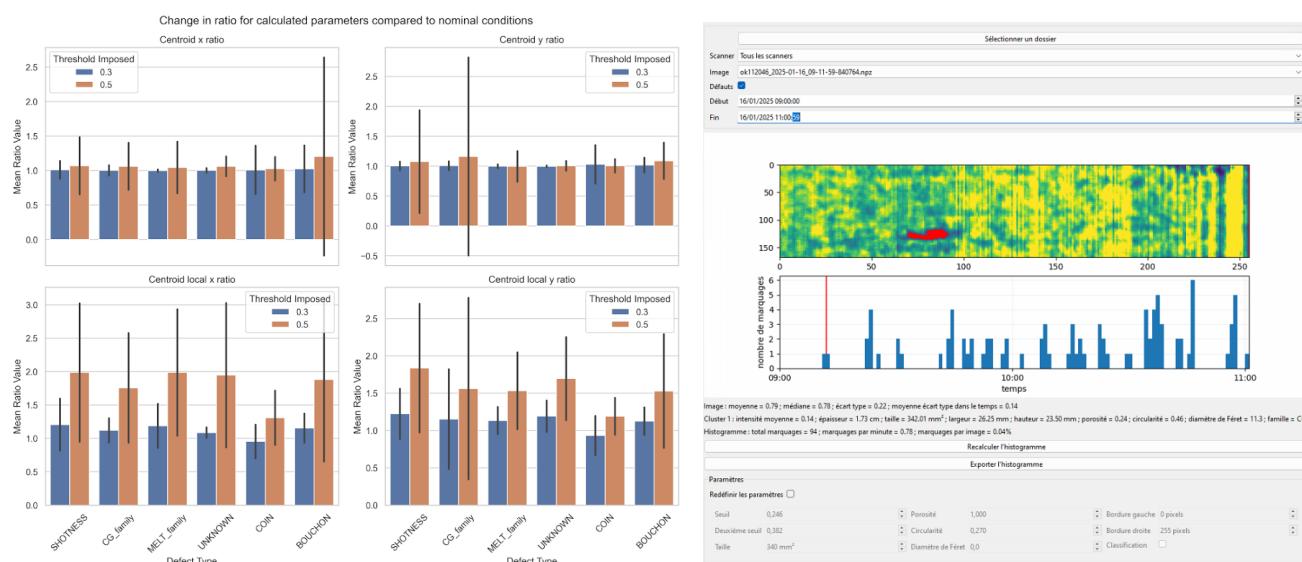
SAFIR SEGTERM

La méthode SAFIR™ SegTherm est un des modules de sanction automatisée de l'offre SAFIR InLine. Ce complément est indispensable au système SAFIR InLine car il qui permet de paramétriser les algorithmes de sanction selon la taille, la forme des défauts ou tout autre propriété calculée (ratios, épaisseur). Il permet à l'utilisateur du système de régler la sensibilité de sanction pour un tri personnalisé des indications.



SAFIR STATISTICS

Le module statistique de SAFIR intègre des graphes permettant de collecter et suivre les objectifs de détection du système, permettant ainsi d'optimiser les paramètres du contrôle ou rapprocher les données de détection à celles du procédé de fabrication.



Spécifications



Model	SAFIR InLine	Passive	Active IR	Active AF
Configurations disponibles	SAFIR InLine	1-2-4 Cam	1-2-4 Cam	1-2-4 Cam
Camera	Model	XI400		
	Optical resolution	382x288 pixels		
	Pixel pitch	17µm		
	Detector	Uncooled bolometer		
	Spectral Range	8 - 14 µm		
	Frame Rate	80 Hz		
	Thermal Sensitivity (NETD)	50mK		
Heater	Type	From Process	Halogen	Air Flow
	Power supply	N/A	220V - 50Hz 10-20A	
	Power	N/A	3kW	2kW
Interface	Alim	Cable H05RR-F 3G2.5-Type F		
	Camera Port	USB 2.0 (Ethernet 24V)		
Environmental & certifications	Temperature	0...70°C (high temperature in option)		
	Humidity	10 - 95% non condensing		
	Dust	Protection recommended		
	Incident Light	Protection recommended		
	Vibration	IEC 60068-2-6 (sinus shaped) & IEC 60068-2-64 (broadband noise)		
	Shock	IEC 60068-2-27 (25 G and 50 G)		
	Standard	CE, UKCA, RoHS		
Inspection width		Up to 2m and more		
Dimensions		According the configuration		
Material compatibility	Metal	YES	NO	YES
	Insulator	YES	YES	YES
	Composites	YES	YES	YES
	Textile	YES	YES	YES
	Multi-layer	YES	YES	YES

CONTACTEZ VOTRE AGENCE LOCAL

EPSYL

3 rue Tarfaya – 31400 Toulouse – France

Web : <https://safir-system.com>

Phone: +33 5 61 00 19 19

Les informations contenues dans cette publication sont basées sur les recherches et évaluations internes d'EPSYL au moment de sa publication et sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Les noms de sociétés et de produits mentionnés dans cette brochure sont des marques commerciales ou des marques déposées de leurs sociétés respectives. Les spécifications sont exprimées en unités métriques. Toute reproduction non autorisée est strictement interdite..

Copyright © 2025 EPSYL. Tous droits réservés