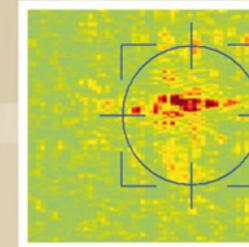


▶ Contrôle de la présence d'eau dans la laine de roche et autres matériaux



Nicolas Doaré

nicolas.doare@satimo.fr



Systeme de mesure d'antenne Multi-capteurs



RADOME TESTING



RADAR TESTING



WIRELESS AND WEARABLE
ANTENNA TESTING

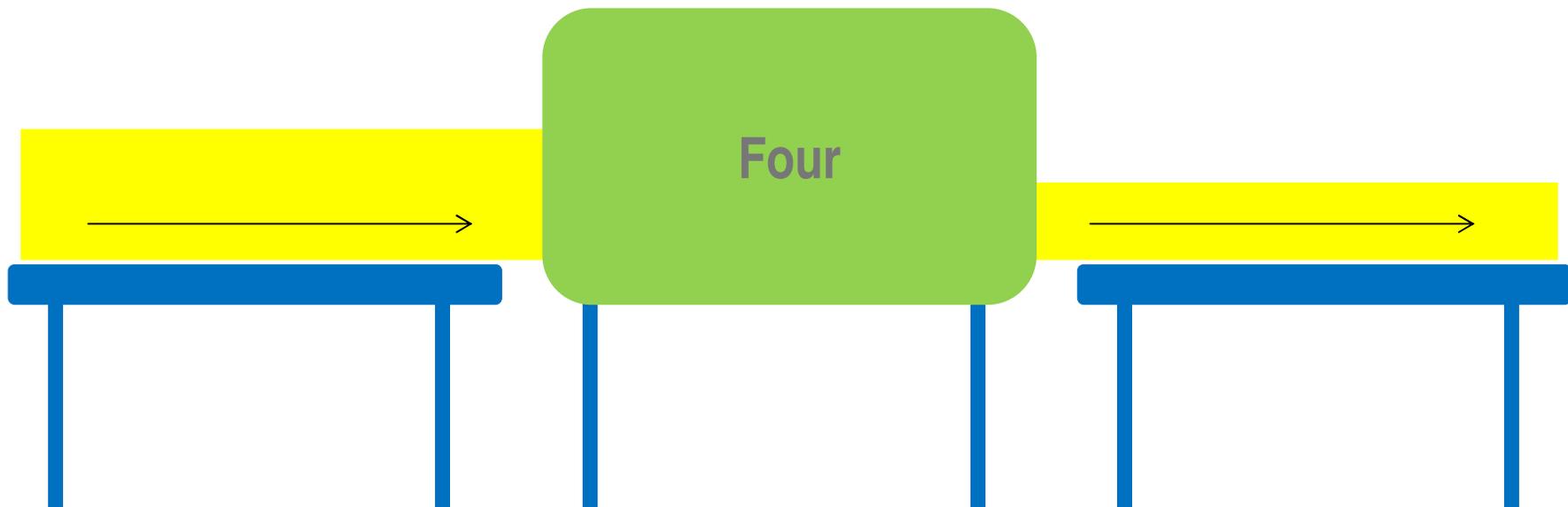


Contexte

- Le process de fabrication des matériaux isolants intègre une phase de cuisson du produit :

Matériau « cru »

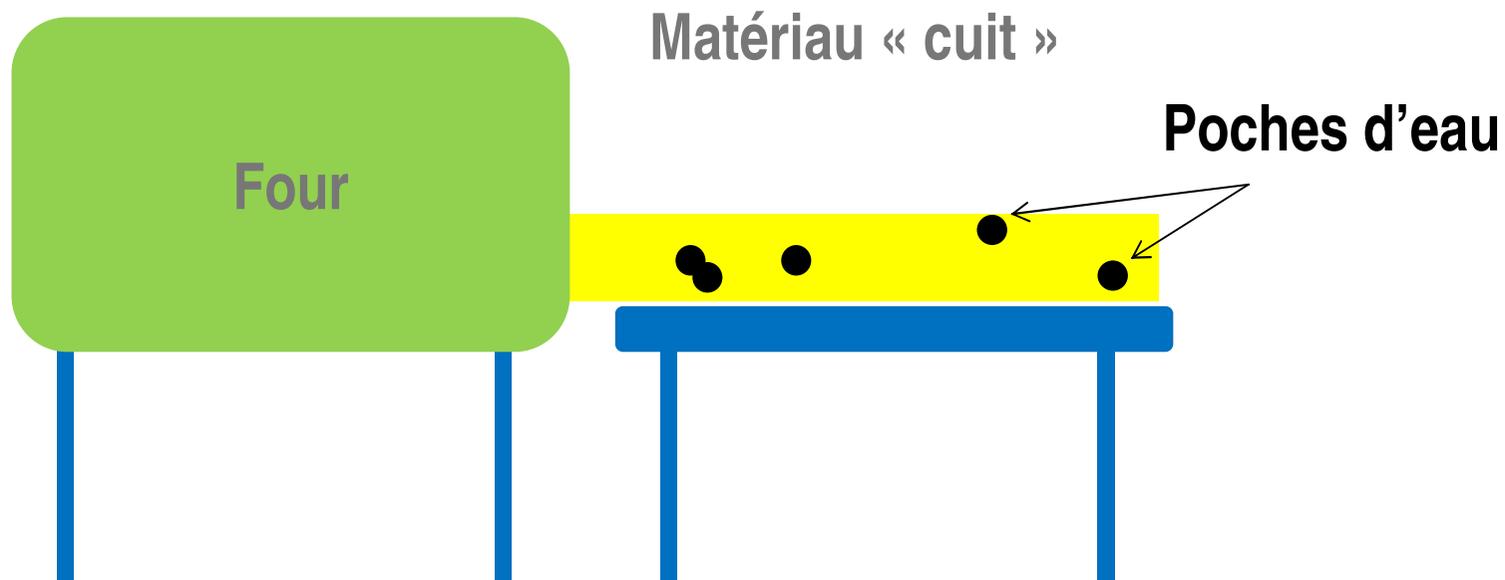
Matériau « cuit »





Contexte

- Suivant le réglage du four/type de produit, des poches d'eau ou de liant peuvent rester présentes dans la matériau cuit

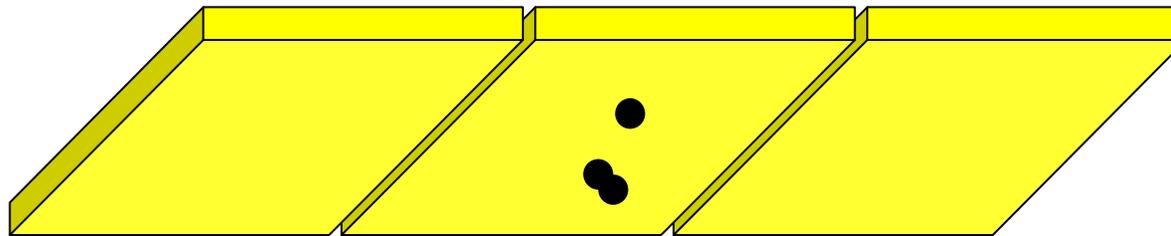




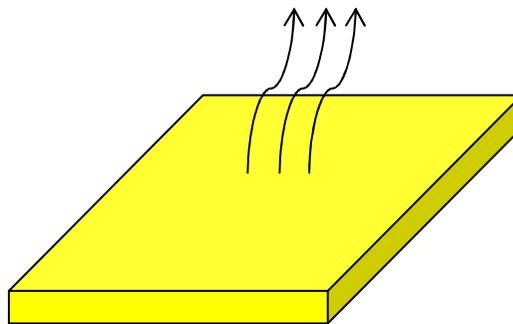
Problème

- Si des poches d'eau restent présentes dans le matériau cuit, plusieurs problèmes peuvent apparaître après l'installation chez le client :

- Apparition de taches:



- Séchage provoquant des émissions potentiellement dangereuses

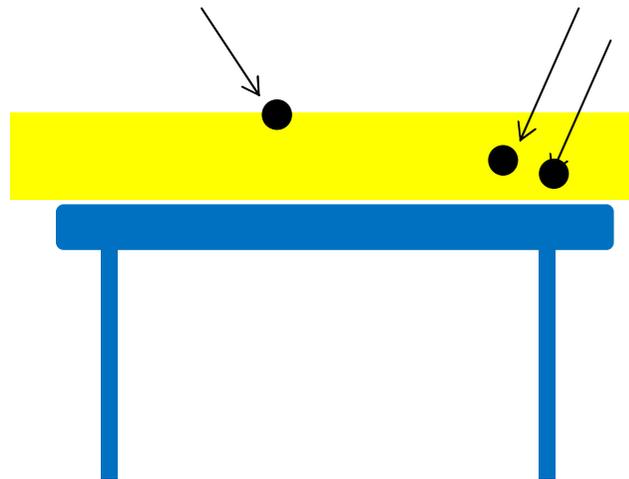




Problème

- Si les poches d'eau ne sont pas localisées sur la surface du produit, elles ne sont pas visibles et un contrôle visuel ne suffit pas

Défaut de Surface **Default interne**



→ **Besoin d'un contrôle non destructif**



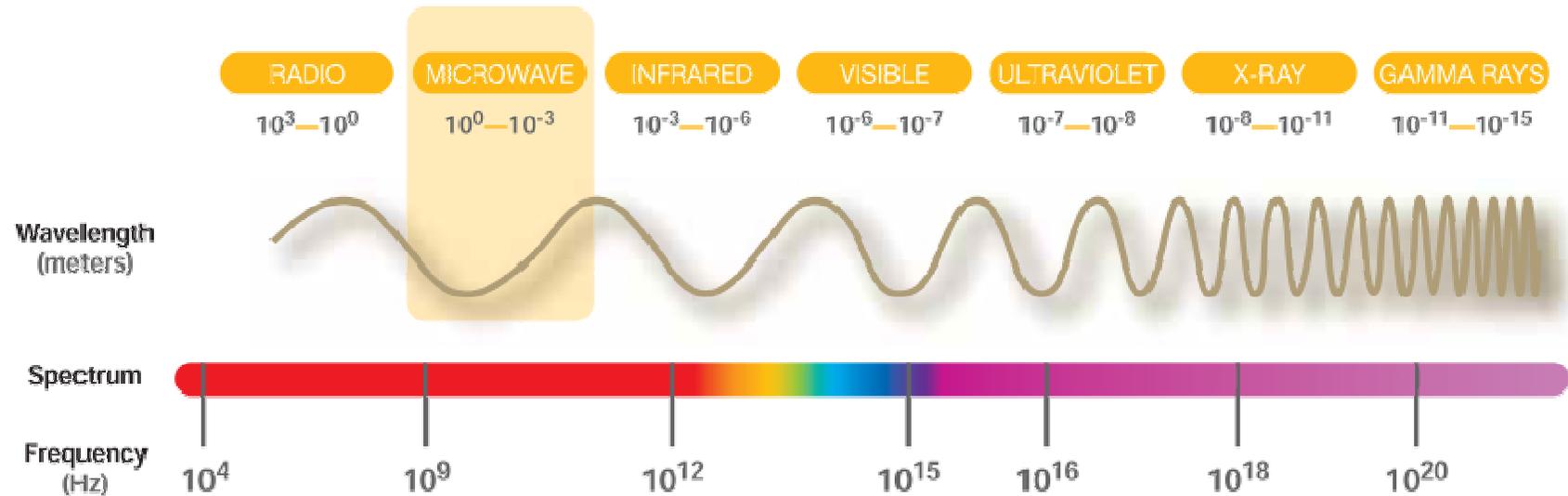
Dentro LRX



- Scanner micro-onde installé sur ligne de production pour la mesure et la visualisation de défauts dans les matériaux non-métalliques



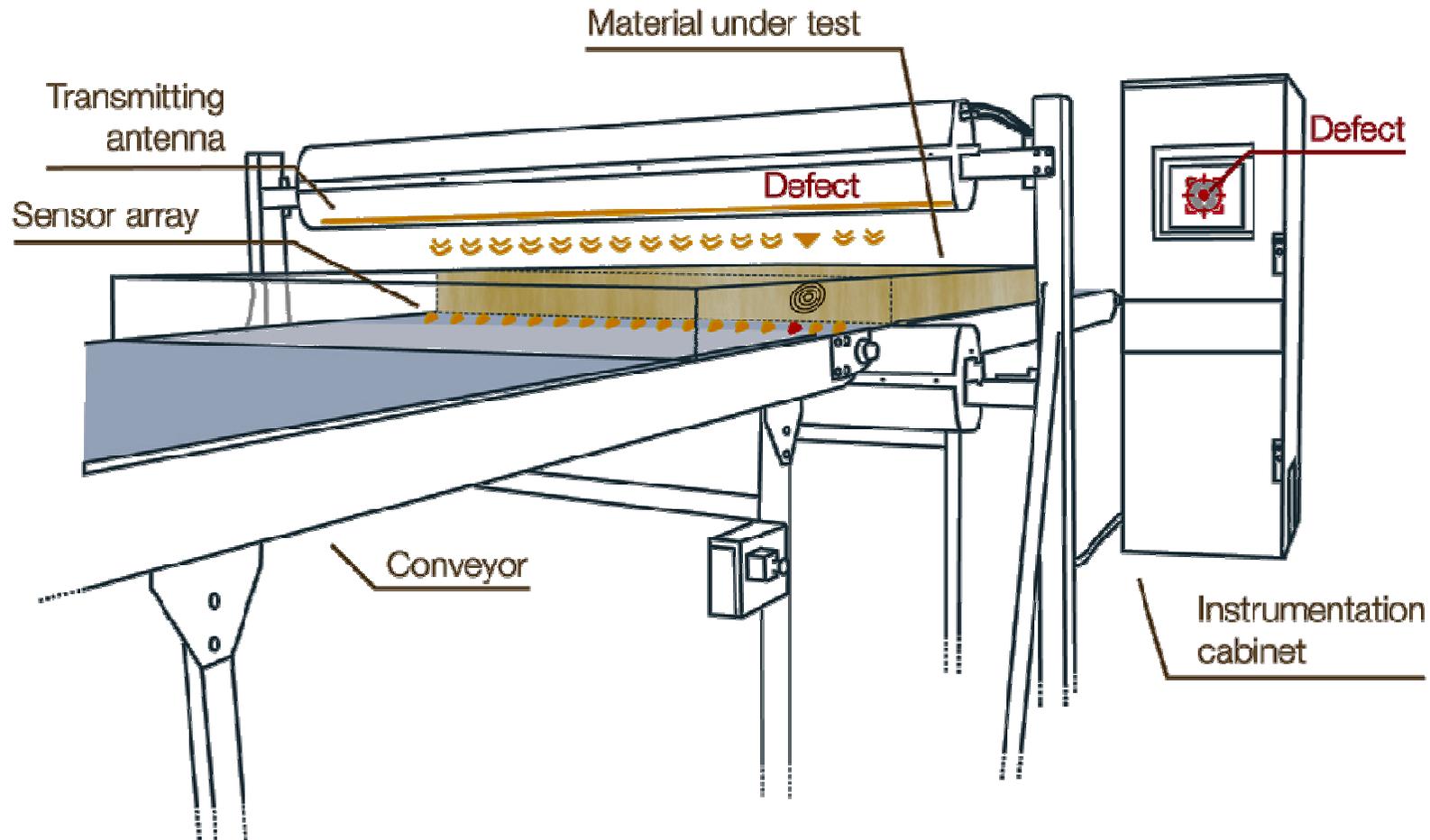
Scanner "Micro-Onde"



- Dentro utilise un signal 9.4GHz signal (Longueur d'onde: 3.3cm)
- Le niveau d'émission est faible (moins qu'un téléphone portable) - Pas de périmètre de sécurité nécessaire.



La technologie



- Lorsqu'un défaut est présent dans le produit, il déphase localement l'onde électromagnétique.



Pourquoi ?

- LES PROPRIETES DIELECTRIQUES DES MATERIAUX SONT DEFINIES PAR LEURS PERMITIVITE COMPLEXE (à 9,4 GHz):

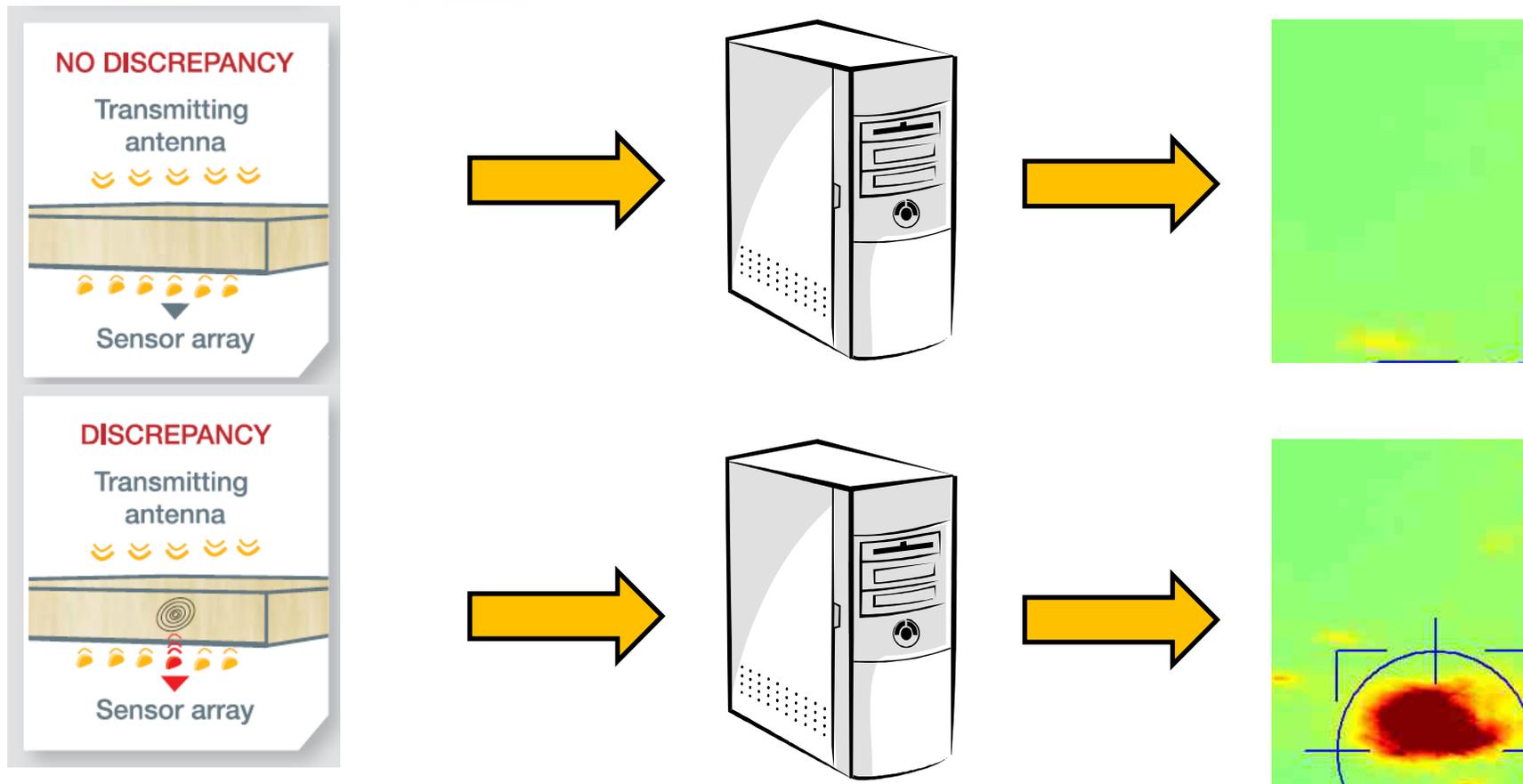
$$\epsilon_r^* = \epsilon_r' - j\epsilon_r''$$

PRODUCT	E'r	E''r
Air	1	0
Verre	6	1.3
Plexiglass	2.5	0.5
Laine de Roche	1.04	0.01
Eau	61	32
Laine de verre	1.02	0.01
Styrodur	1.02	0.006
Platre	2.45	0.2
...		

Une permittivité élevée va provoquer un déphasage important du signal en réception. Par conséquent les défauts mouillés sont facilement reconnaissables par rapport aux autres défauts.



La technologie

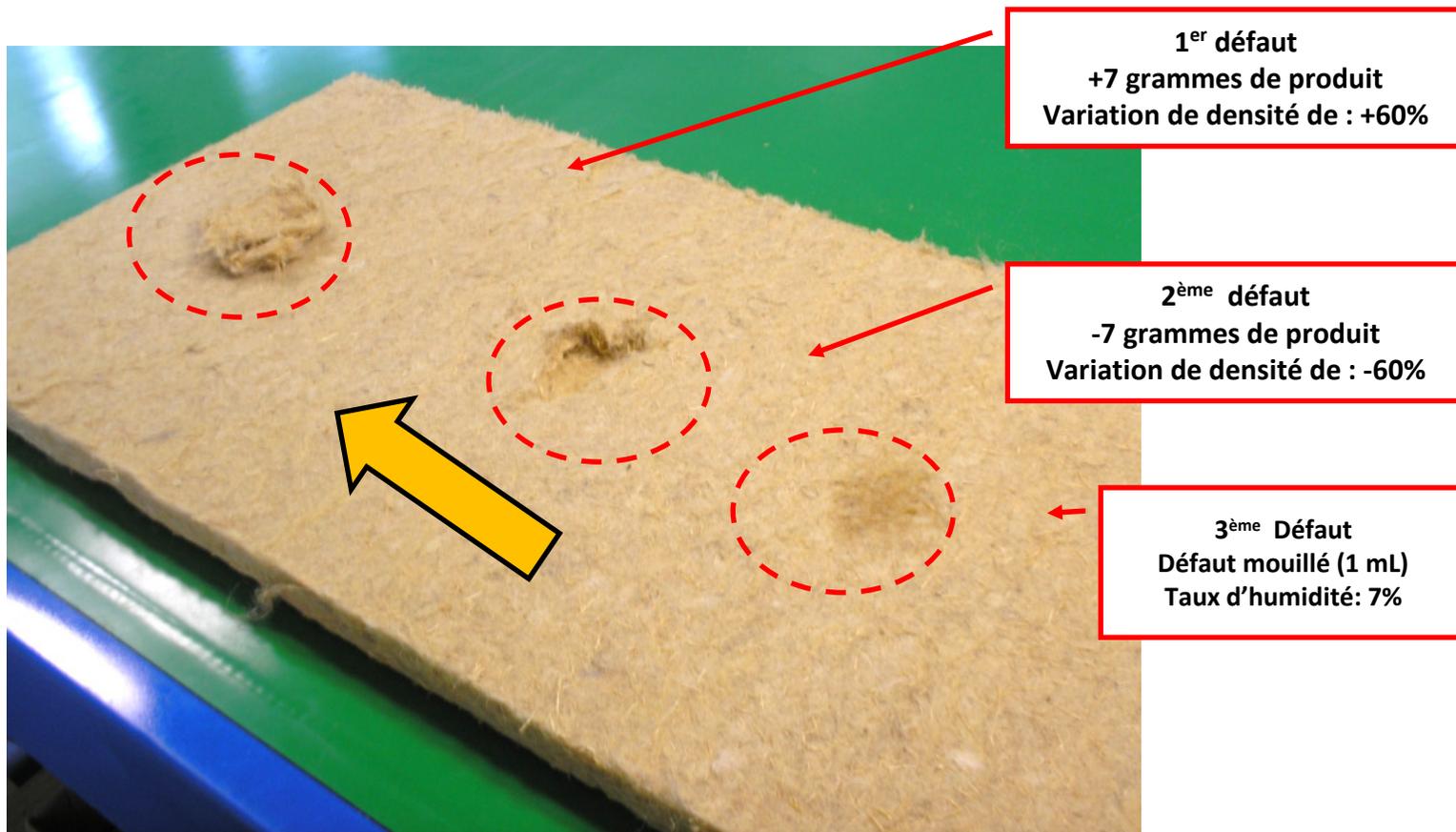


- ❏ Les variations de phase sont interprétées par un traitement logiciel pour les rendre visible sur une vue 2D du produit en temps réel.
- ❏ Le logiciel peut cibler des défauts si dépassement d'un seuil prédéfini



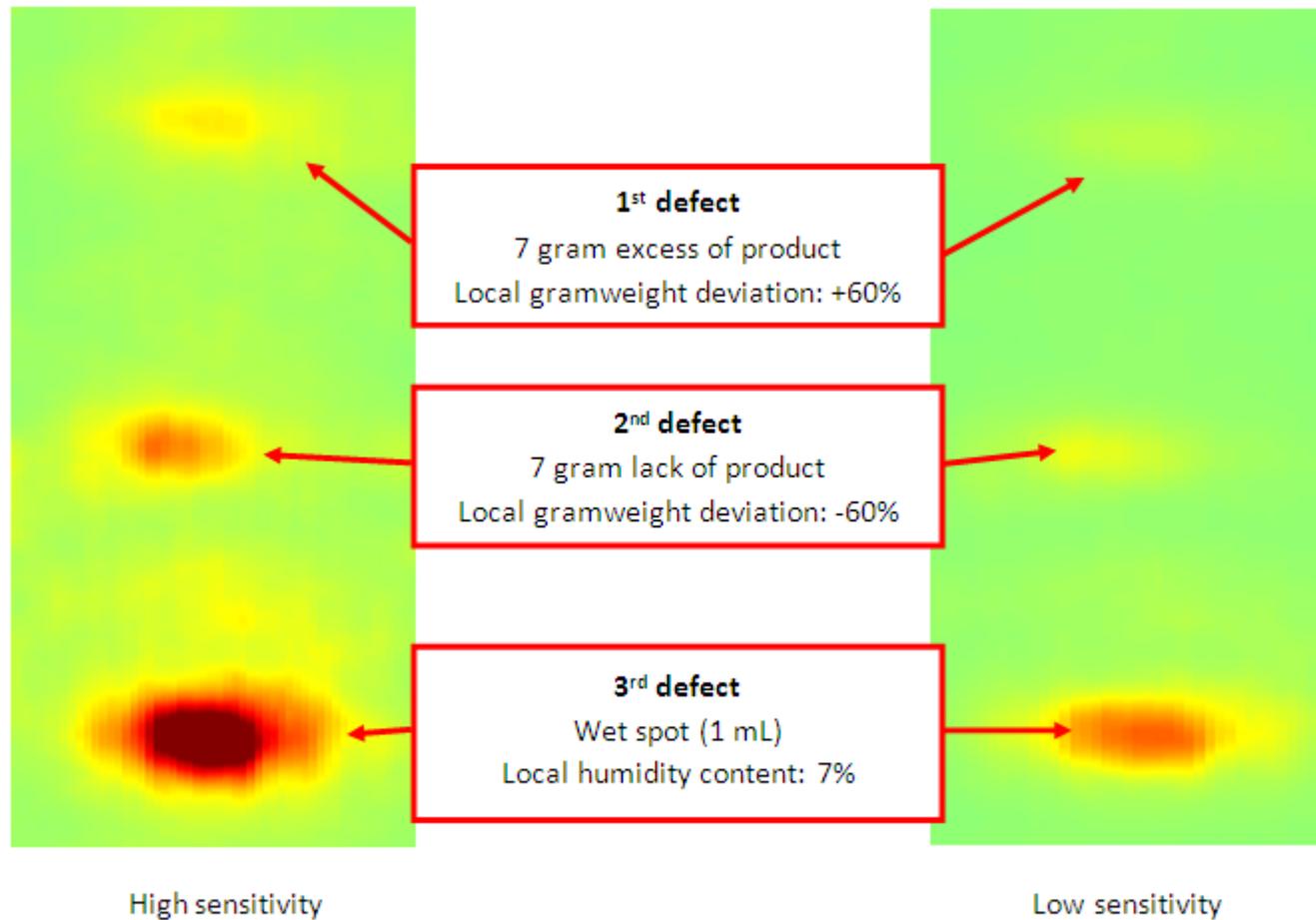
Différenciation des défauts

- 3 défauts différents sont créés sur un panneau de laine de bois:





Différenciation des défauts



High sensitivity

Low sensitivity

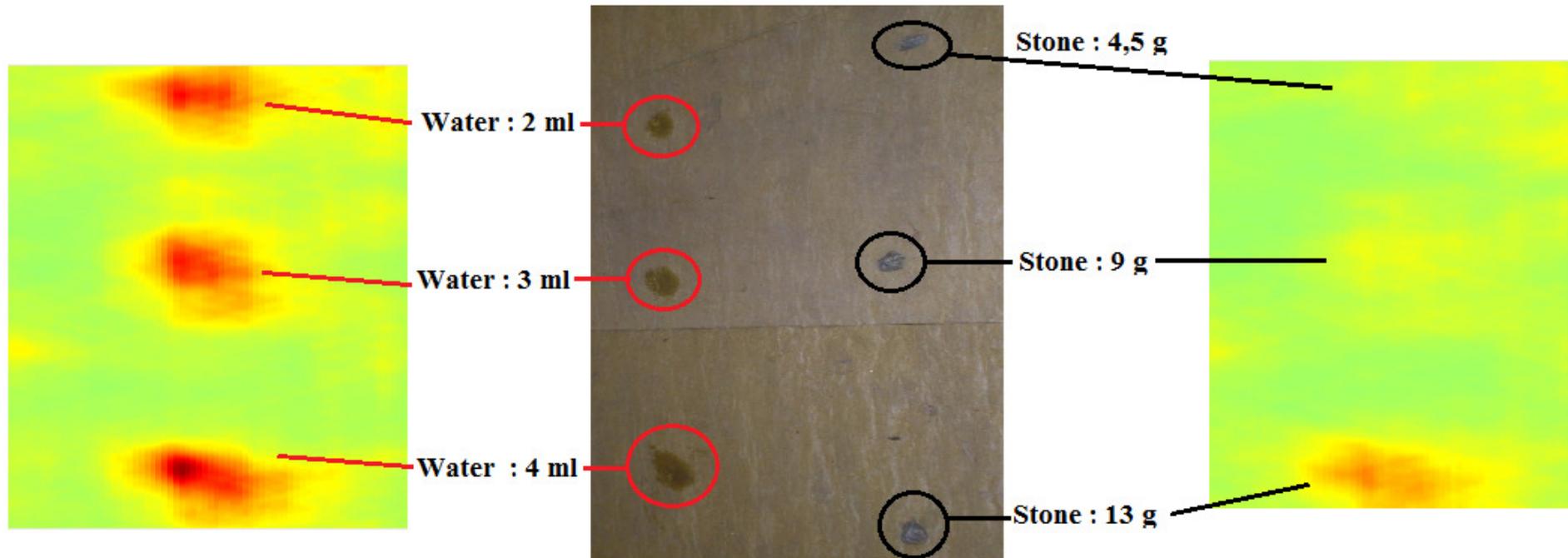
Real time microwave imagery

Note: les mêmes résultats sont obtenus sur d'autres types de matériaux (laine de verre/bois/roche, Plaques de plâtre, bois,...)



Différenciation des défauts

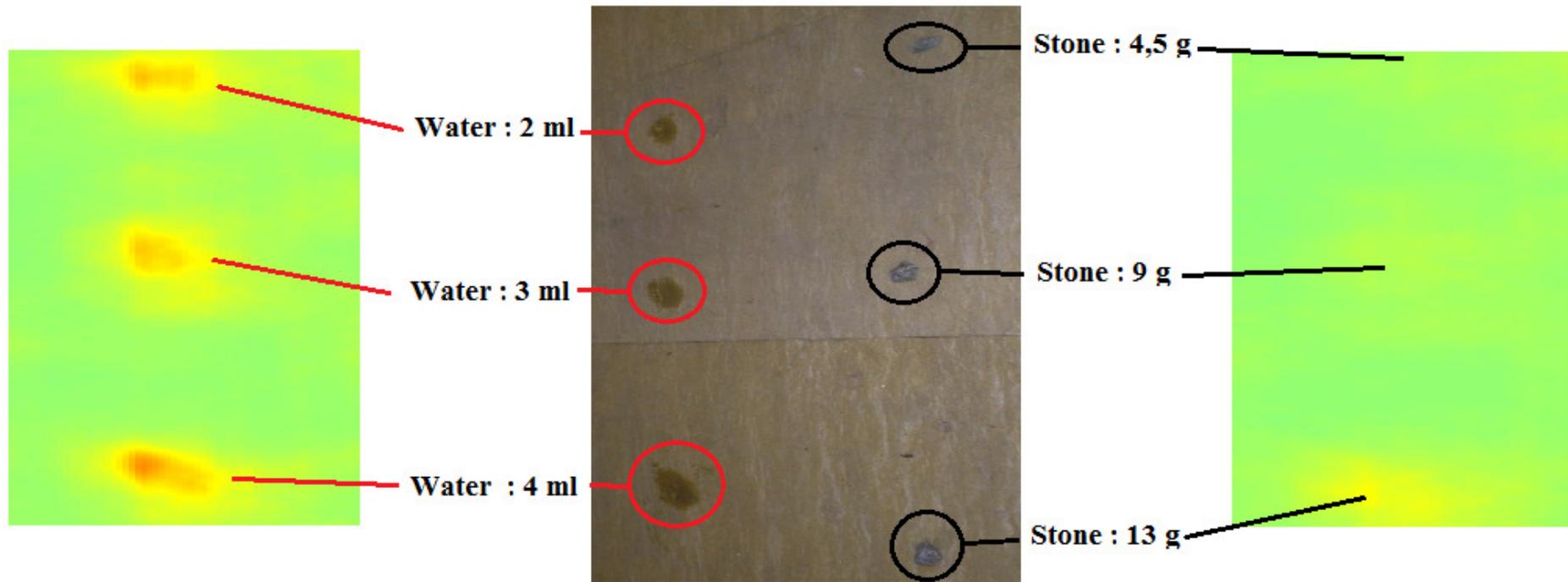
HAUTE SENSIBILITE





Wet spot discrimination : wood wool panel

FAIBLE SENSIBILITE





CONCLUSION:

- **Contrôle automatique et continu qui permet un traitement immédiat du défaut**
- **Sans danger pour les operateurs sur ligne**
- **Simple a installer sur une ligne de production existante**
- **Adaptable à la largeur de la ligne pour un contrôle de l'ensemble du produit**
- **Mesure temps réel permet un ajustage immédiat de paramètres de production**
- **Fournit des sorties pour le pilotage de marqueurs/scies**
- **Des applications possibles à tous les matériaux solides, non métalliques défilant sur ligne de production.**



Merci !

SATIMO travaille actuellement sur une fonction de mesure du taux d'humidité dans les matériaux

