

Développement d'un outil de détection de collages en coulée continue

LBIRE2234 – Projet intégré en Data Science

Étudiant.e.s :

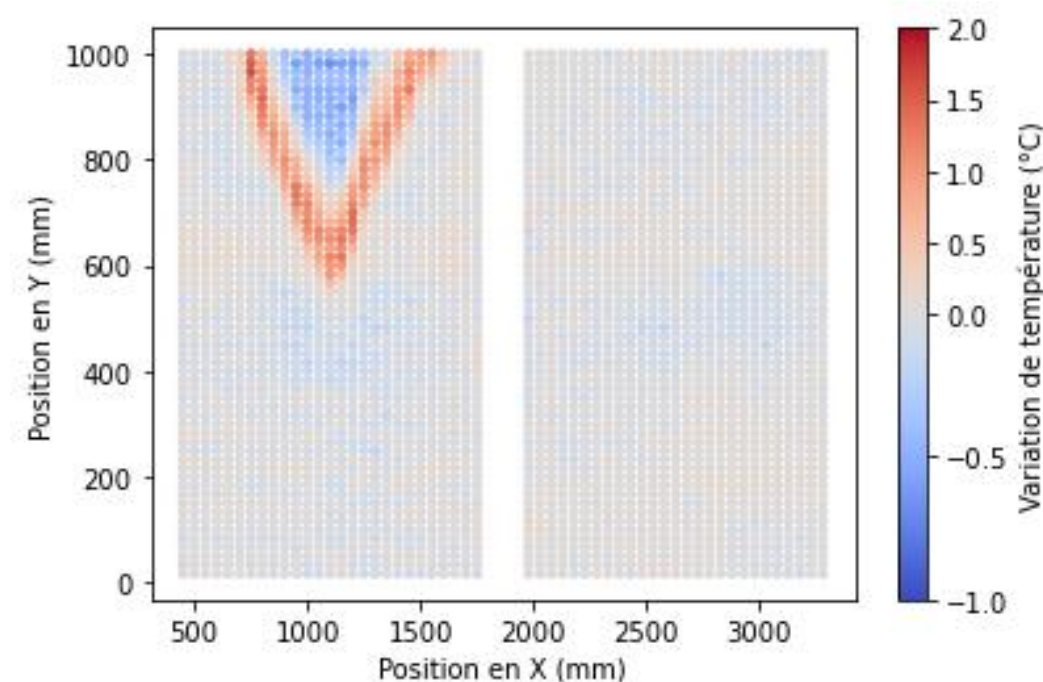
DSSAM Abdelali
JOLIET Cyril
TEBER Nour-El Houda
VAN ASBROUCK Lison

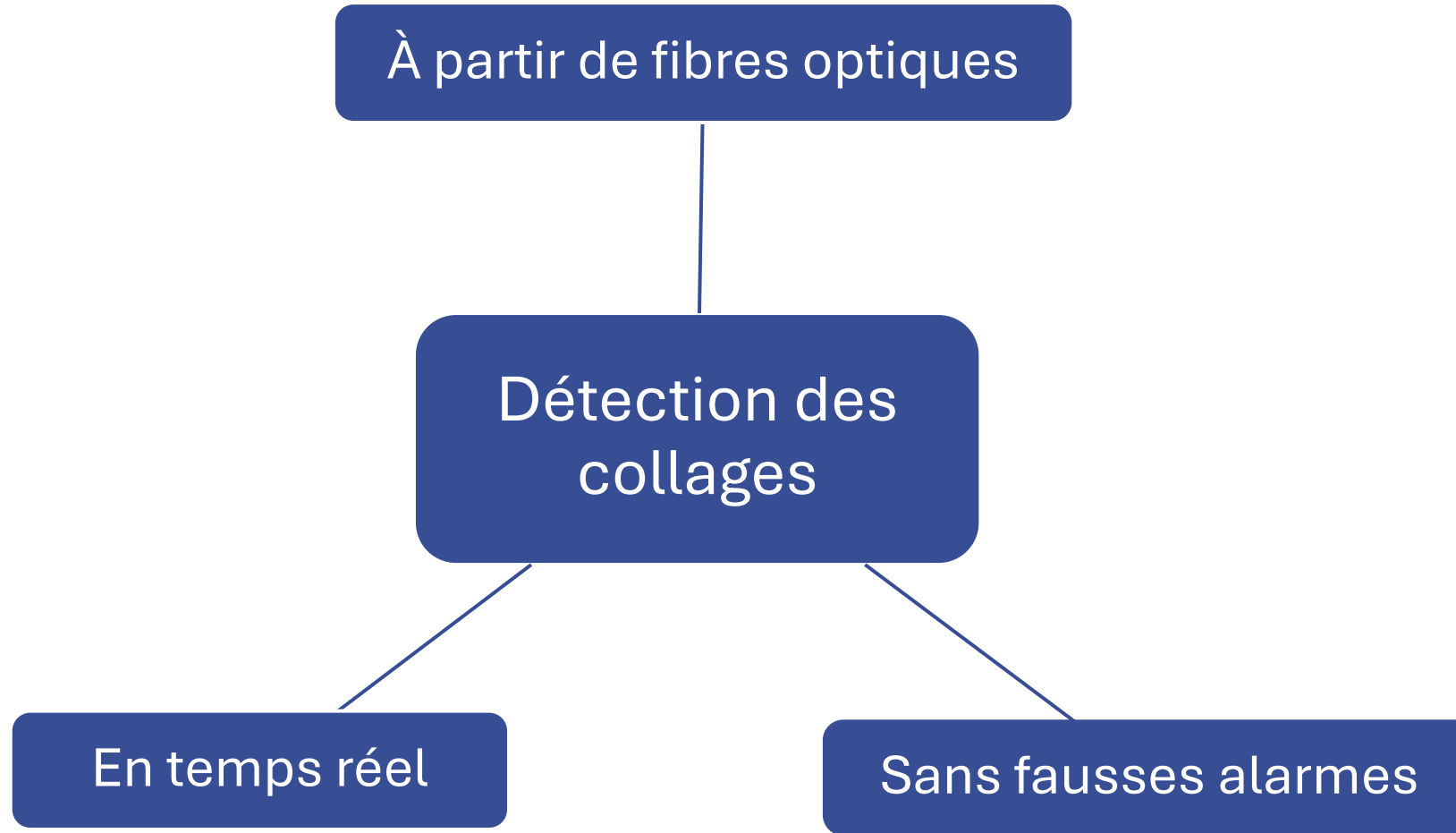
Enseignants :

BOGAERT Patrick
HANERT Emmanuel

Client :

EBDS Engineering





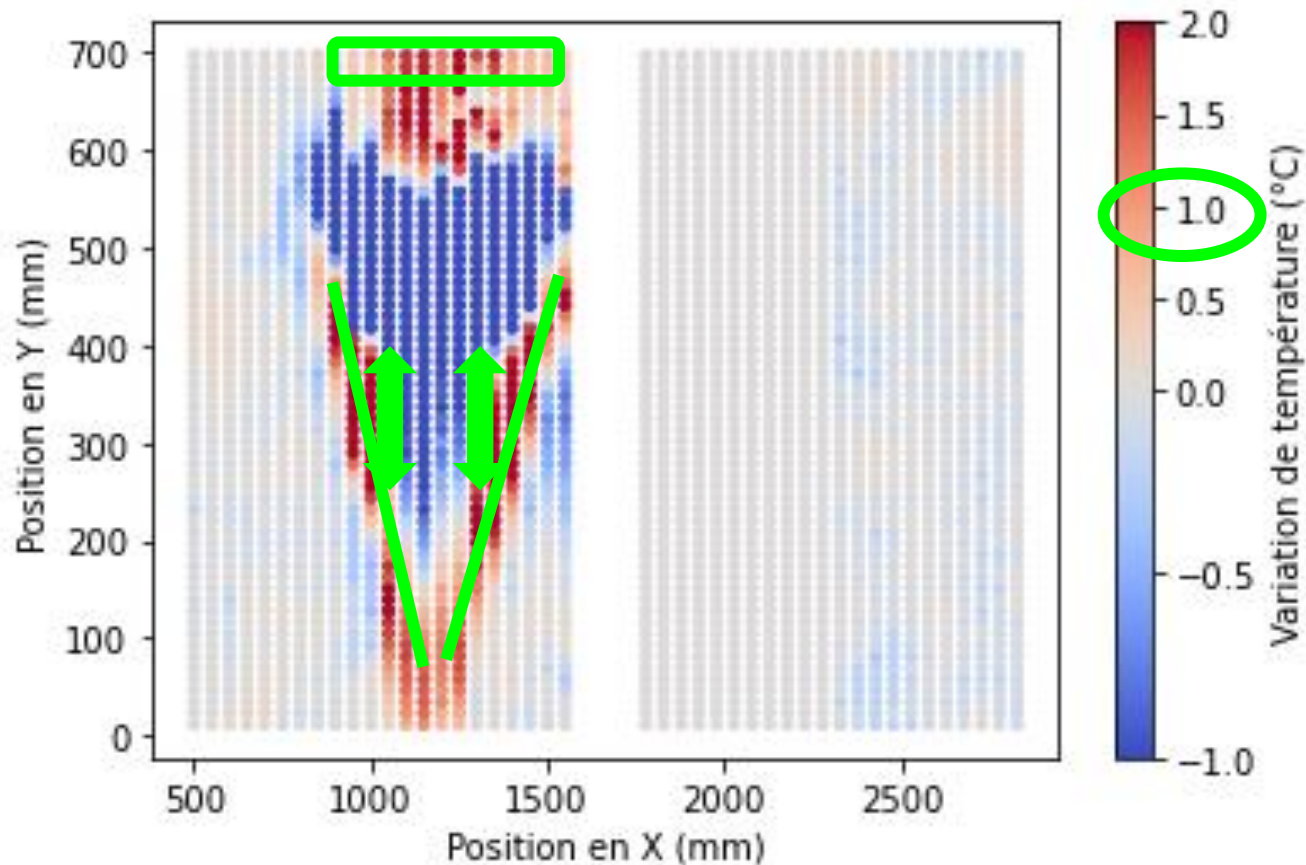
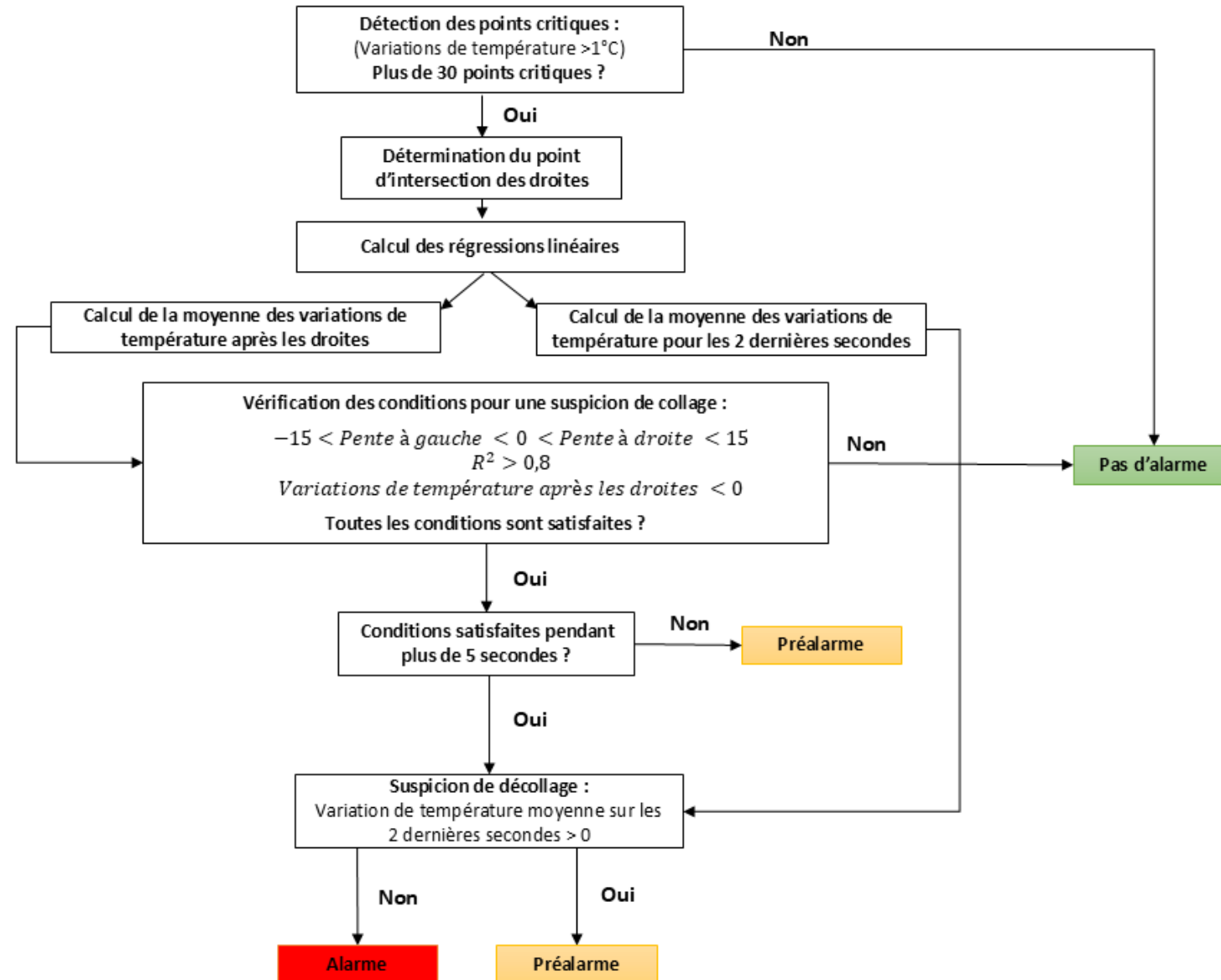


Fig. 1 - Historique des variations de température sur 60 secondes lors d'un décollage – Industeel

Paramètres calculés :

- **Seuil** : $\Delta T > 1^\circ\text{C}$
- **High** : Nombre de points critiques
- **Slope** : Pente des droites de régressions
- **R^2** : Coefficient de détermination des droites de régression
- **Variation** : Moyenne des ΔT après la régression
- **T** : Moyenne des ΔT sur les deux dernières secondes

Principe général



Valeurs fixées :

- *Seuil* = 1°C
- *High* > 30 points critiques

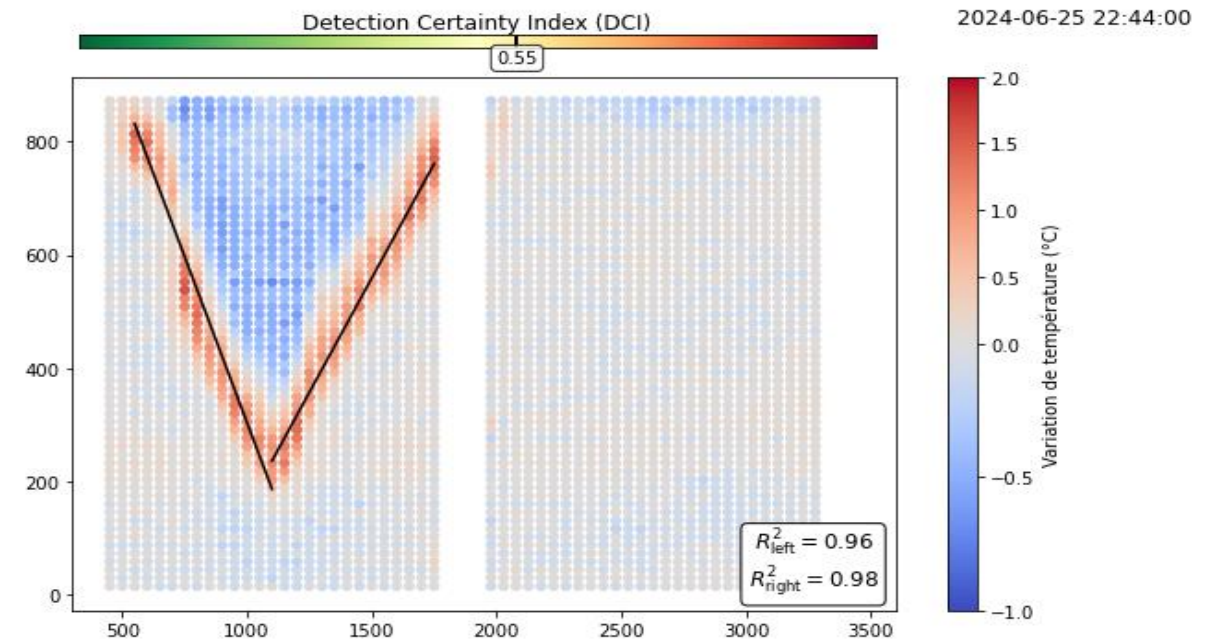
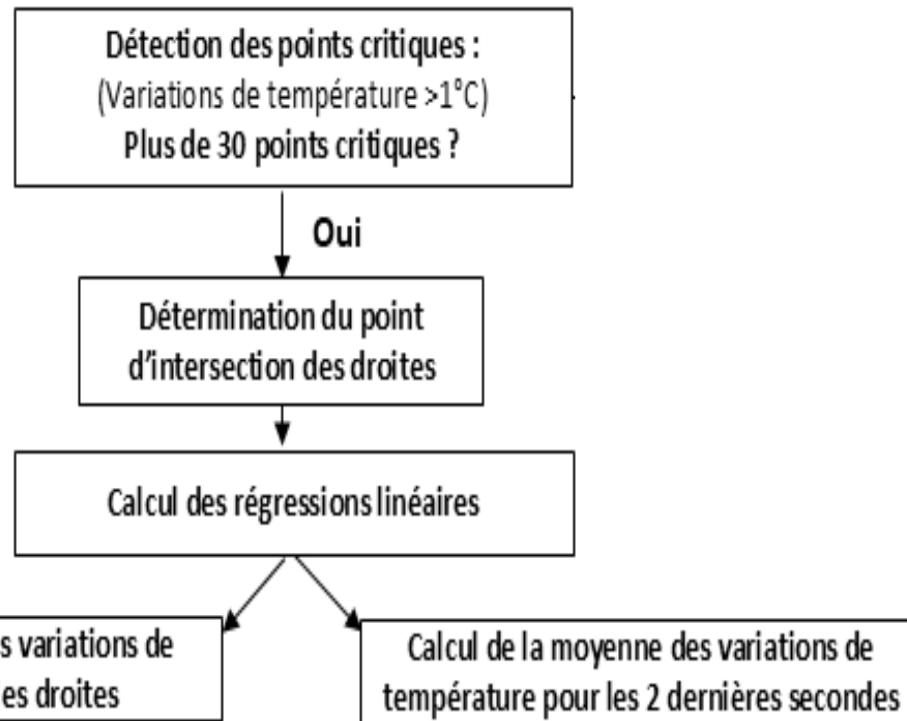
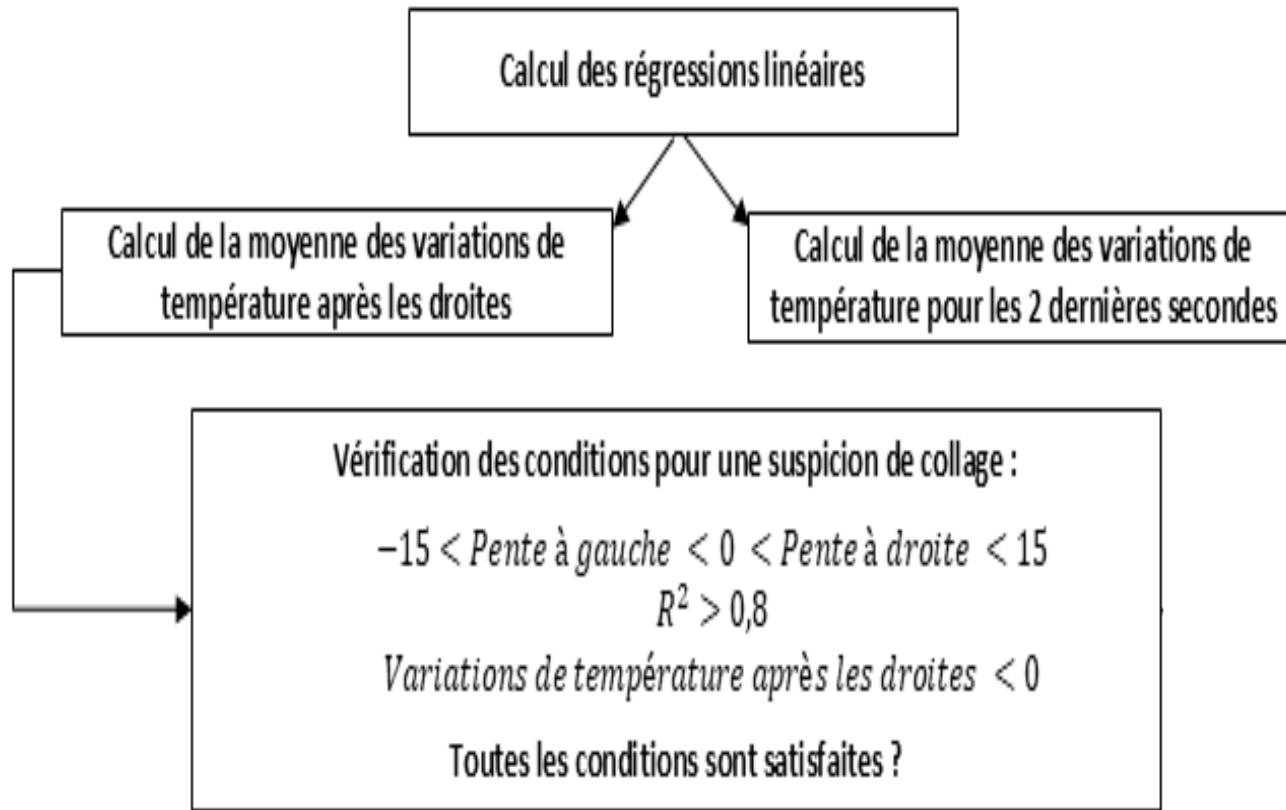


Fig. 2 – Droites de régressions calculées lors d'un collage – AMDG

Conditions de susception d'un collage



Valeurs fixées :

- $\text{Slope} = [-15 ; 15]$
- $R^2 > 0,8$
- $\text{Variation} > 0^\circ\text{C}$

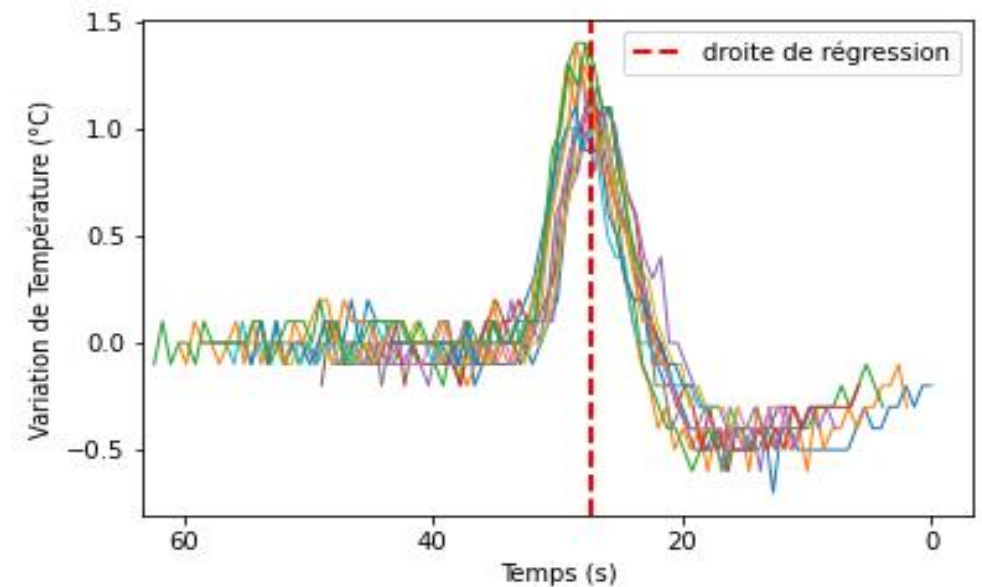
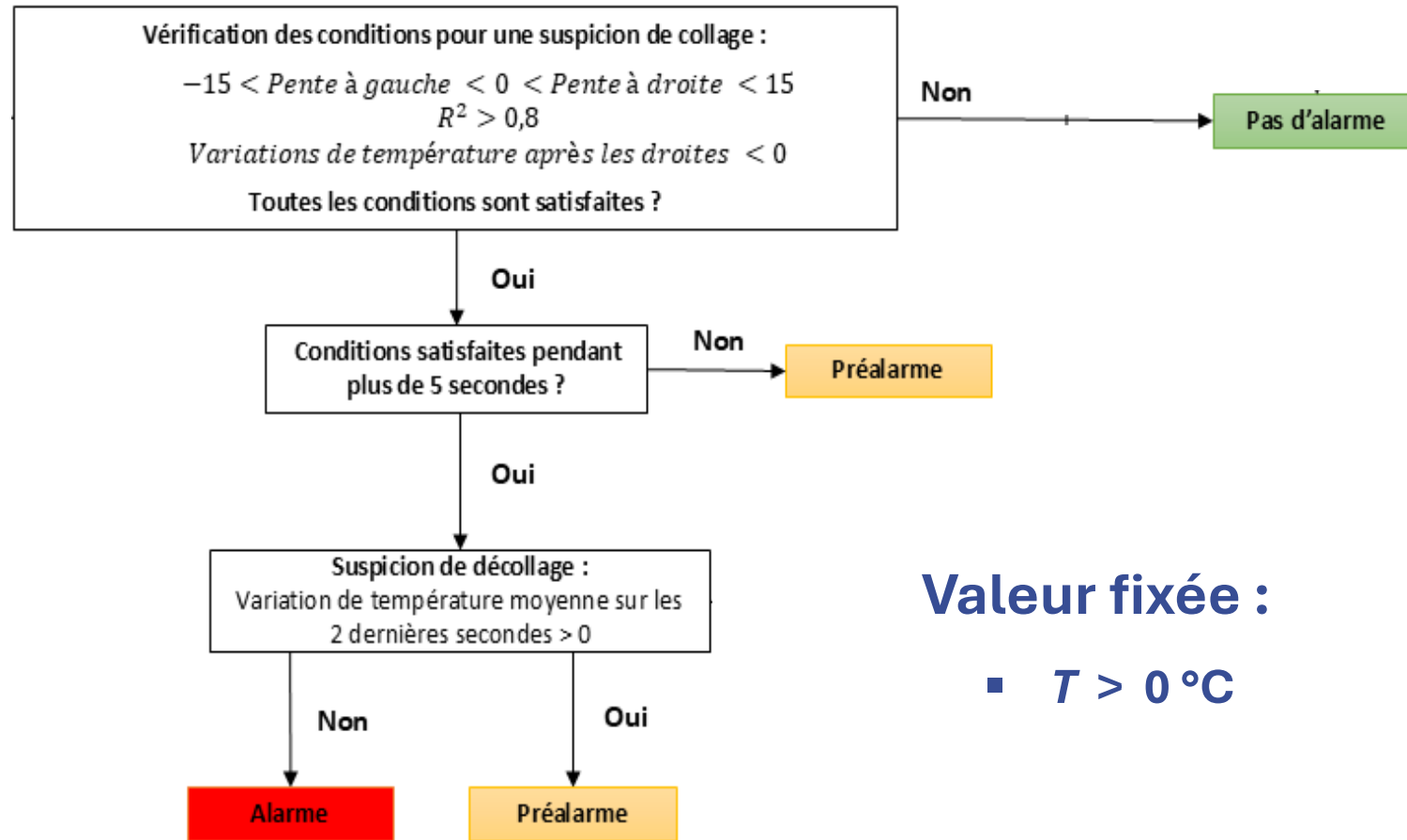


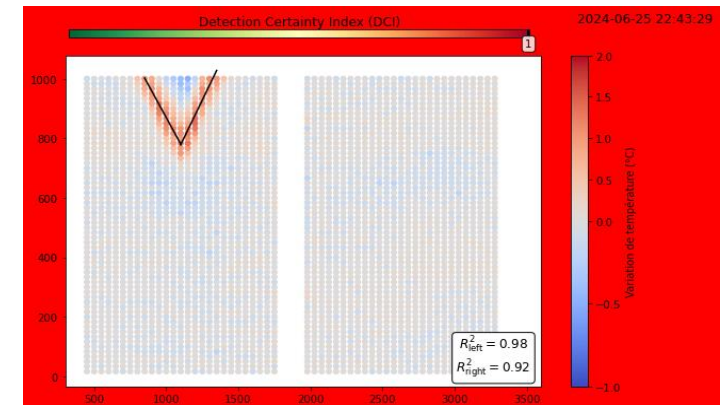
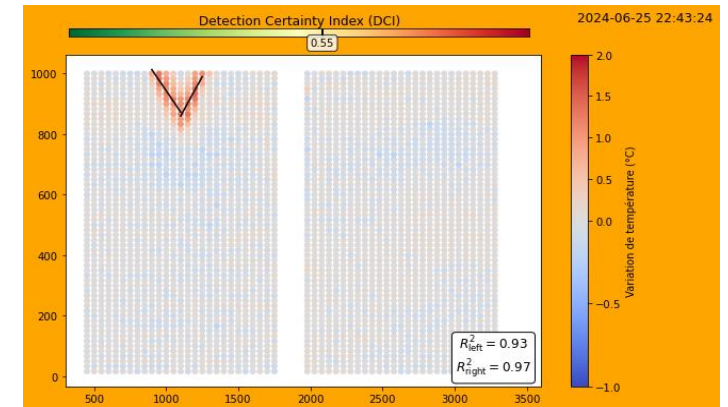
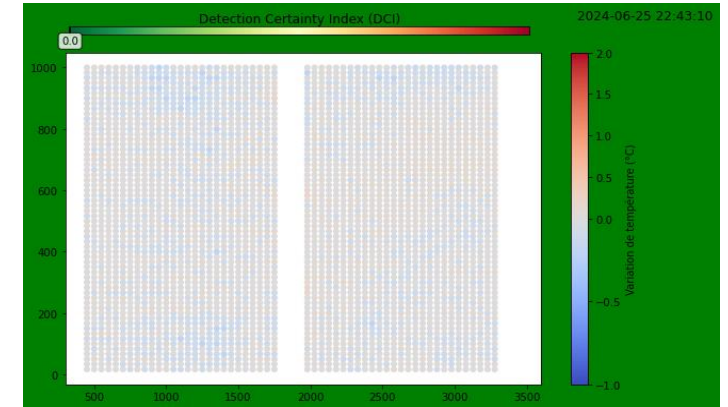
Fig. 3 – Historique des variations pour chaque capteur réaligné par rapport à la droite de régression

Déclenchement des alarmes

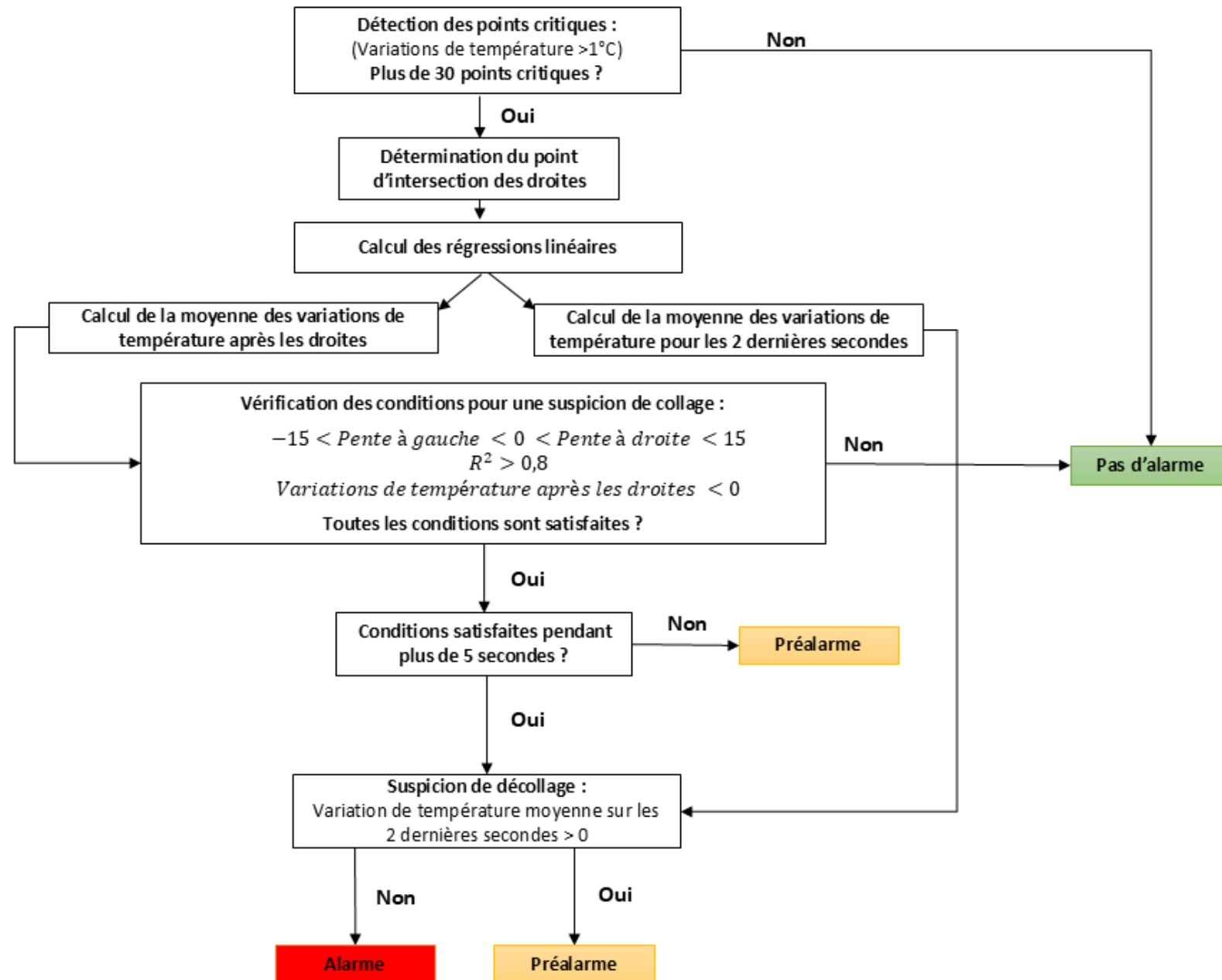


Valeur fixée :

- $T > 0^\circ\text{C}$



Principe général



Indice de certitude de détection



Augmentation suivant le
nombre de points critiques
détectés

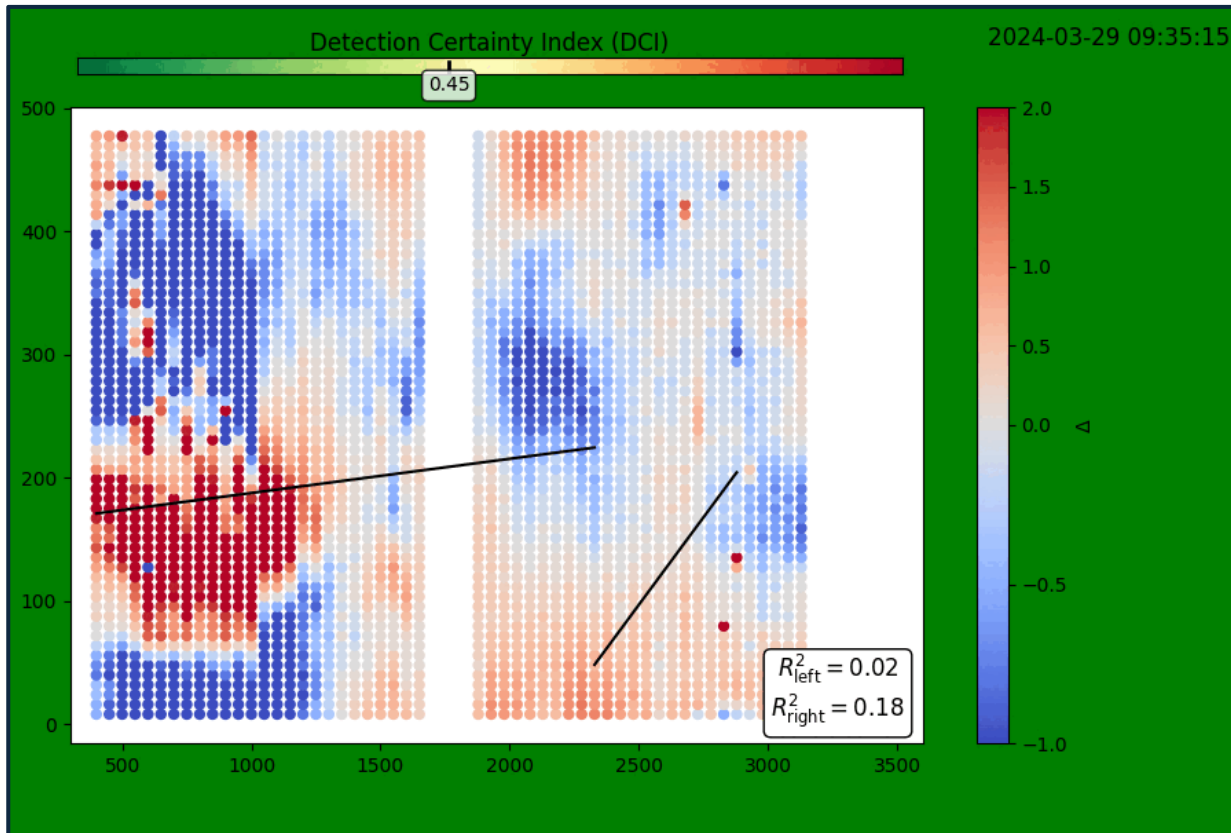
+ 0.1 lors du calcul des droites de
régressions

+ 0.1 par seconde de déclenchement
d'une pré-alarme

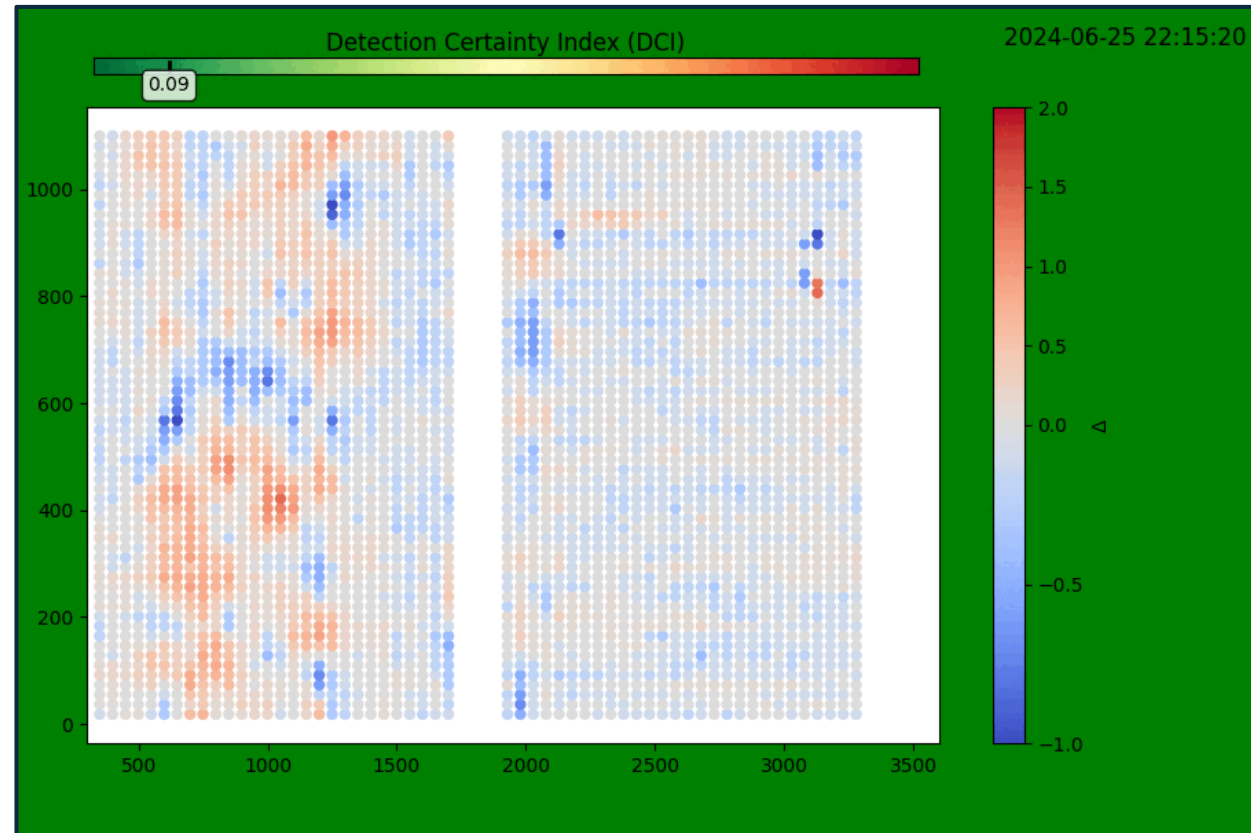
Atteint 1 lors de l'alarme

Retour à 0.6 s'il y a un décollage

En cas d'absence d'alarme

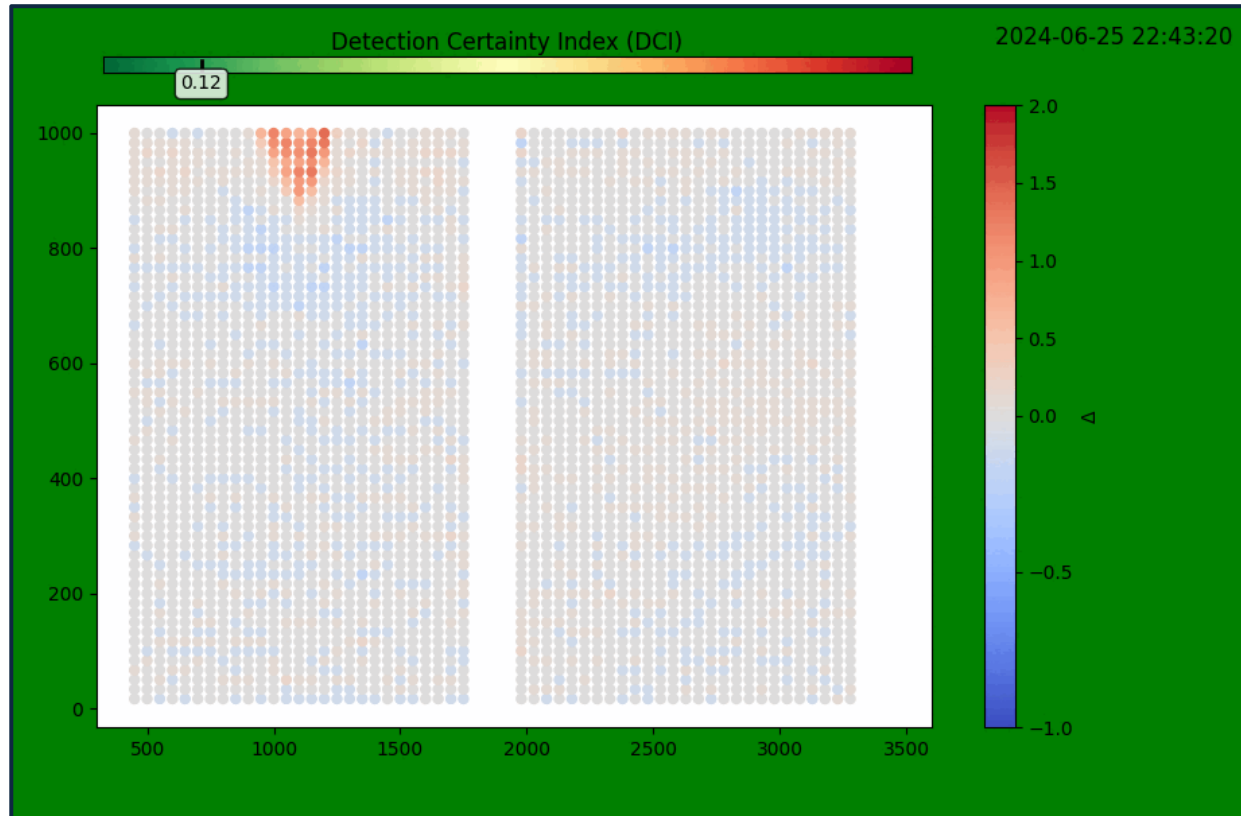


INDUSTEEL : 2024-03-29 09H34

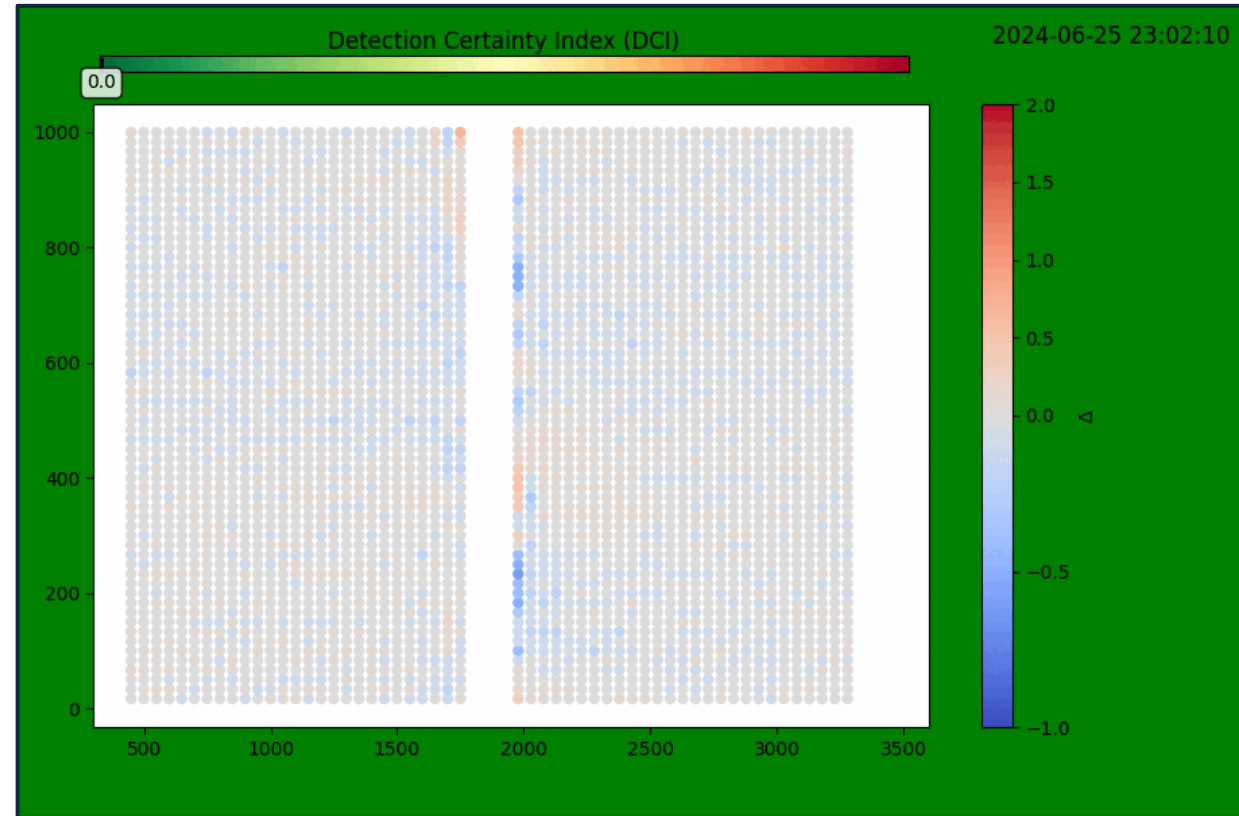


AMDG : 2024-06-25 22H14

Cas d'un collage

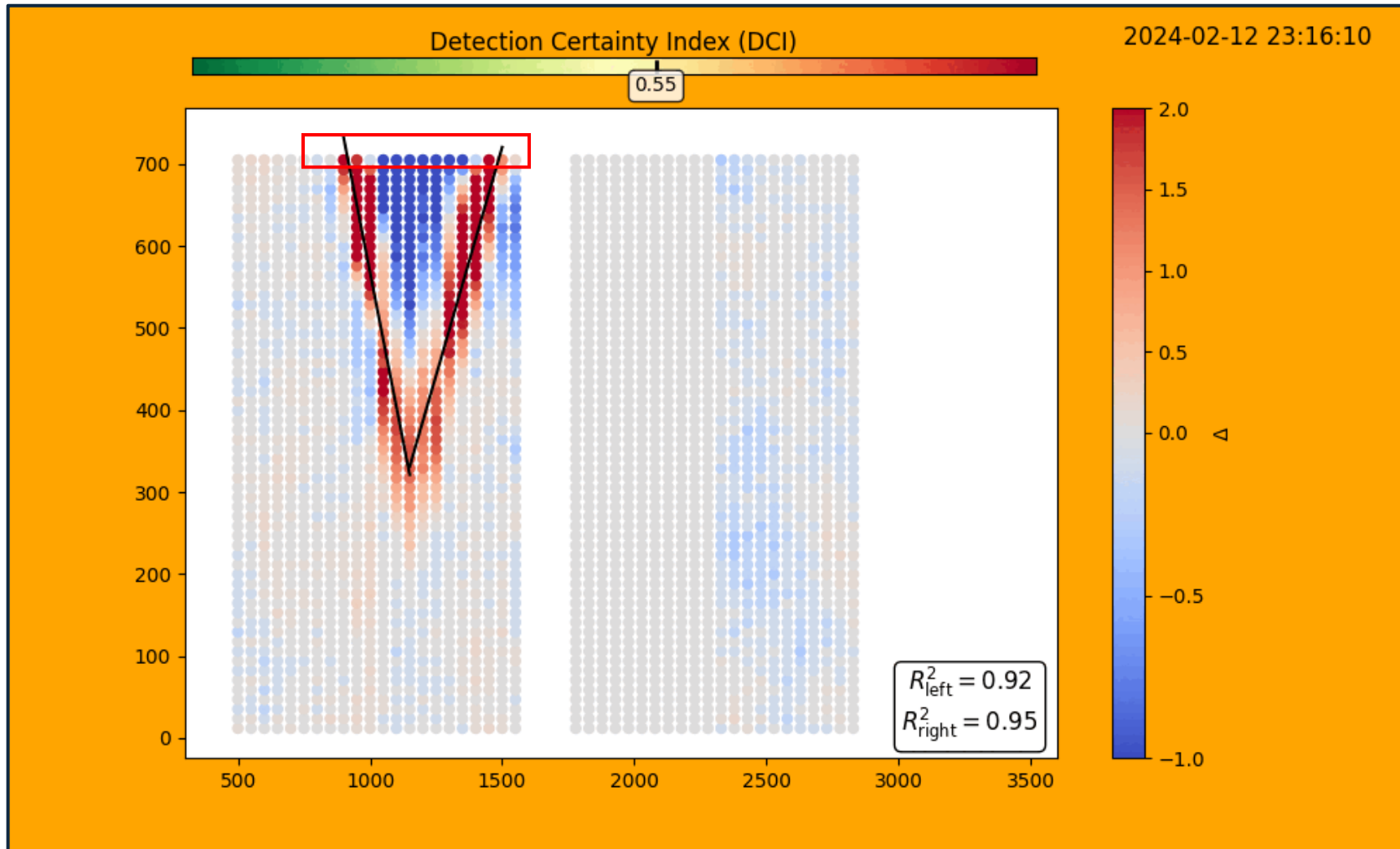


AMDG : 2024-06-25 22H44



AMDG : 2024-06-25 23H03

Cas d'un décolage



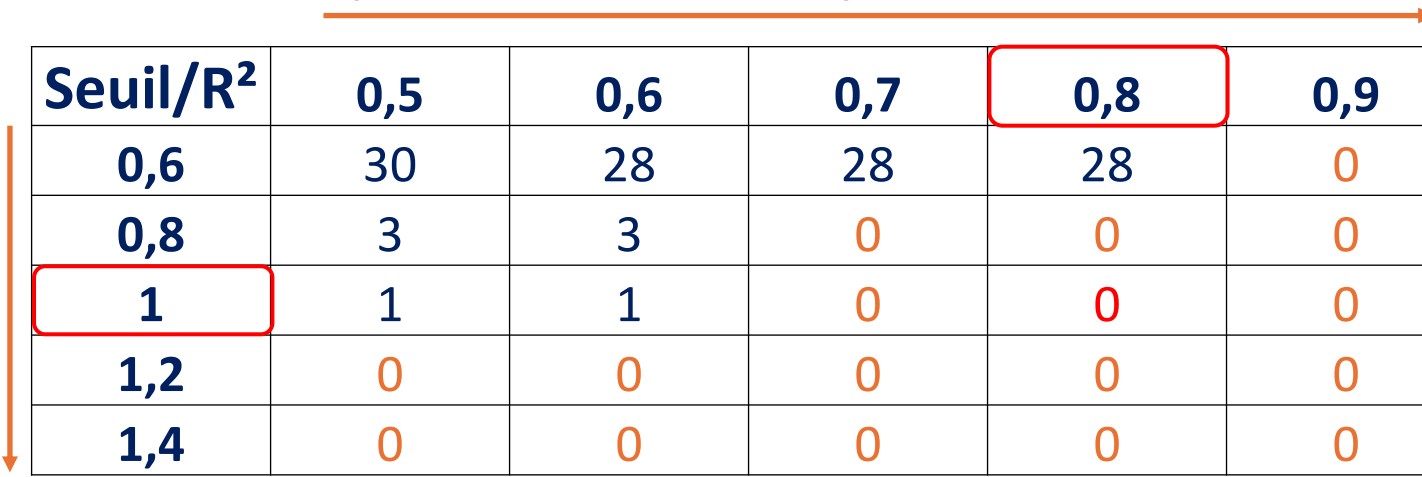
INDUSTEEL : 2024-02-12 23H14

Paramètre T :

Décollage si la
moyenne des ΔT après le
collage est positive

Analyse de sensibilité


Nombre de faux positifs en fonction des paramètres de seuil et de R^2



Seuil/ R^2	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,6	30	28	28	28	0
0,8	3	3	0	0	0
1	1	1	0	0	0
1,2	0	0	0	0	0
1,4	0	0	0	0	0

- Plus les valeurs de Seuil et de R^2 sont élevées, moins le nombre de fausses alarmes est important.

Durée (secondes) d'activation d'une alarme de détection de collage (orange ou rouge) en fonction des paramètres de seuil et de R^2



Seuil/ R^2	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,6	66	66	66	66	66
0,8	66	66	66	66	66
1	56	56	56	56	56
1,2	33	33	33	33	0
1,4	0	0	0	0	0

- Si le Seuil est trop élevé, la détection du collage se fait plus tardivement.

Objectifs atteints :

- ➡ Collages détectés rapidement
- ➡ Aucune fausse alarme
- ➡ Possibilité de suivi en temps réel

Amélioration possible :

- ➡ Contrôle de qualité des mesures grâce à la deuxième fibre optique