

## Introduction

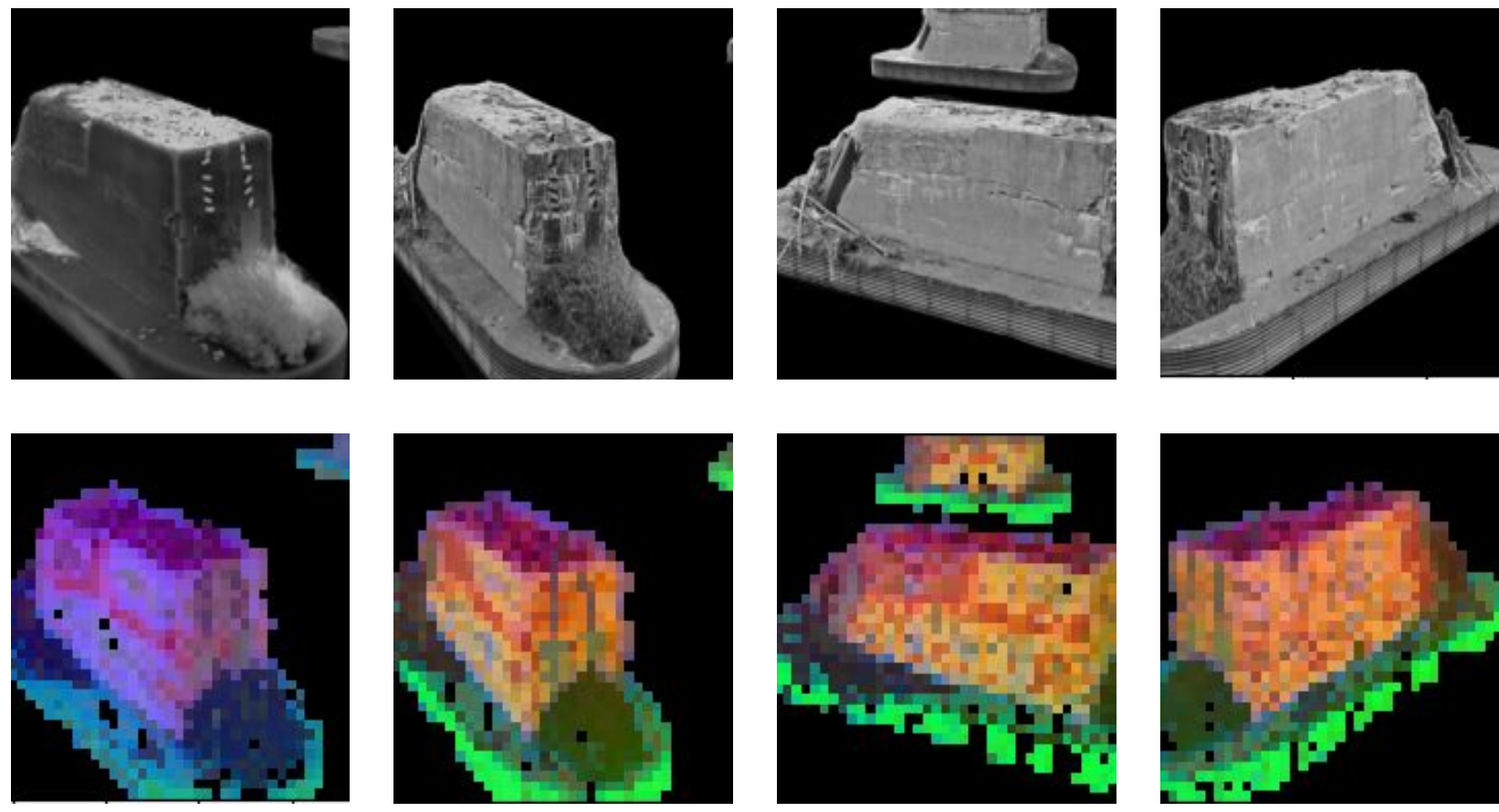
Contexte :

- Améliorer les inspections d'intégrité des infrastructures. Garantir la sécurité publique et la conformité aux normes réglementaires.
- Besoin de jeux de données représentatifs et de connaissances contextuelles pour améliorer les performances des systèmes automatiques de détection de défauts.
- Manque de généralité pour les méthodes automatiques.

Objectifs :

- Évaluer les méthodes courantes en détection de défaut dans les images thermiques.
- Intégrer des connaissances contextuelles pour accroître l'efficacité des inspections d'intégrité à travers la segmentation interactive.
- Développer une procédure semi-automatique de détection de défaut dans les images thermiques.

## Analyse Préliminaire



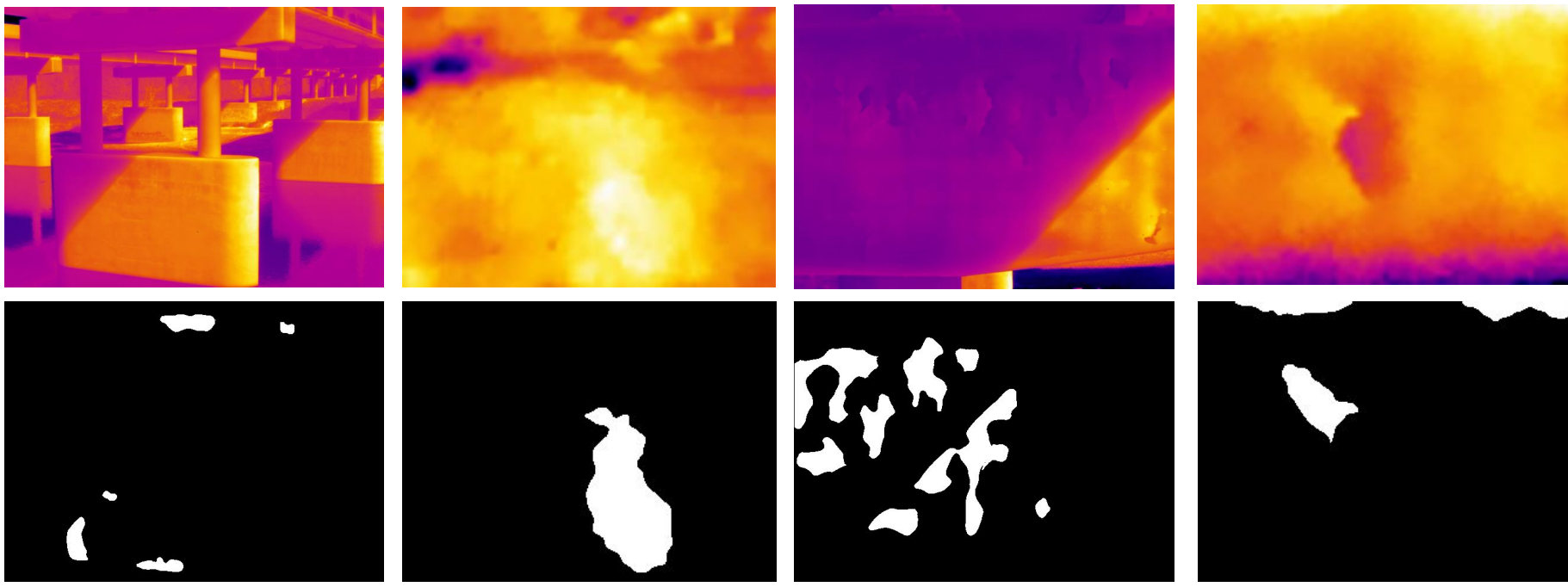
Thermique

Visible

Une analyse inspirée des techniques de correspondance dense a été réalisée, dans laquelle les composantes principales (PCA) calculées à partir des embedding d'images visibles et thermiques ont été représentées. La présence de couleurs similaires dans les images d'embedding indique des groupes étroitement

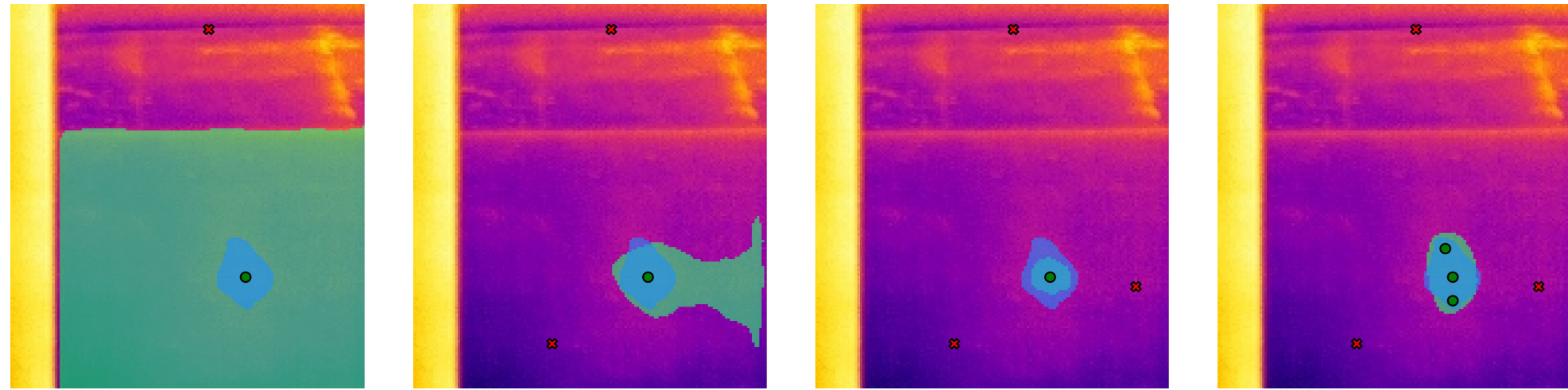
regroupés dans l'espace latent des caractéristiques. L'analyse a révélé que, tandis que les composantes principales des images visibles sont relativement proches les unes des autres, même lorsque le point de vue des données acquises varie, celles des images thermiques ne le sont pas. Cette disparité persiste malgré des points de vue similaires et des caractéristiques visuellement correspondantes, soit présentée par la première et dernière colonnes de la figure.

## Jeu de Donnée



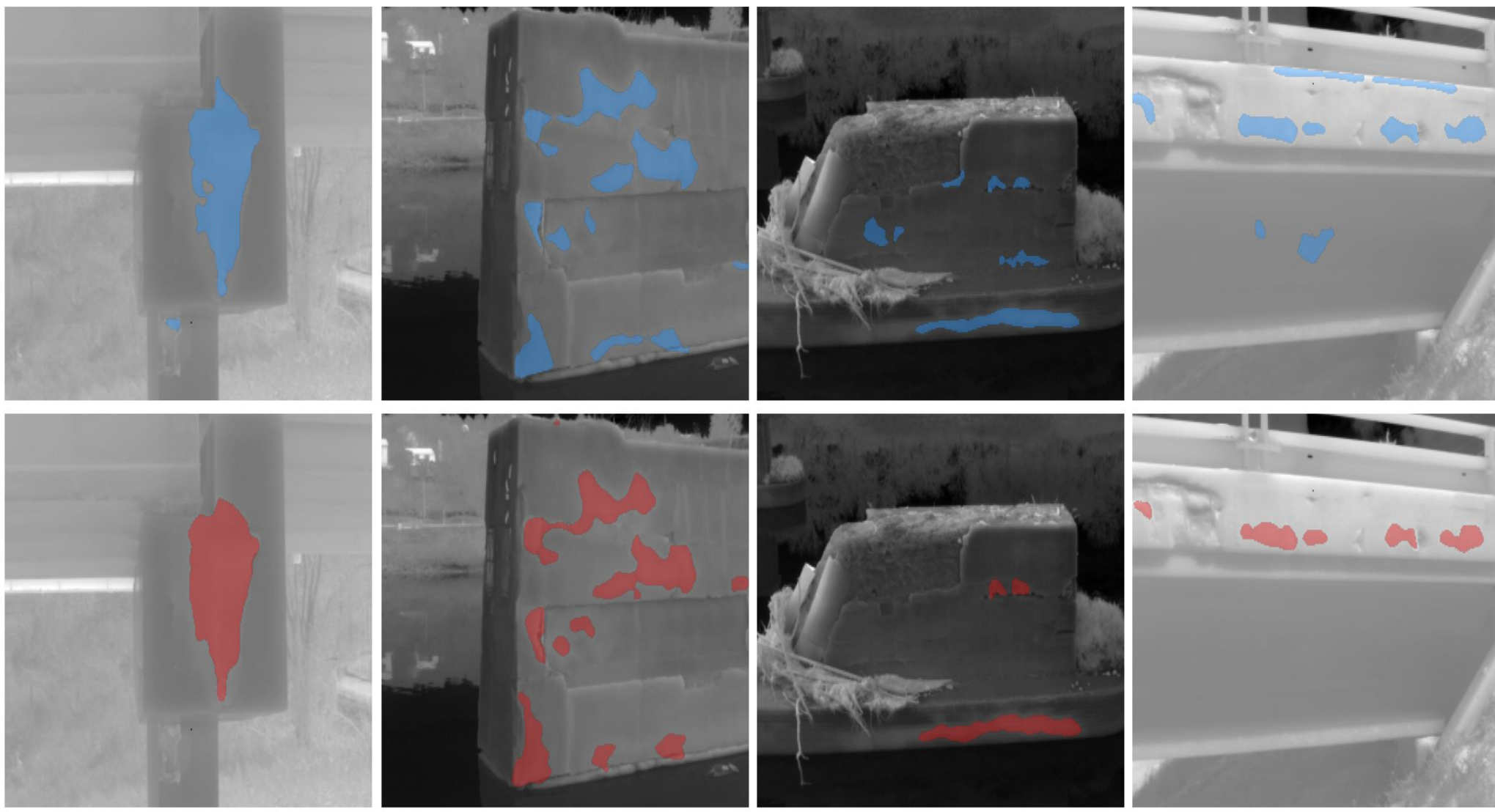
- Huit (8) inspections thermiques réelles, barrages, ponts, viaducs.
- Une grande variété de géométrie de défaut et de signatures thermiques.
- Cinq (5) caméras thermiques différentes ont été employées.
- 500 images annotées par des inspecteurs experts.

## Segmentation Interactive



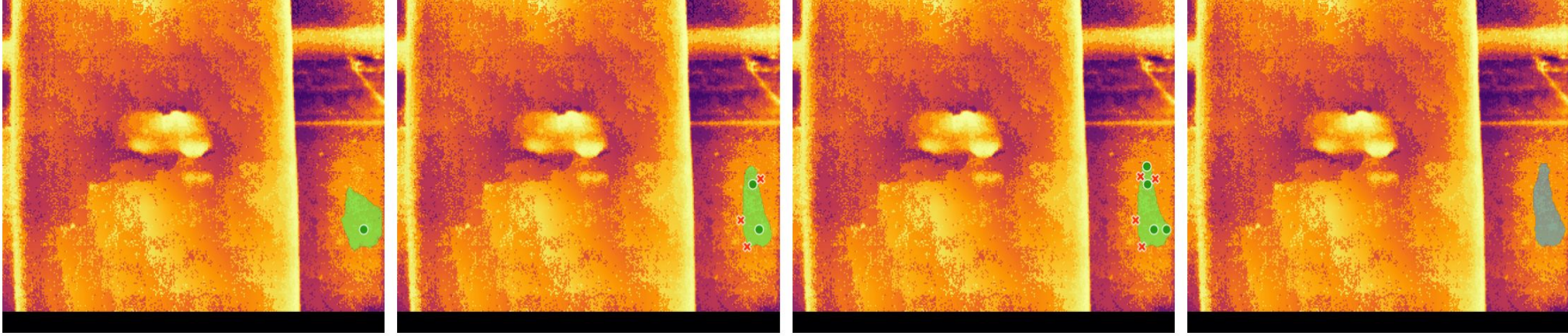
Modèle	NOC <sub>0.75</sub>			IoU <sub>max</sub>		
	Turbo	Inferno	Greys	Turbo	Inferno	Greys
SAM	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	0.804	0.801	0.806
RITM	13	13	12	0.784	0.777	0.780
ISS-FT	15	14	13	<b>0.814</b>	<b>0.822</b>	<b>0.827</b>

## Modèles Supervisés



Modèle	Température		Pré-traité avec FLIR	
	F1	IoU	F1	IoU
SegFormer	<b>0.594</b>	<b>0.426</b>	0.652	0.486
FPN	0.572	0.403	0.620	0.451
Unet++	0.561	0.393	0.691	0.528
Unet	0.553	0.386	0.507	0.341
DeepLabV3+	0.351	0.364	<b>0.696</b>	<b>0.535</b>
DeepLabV3	0.538	0.370	0.680	0.527

## Méthode Proposée



Modèle	NOC <sub>0.75</sub>				IoU <sub>max</sub>			
	Turbo	Inferno	Greys	APE	Turbo	Inferno	Greys	APE
SAM	<b>8 (-2)</b>	9 (-1)	9 (-)	<b>8</b>	0.810	0.807	0.809	0.825
RITM	<b>8 (-5)</b>	<b>8 (-5)</b>	<b>7 (-5)</b>	<b>8</b>	0.796	0.804	0.791	0.805
ISS-FT	12 (-3)	12 (-2)	10 (-3)	12	<b>0.832</b>	<b>0.835</b>	<b>0.838</b>	<b>0.840</b>

