

Projet de fin de semestre M2 SETI

Alignement d'un système multi-caméras pour l'étude des espaces congestionnés

Présenté par :
Mohammed CHGHAF
Zhuzhi FAN

Encadré par :
M. Emanuel ALDEA

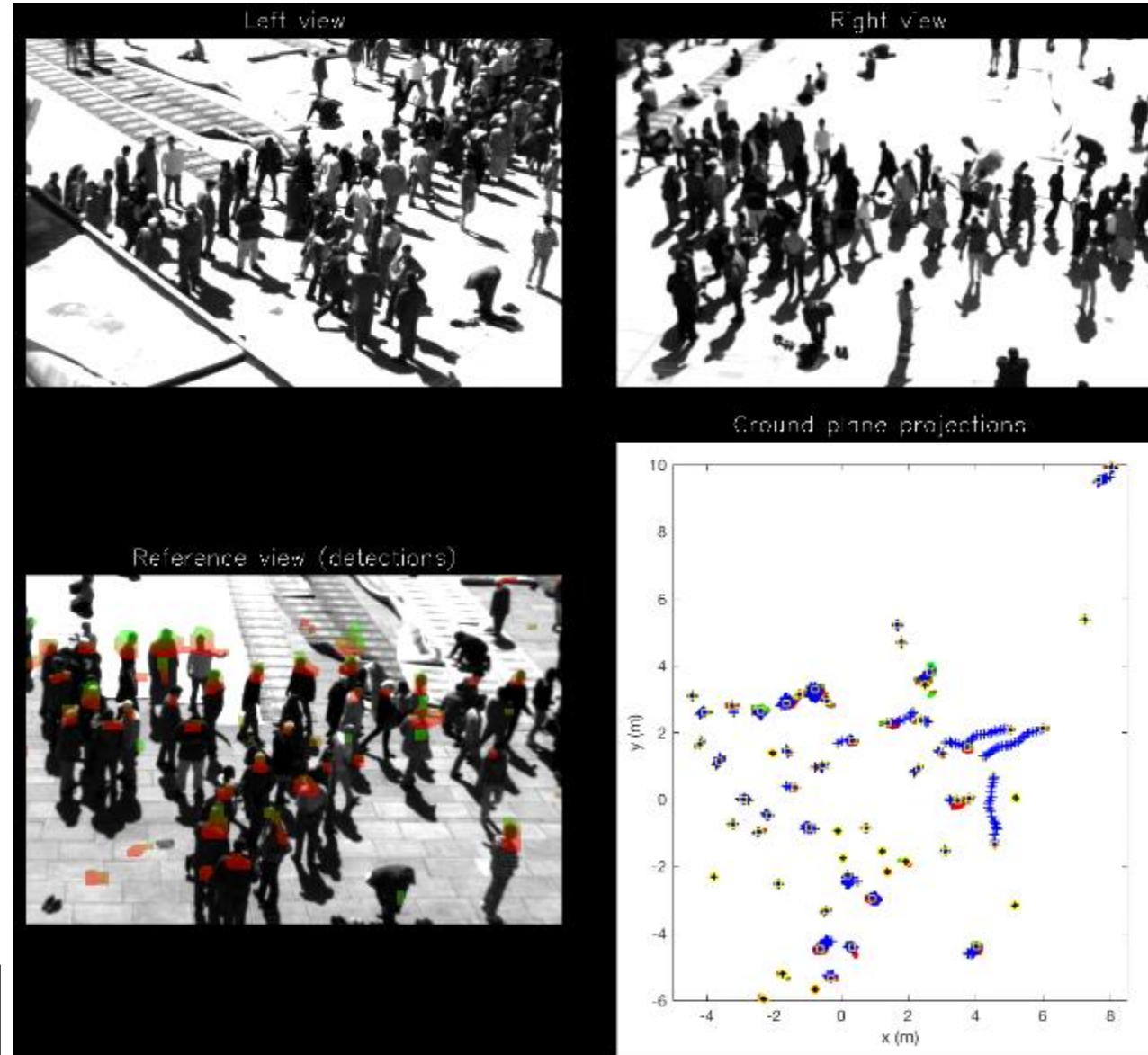
Détection des têtes dans des environnements denses



Algorithme non supervisé



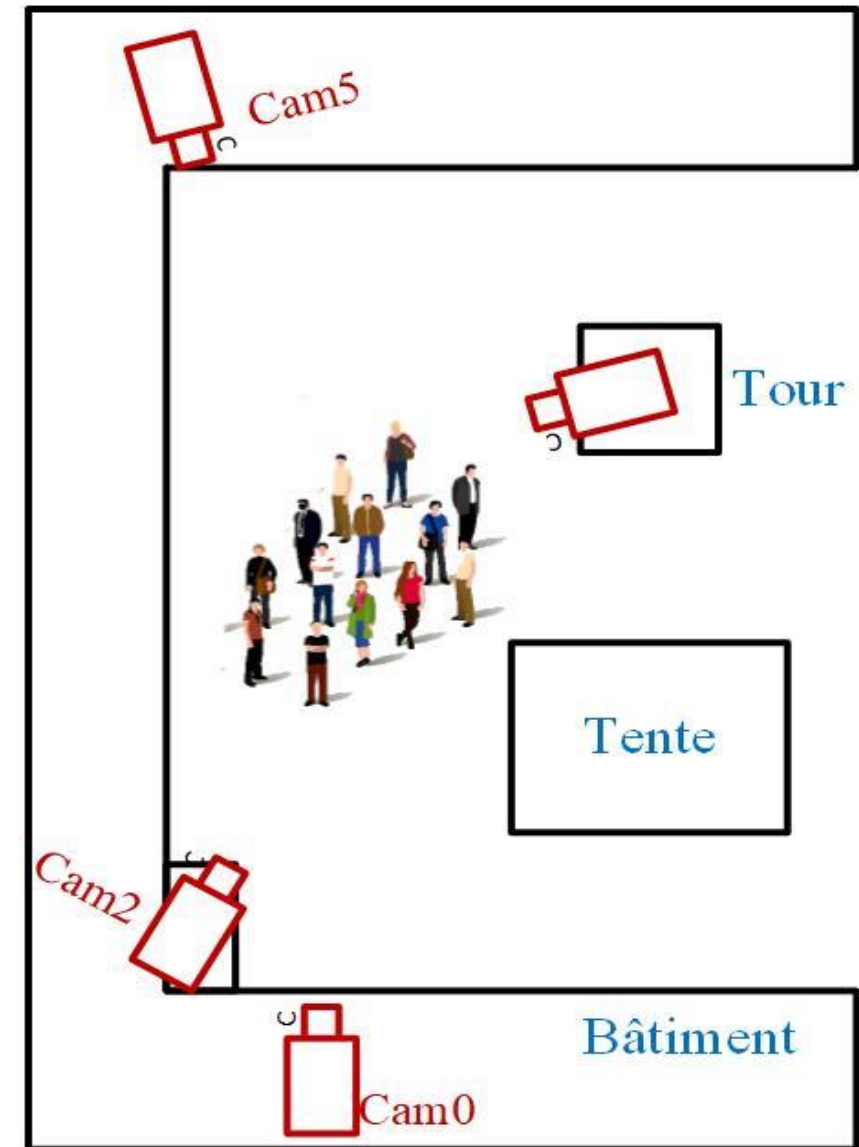
Cohérence géométrique entre caméras à champs de vision en chevauchement



(Geometry-Based Multiple Camera Head Detection in Dense Crowds,
Nicola Pellicanò, Emanuel Aldea and Sylvie Le Hégarat-Masclé)

- ✓ Campus de « Imperial College London »
- ✓ Calibration automatique d'un système multi-caméras
- ✓ 4 caméras de résolution 1624 x 1234
- ✓ 8 images par seconde
- ✓ 90 secondes d'enregistrement

- Positionnement et orientation des caméras
- Scènes homogènes, objets d'intérêts répétitifs
- Intervention humaine peu pratique



Calibration des caméras

$$\begin{pmatrix} x_p \\ y_p \end{pmatrix} = (1 + k_1 \cdot r^2 + k_2 \cdot r^4 + k_3 \cdot r^6) \cdot \begin{pmatrix} x_d \\ y_d \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2p_1 x_d y_d + p_2 (r^2 + 2x_d^2) \\ 2p_2 x_d y_d + p_1 (r^2 + 2y_d^2) \end{pmatrix}$$



$\begin{pmatrix} x_p \\ y_p \end{pmatrix}$: position d'un point dans le modèle pinhole

$\begin{pmatrix} x_d \\ y_d \end{pmatrix}$: position déformée

k_1, k_2, k_3 : coefficients de distorsion radiale

p_1, p_2 : coefficients de distorsion tangentielle

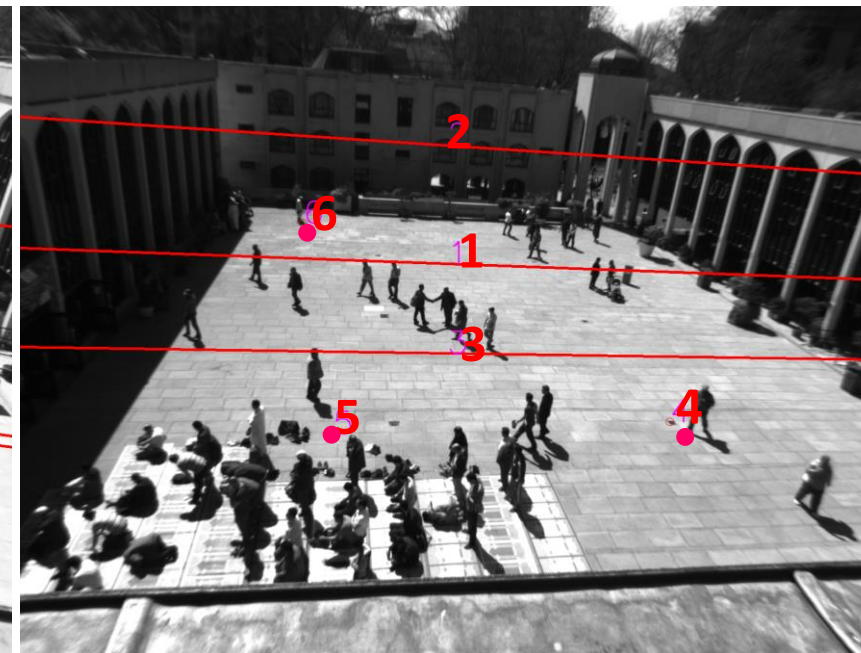
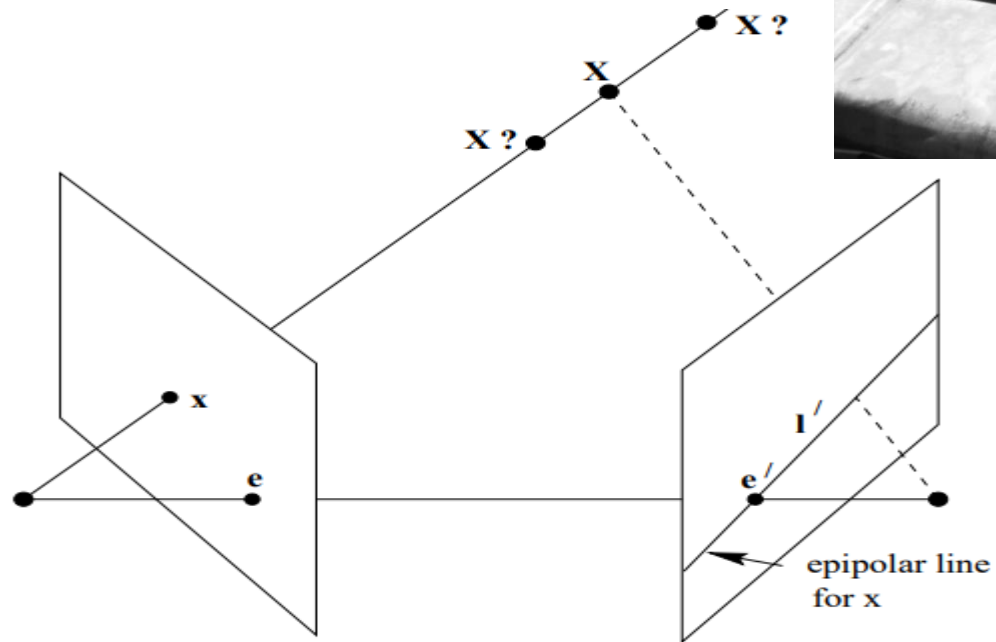
r : distance entre position déformée et centre de l'image

(Photos du campus de Imperial College London)

Estimation de position entre deux images

$$p'^T F p = 0$$

$$\begin{pmatrix} x_{p'} \\ y_{p'} \\ 1 \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_p \\ y_p \\ 1 \end{pmatrix} = 0$$



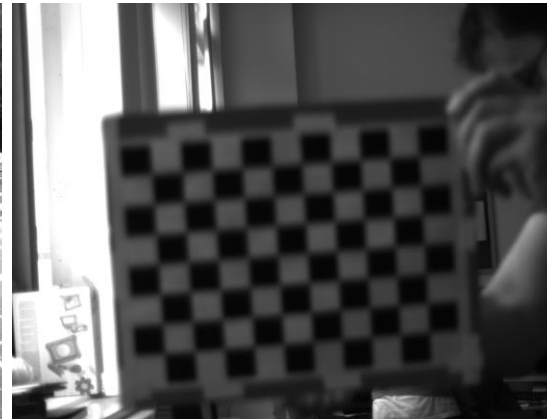
(Robust Wide Baseline Pose Estimation from Video, Nicola Pellicanò, Emanuel Aldea and Sylvie Le Hégarat-Masclé)

Correction des distorsions

Avec
distorsions

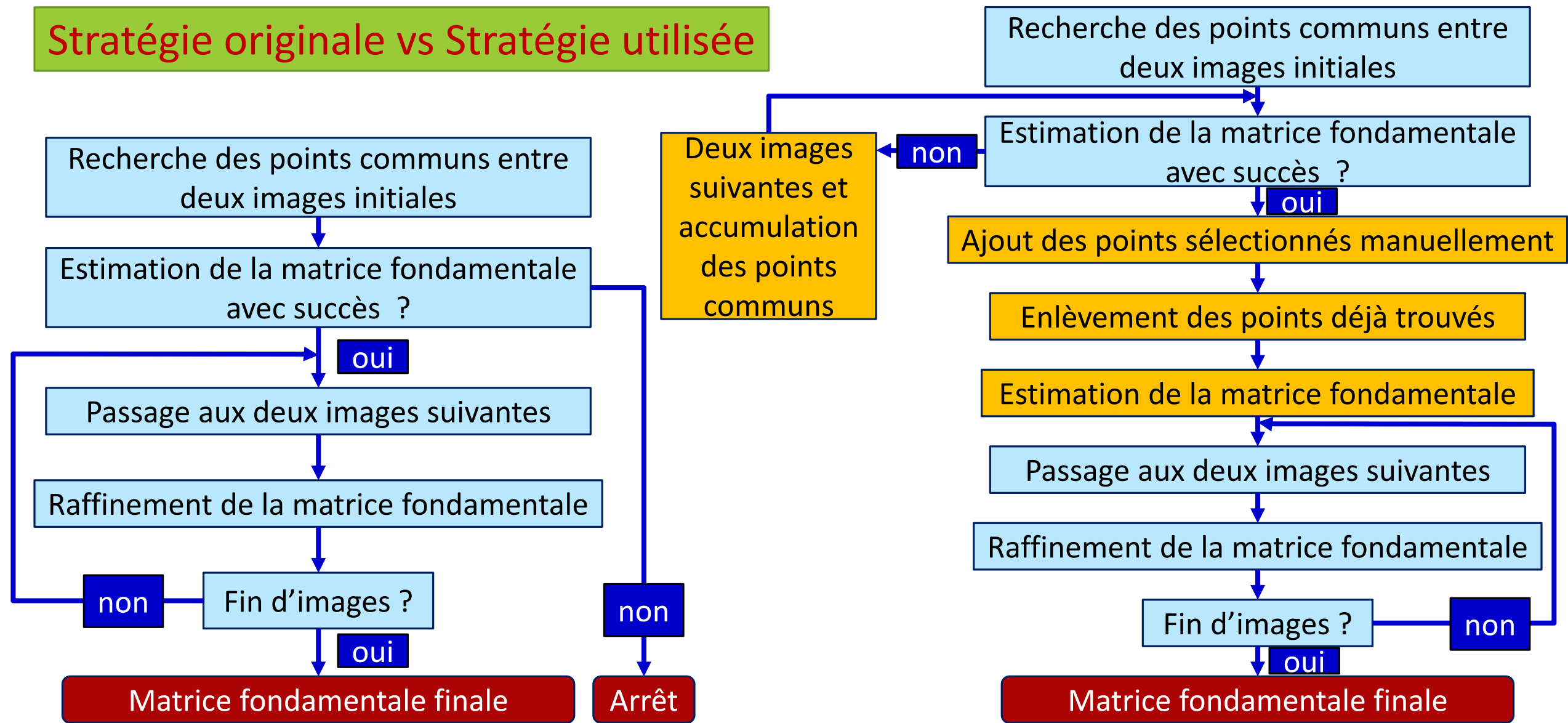


Sans
distorsions

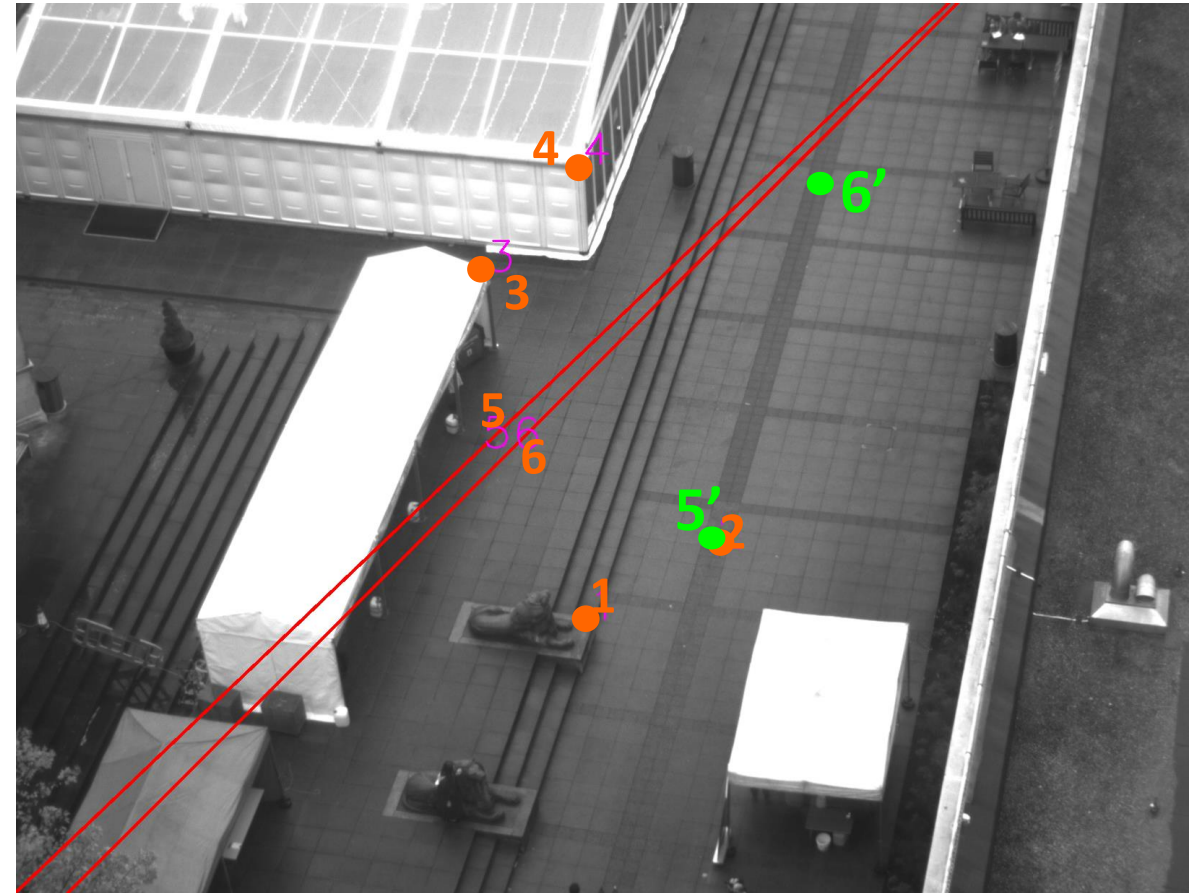
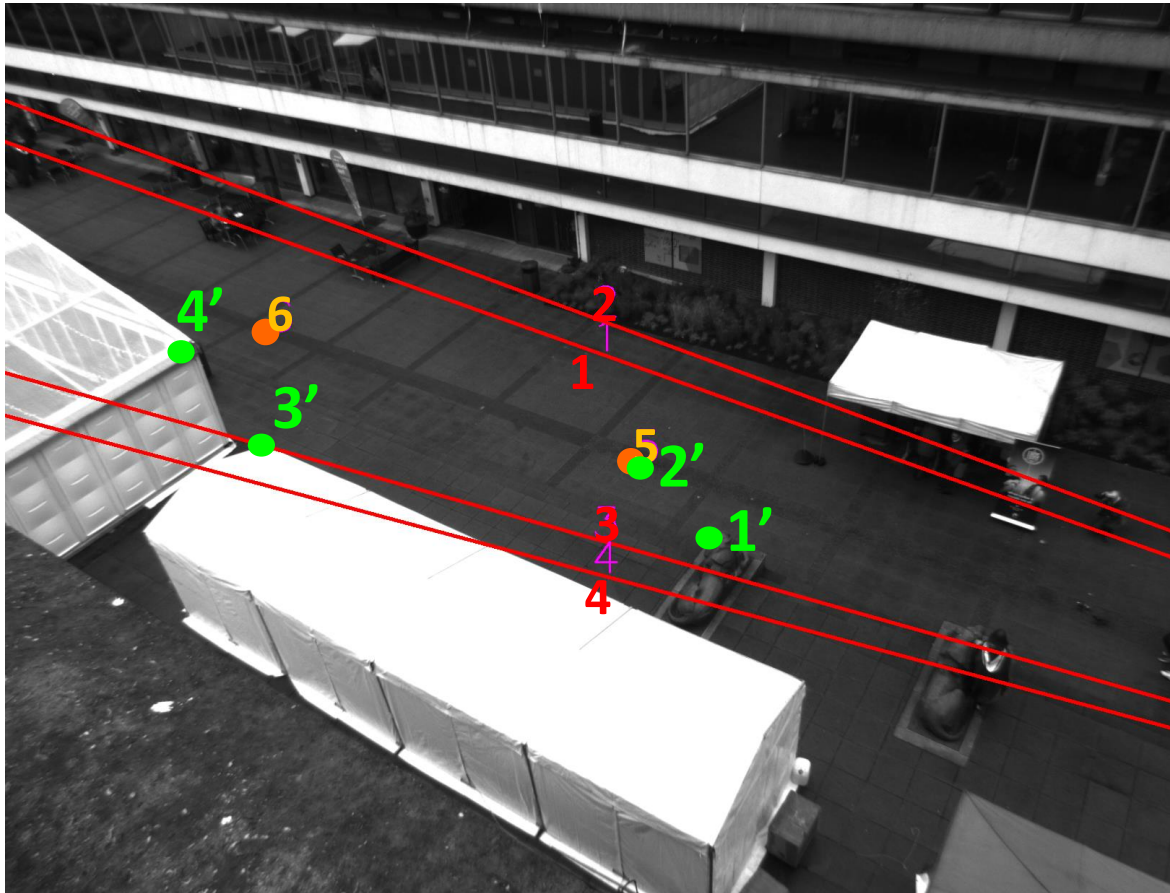


(Photos du campus de Imperial College London)

Stratégie originale vs Stratégie utilisée

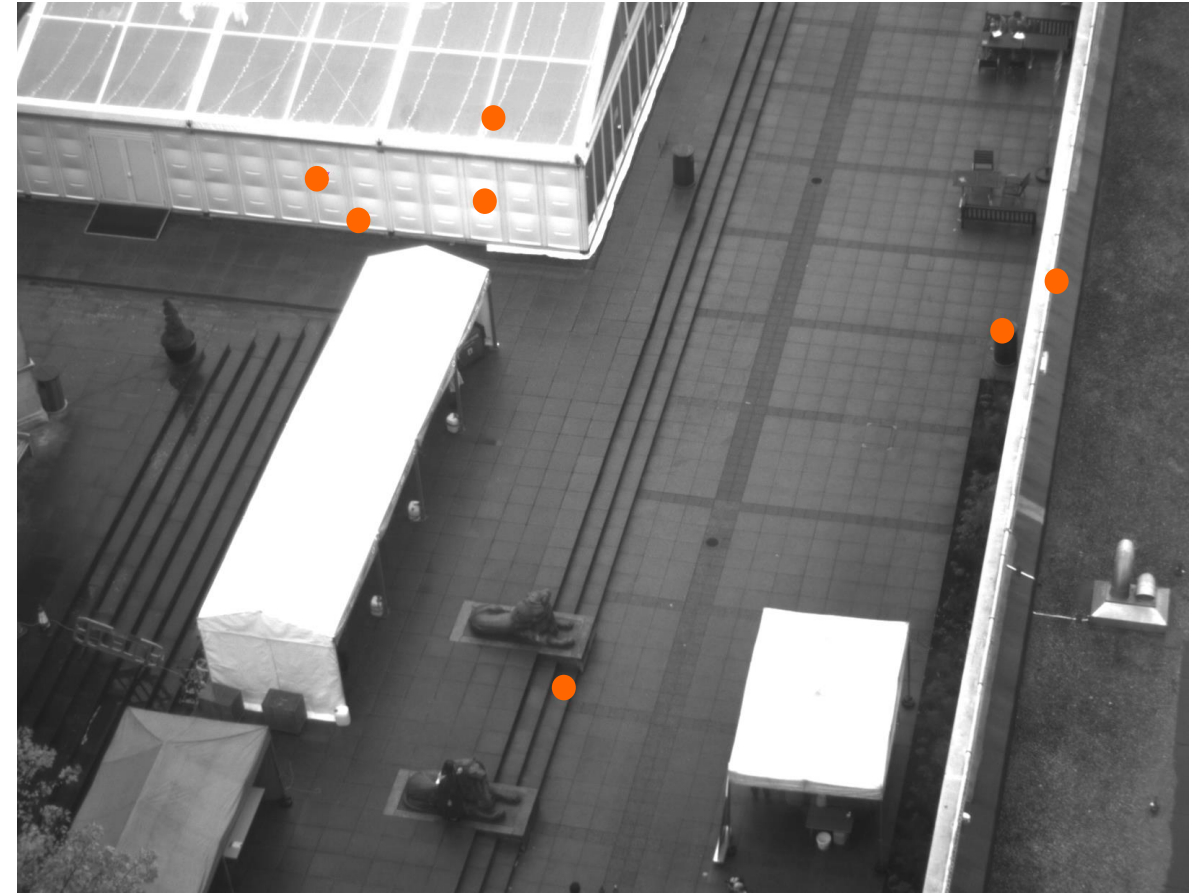


Résultats de l'algorithme original: Caméra3 & Caméra5



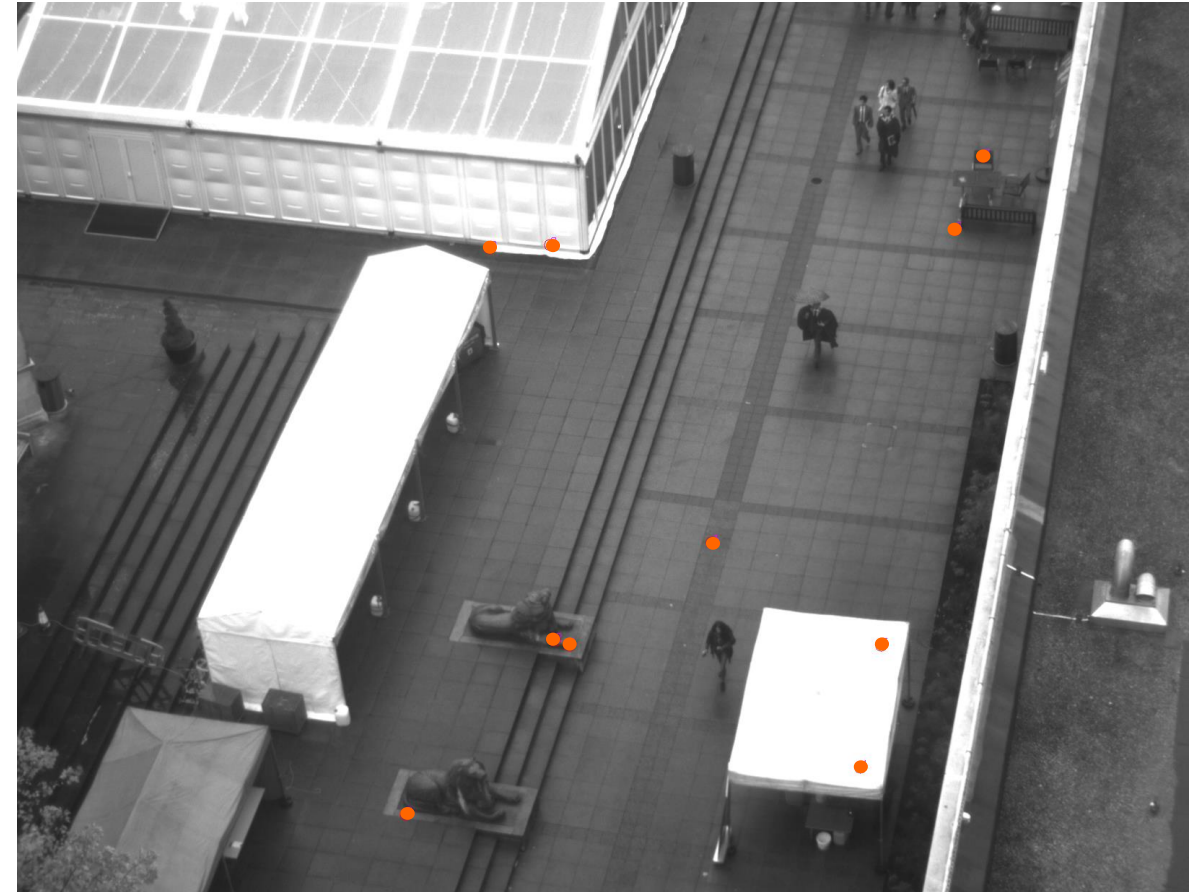
(Photos du campus de Imperial College London)

Points communs trouvés à la fin de l'algorithme original : Caméra3 & Caméra5



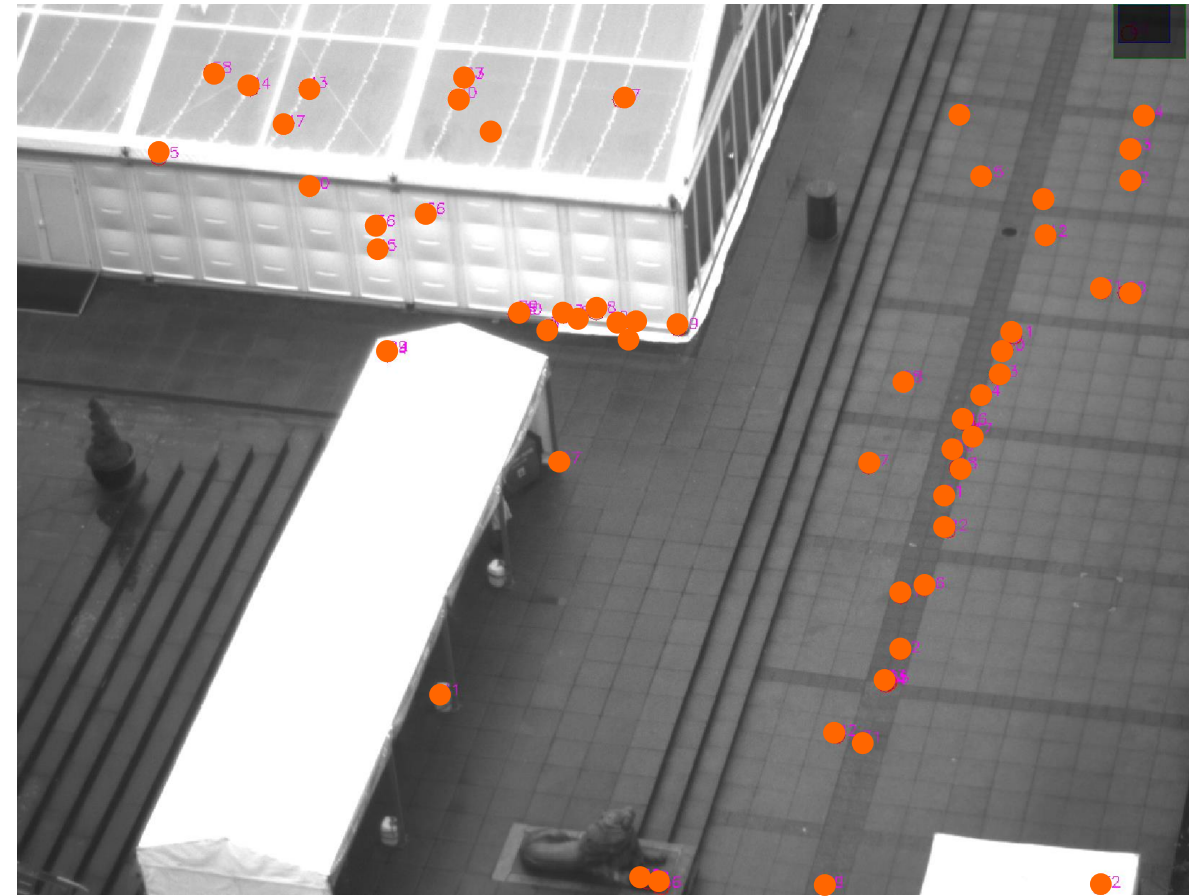
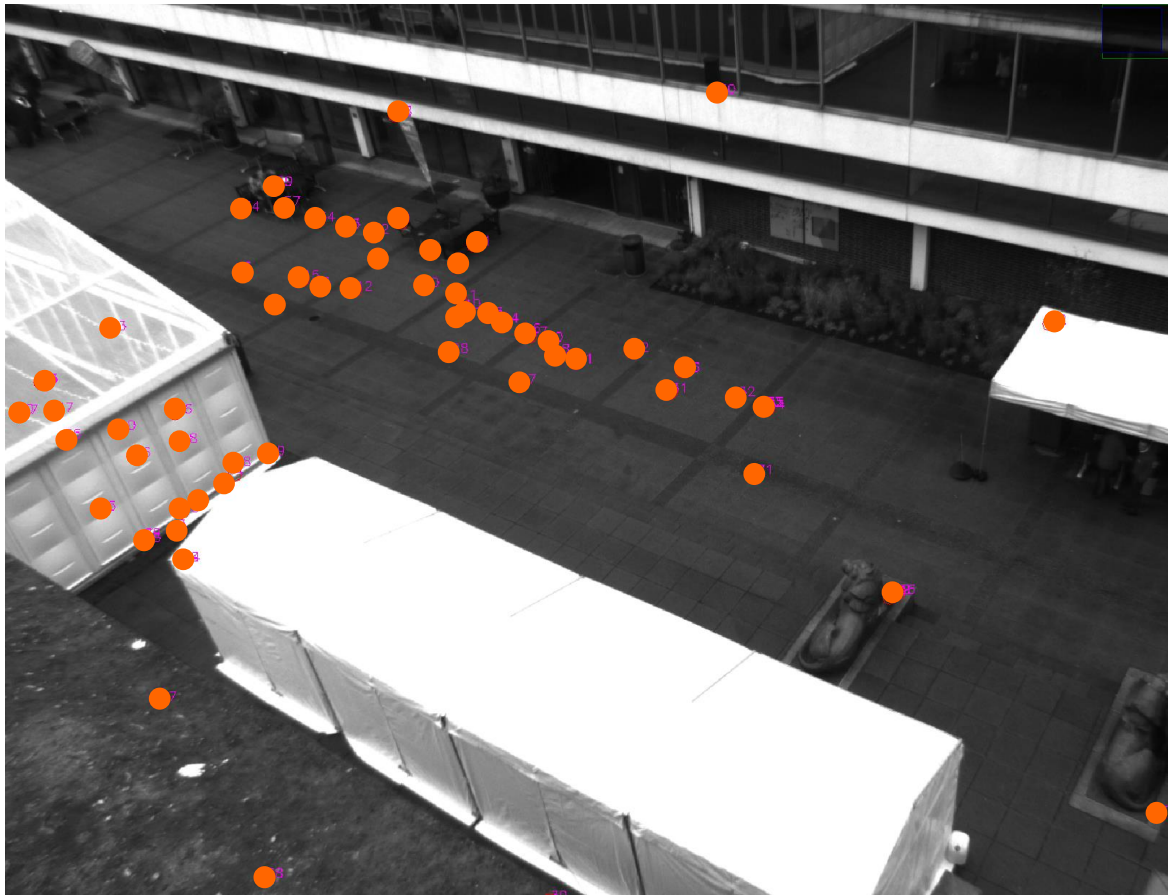
(Photos du campus de Imperial College London)

Points communs sélectionnés manuellement: Caméra3 & Caméra5



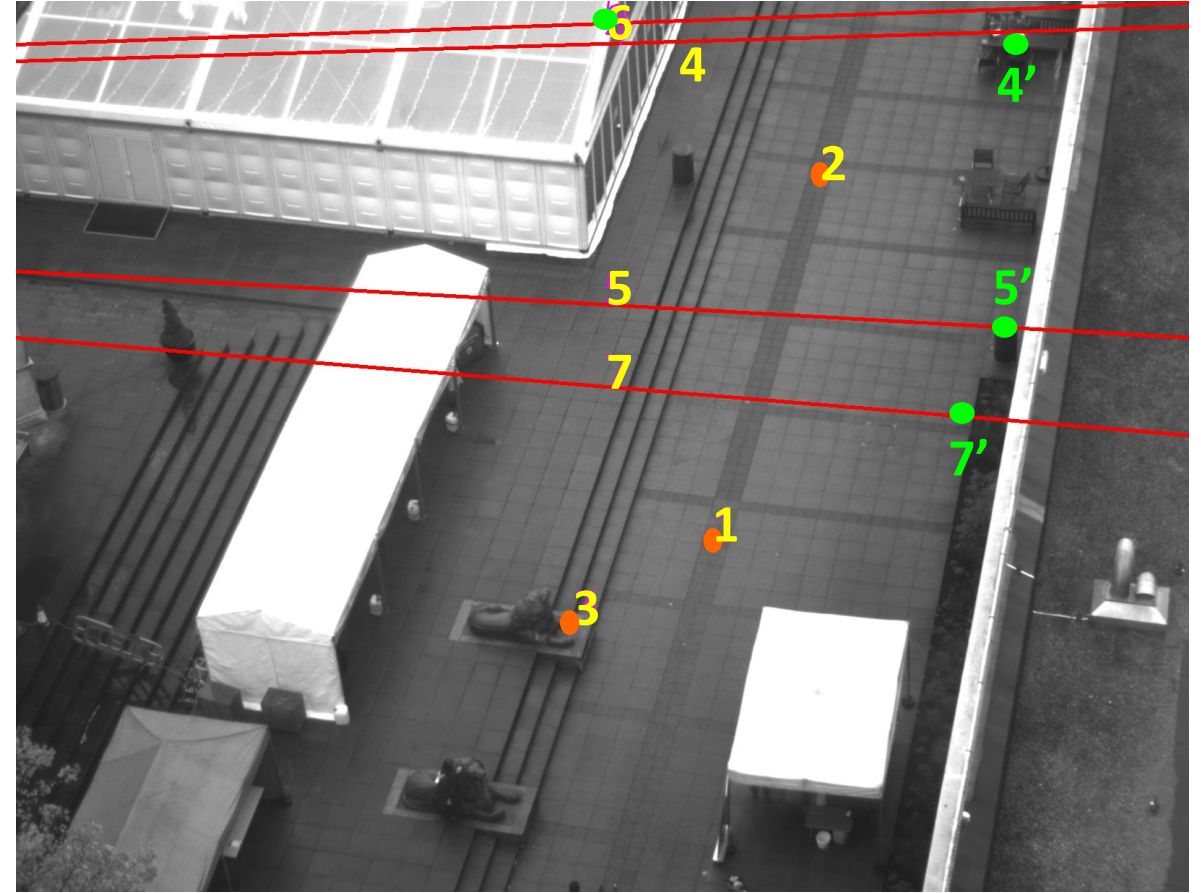
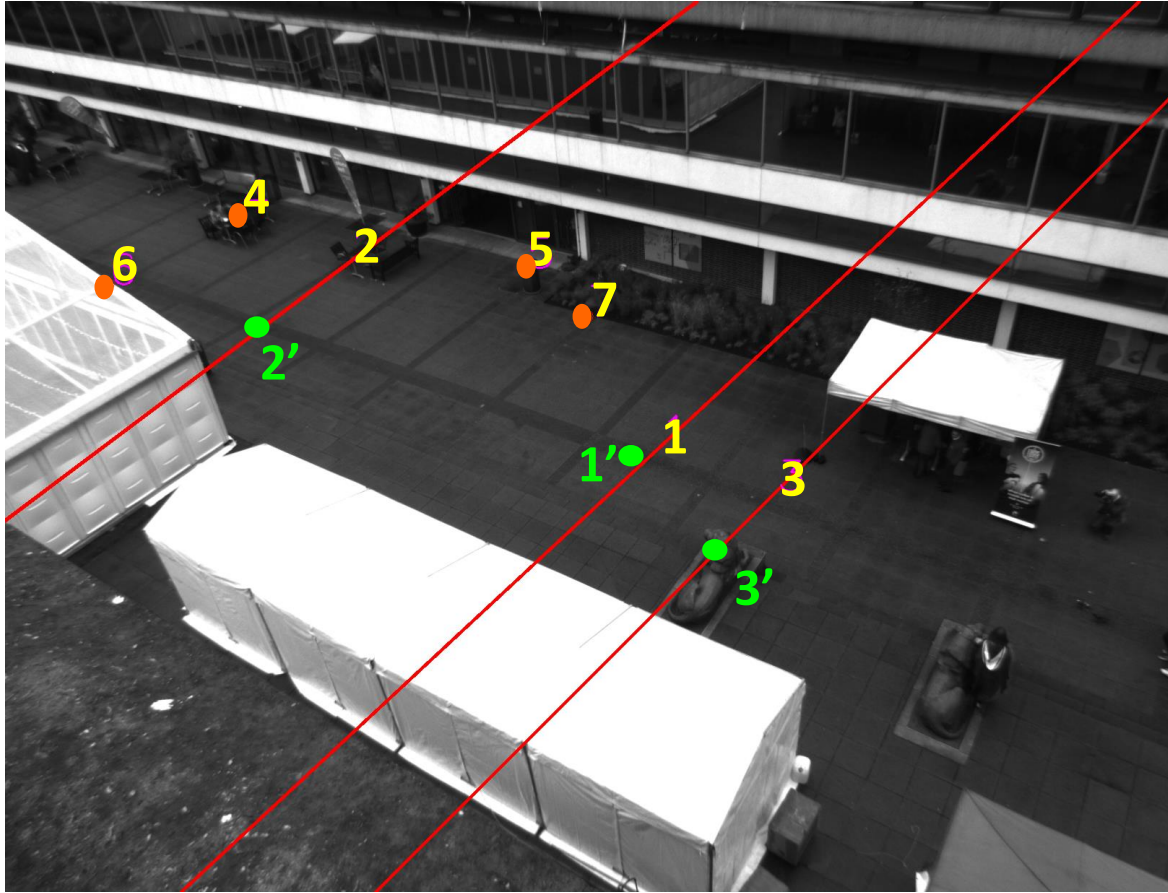
(Photos du campus de Imperial College London)

Points finaux trouvés à la fin de l'algorithme modifié: Caméra3 & Caméra5



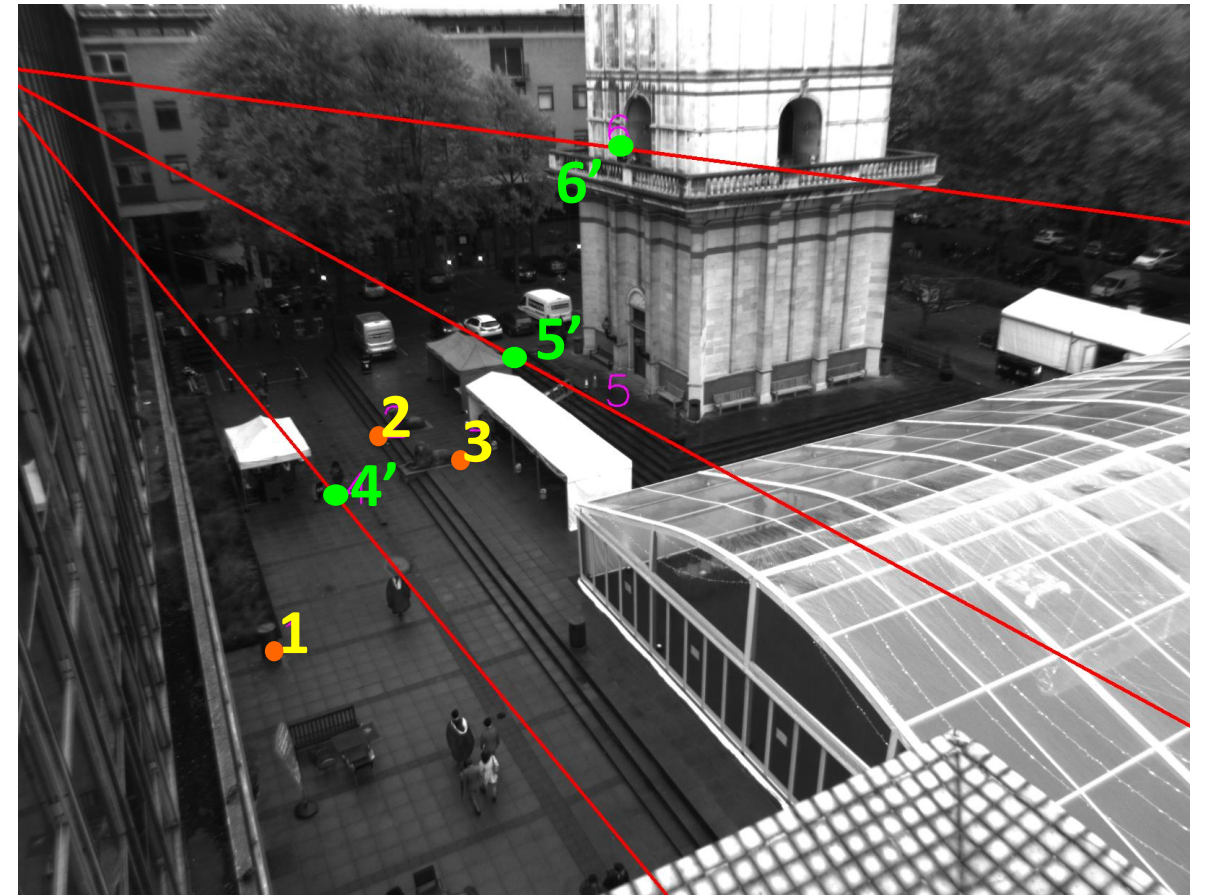
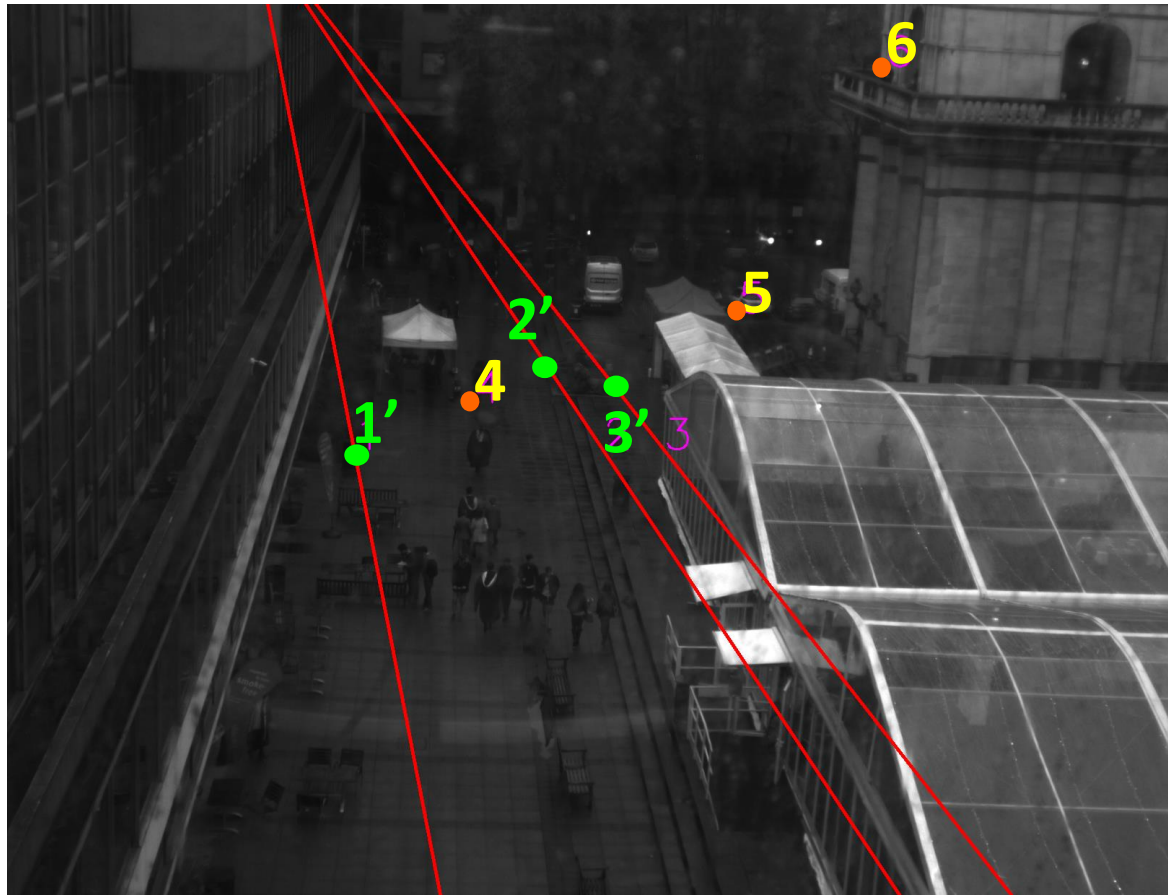
(Photos du campus de Imperial College London)

Résultats de l'algorithme modifié: Caméra3 & Caméra5



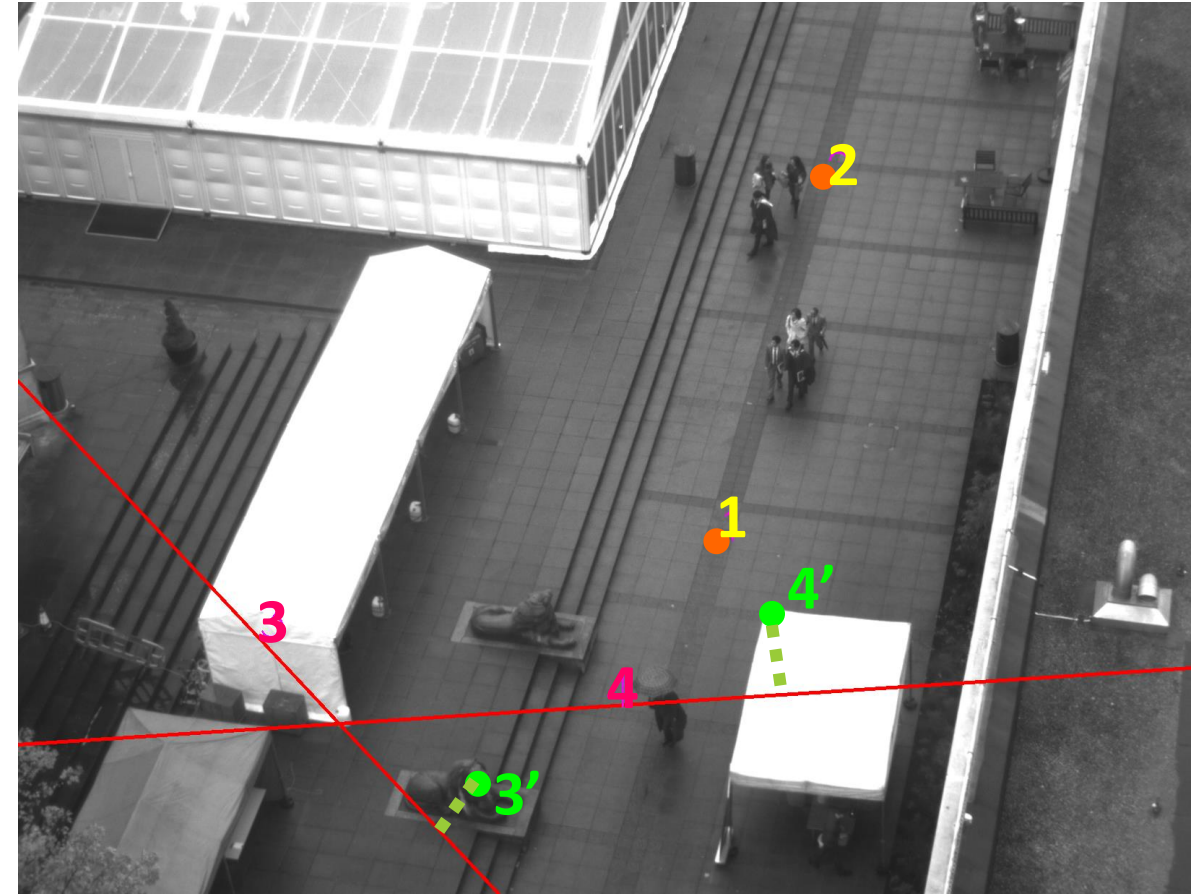
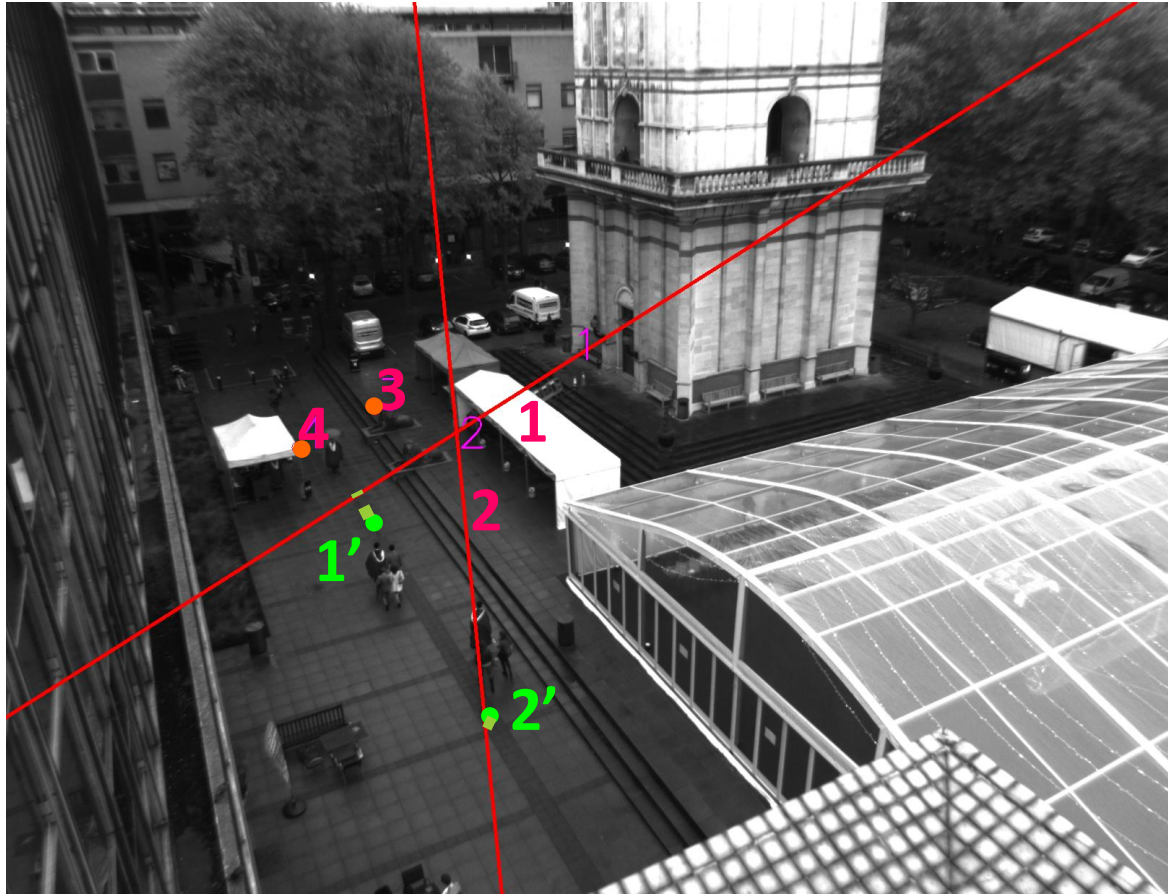
(Photos du campus de Imperial College London)

Résultats de l'algorithme modifié: Caméra0 & Caméra2



(Photos du campus de Imperial College London)

Résultats de l'algorithme modifié: Caméra2 & Caméra5



(Photos du campus de Imperial College London)

Accumulation des points communs pendant la phase d'initialisation

Sélection manuelle d'un ensemble de points communs de départ

Amélioration de la matrice fondamentale estimée

Alignement de deux paires de caméras

Masquage des zones aveugles

Relaxation des seuils de détection des points

Alignement des différentes paires de caméras

Merci de votre attention