

# Une deuxième itération du processus photogrammétrique pour améliorer la précision de mise en place des images

Nguyen Truong Giang , Marc Pierrot-Deseilligny, Jean-Michael Muller, Christian Thom

# Plan

- **Introduction**
  - Une deuxième itération
- **Méthode développée**
  - Sélection des images
  - Détection des points d'intérêt
  - Corrélation fine
- **Résultats**
  - Acquisitions réalisées
  - Comparaison des résultats
  - Conclusions et perspectives

- **Introduction**

- Une deuxième itération

- **Méthode développée**

- Sélection des images
- Détection des points d'intérêt
- Corrélation fine

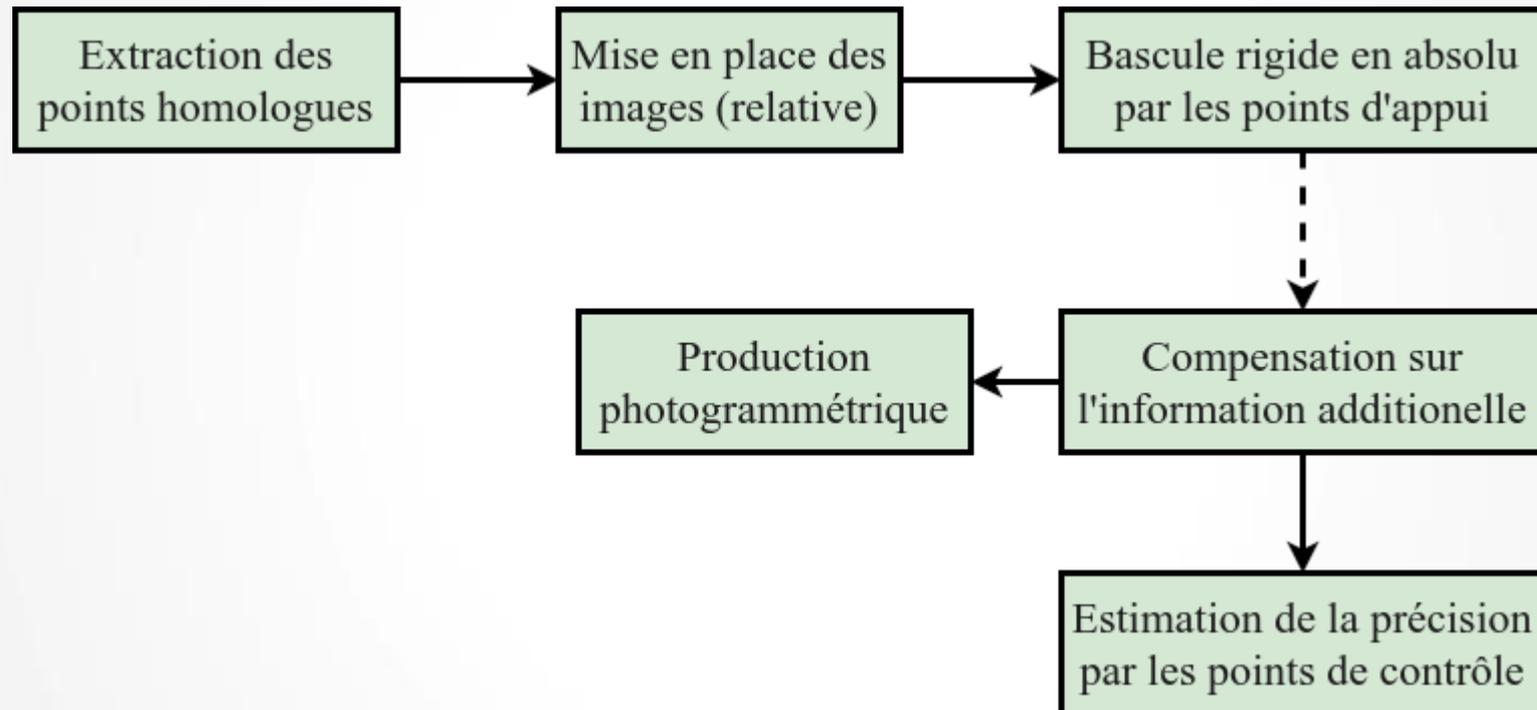
- **Résultats**

- Acquisitions réalisées
- Comparaison des résultats
- Conclusions et perspectives

# Introduction

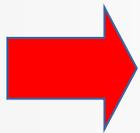
## Chaîne de traitement

### (1) La chaîne classique du traitement photogrammétrique



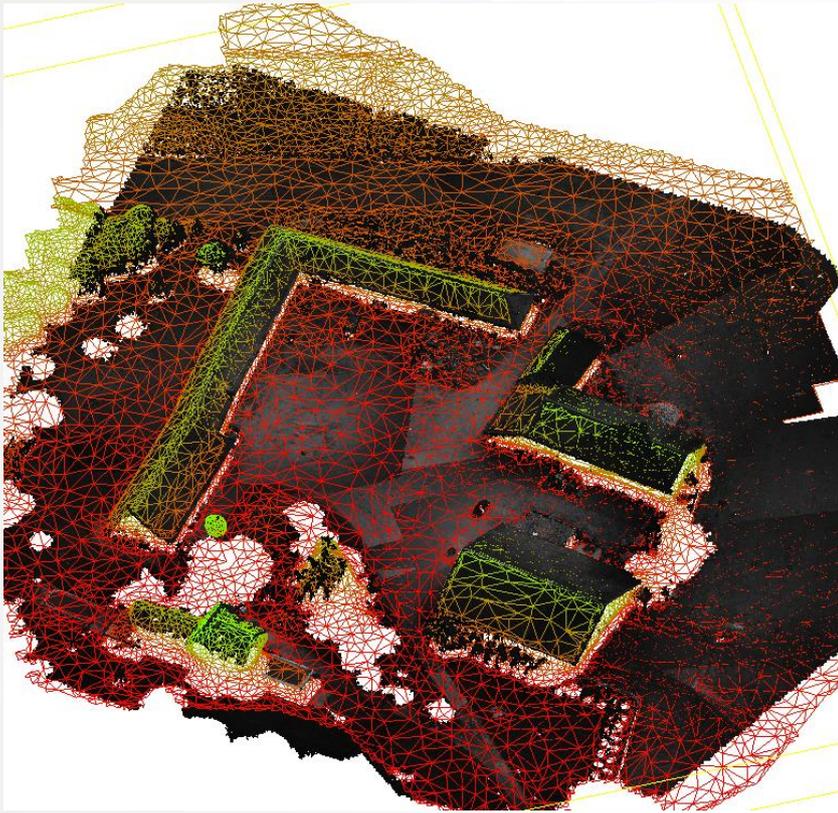
# Introduction

→ Des solutions photogrammétriques commerciales et/ou libres



Un modèle 3D reconstruit et géo-référencé  
peut être facilement obtenu aujourd'hui

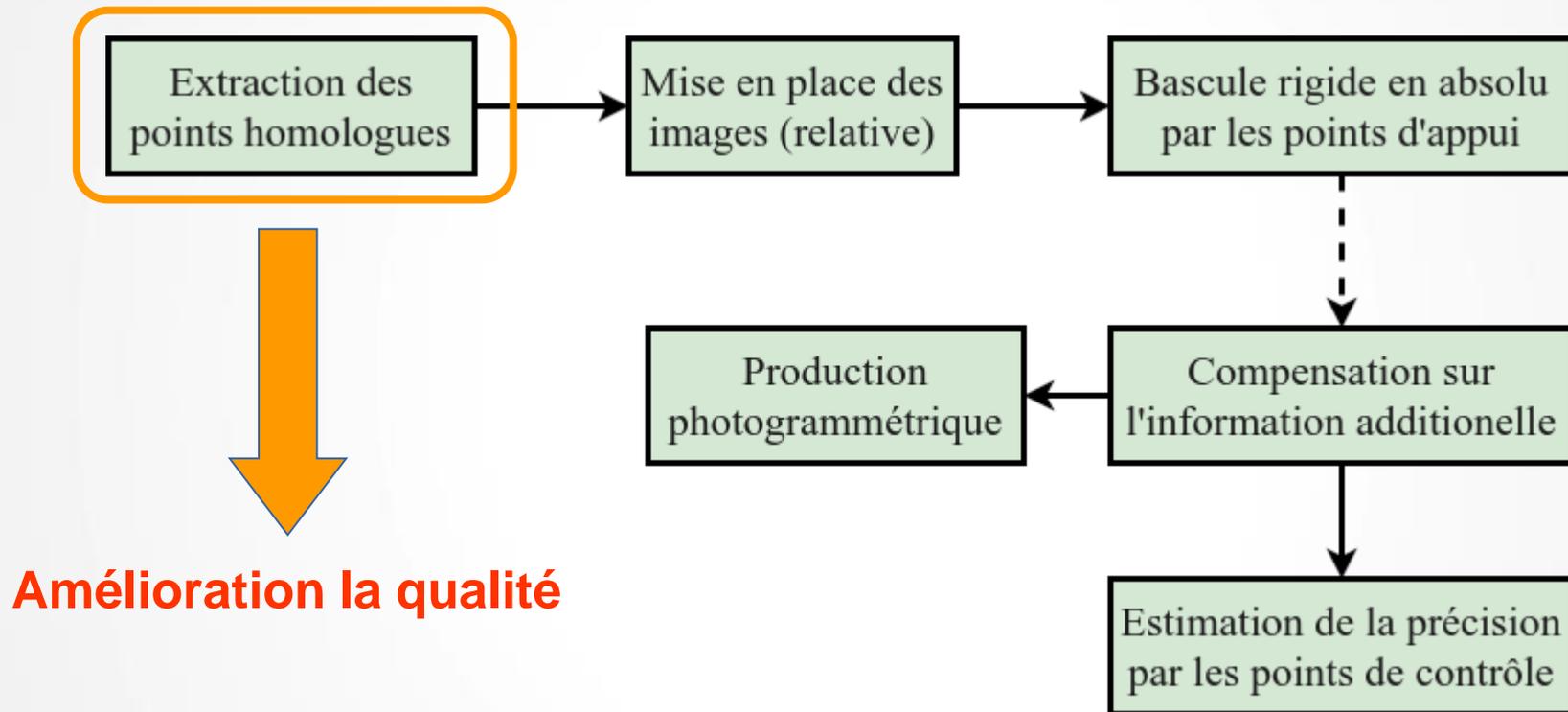
# Introduction



Comment peut-on améliorer la précision à partir des résultats déjà obtenus ?



# Introduction



- **Introduction**

- Une deuxième itération

- **Méthode développée**

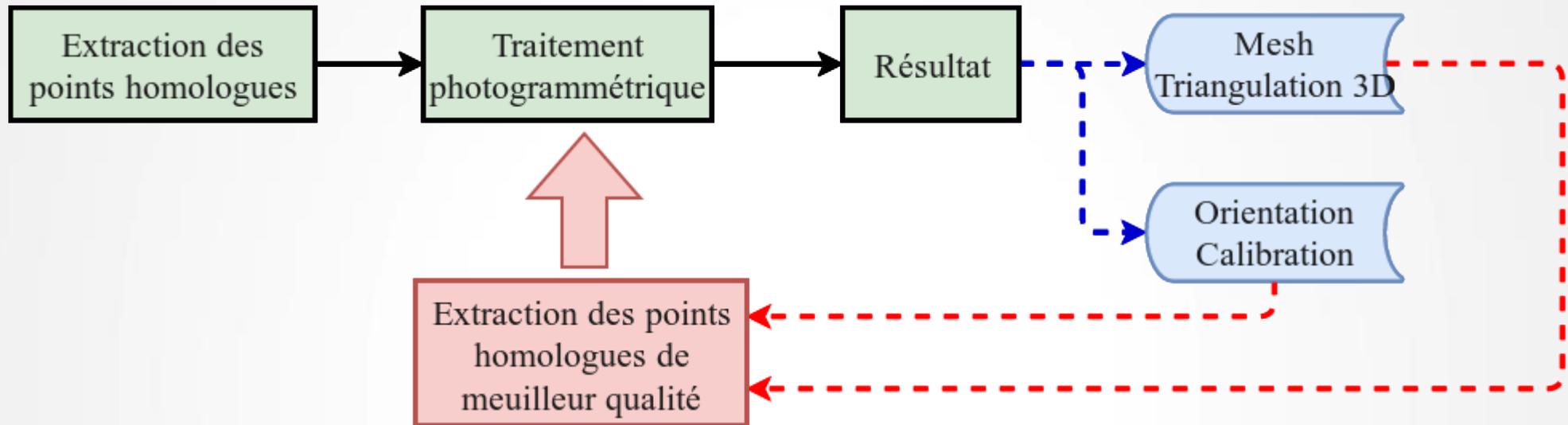
- Sélection des images
- Détection des points d'intérêt
- Corrélation fine

- **Résultats**

- Acquisitions réalisées
- Comparaison des résultats
- Conclusions et perspectives

# Méthode développée

## Une deuxième itération

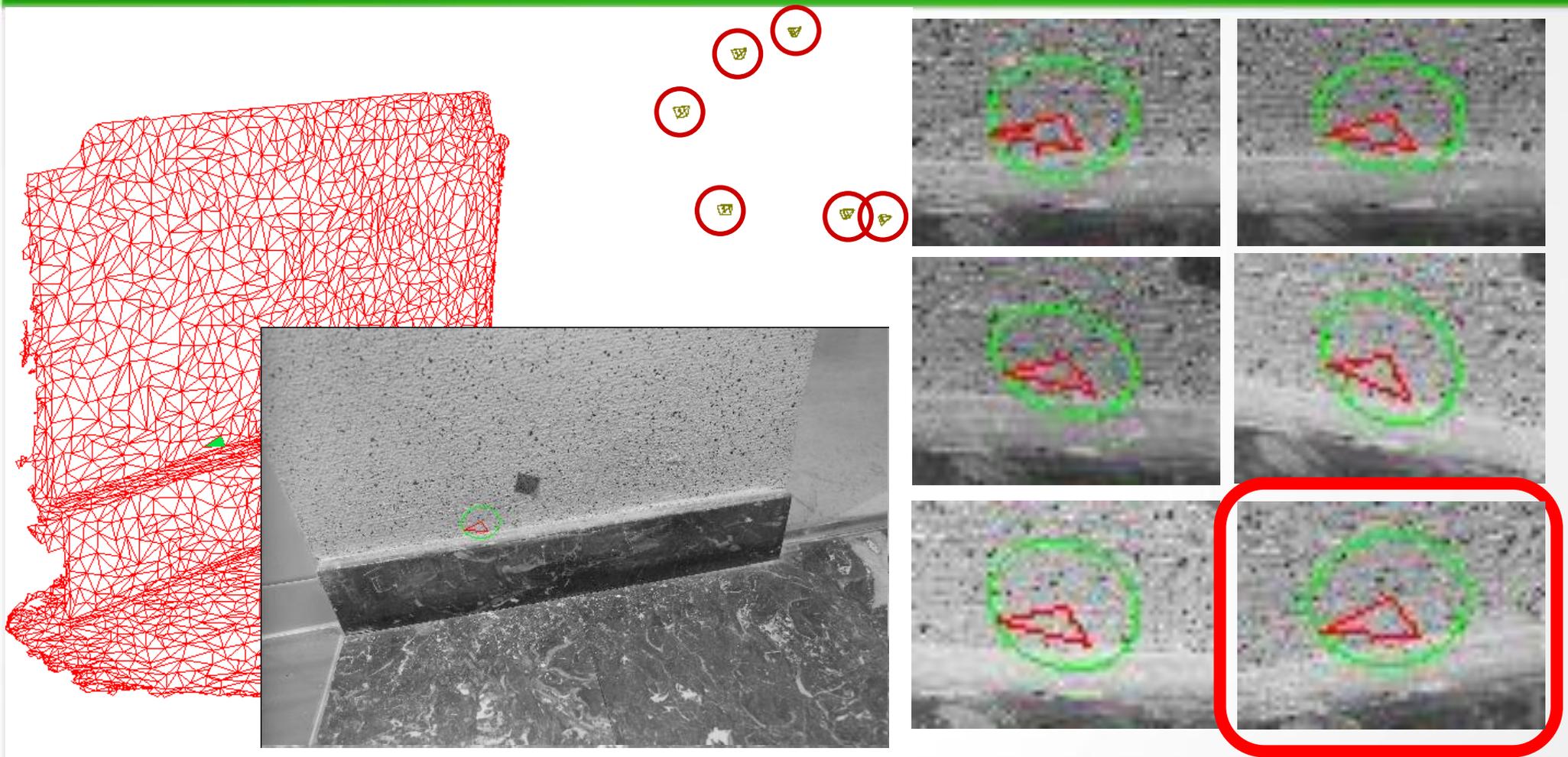


**Objectifs visés, à des points homologues 3D de la scène pour :**

- De plus précise recherche de points homologues.
- De densité plus homogène perspectives.
- De meilleur multiplicité

# Méthode développée

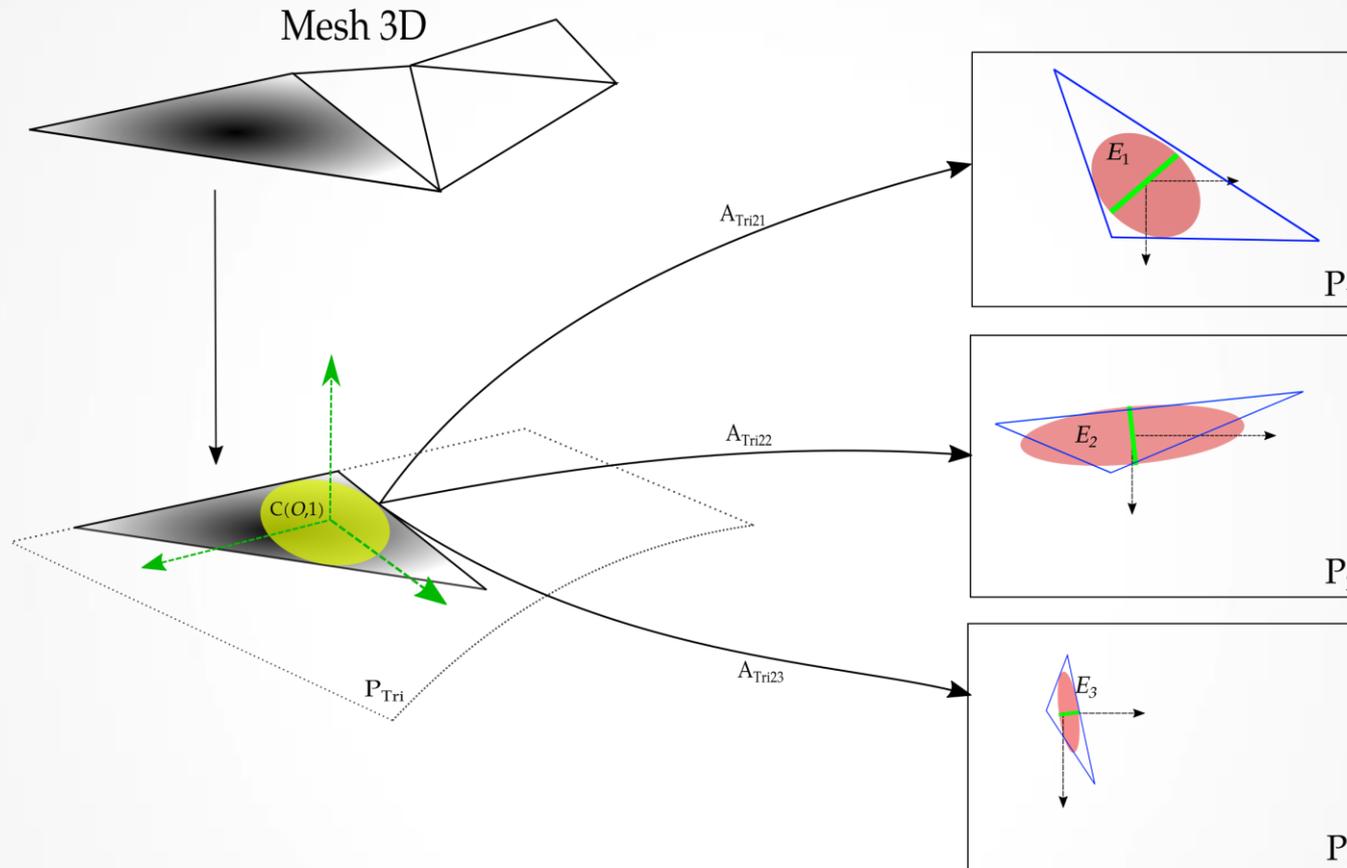
## Sélection des images



Pour chaque triangle 3D → choisir son image maîtresse par l'évaluation de l'ellipse affinité

# Méthode développée

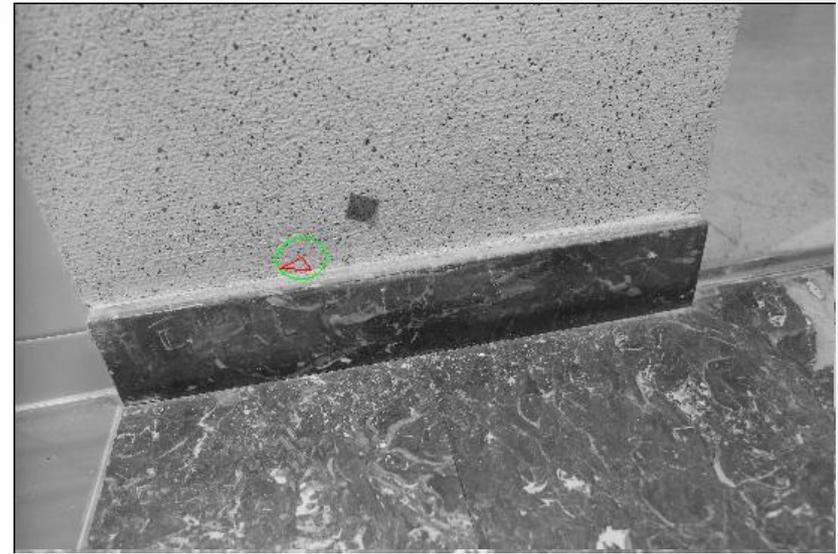
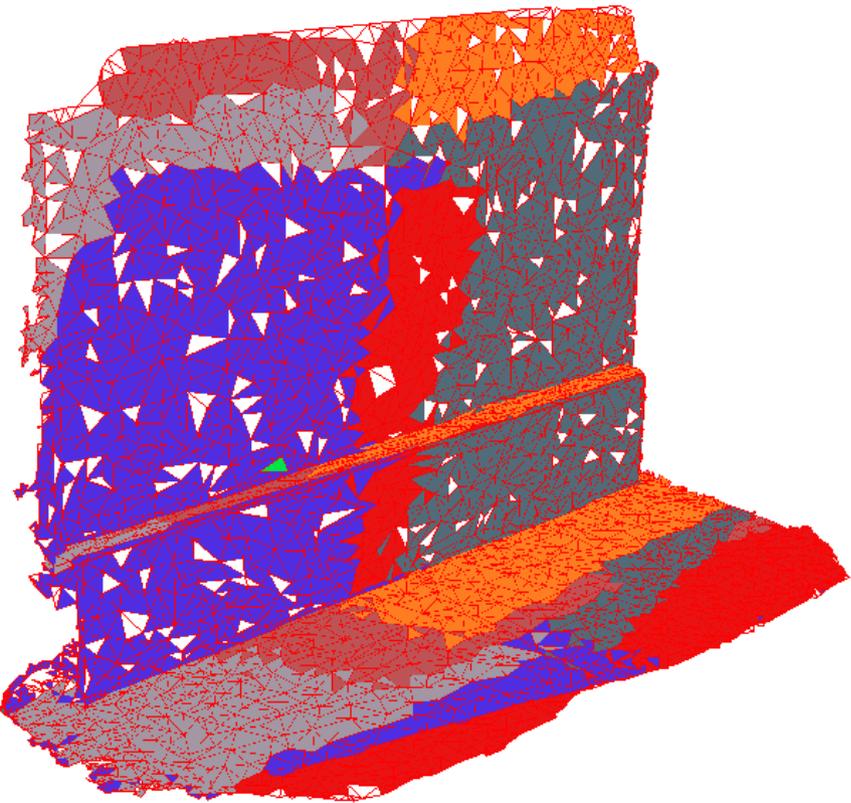
## Sélection des images



Choisir l'image maîtresse par le critère de résolution optimale

# Méthode développée

## Sélection des images



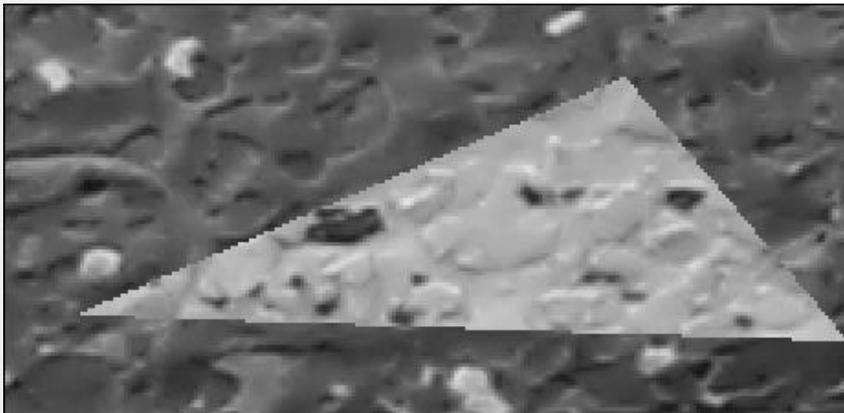
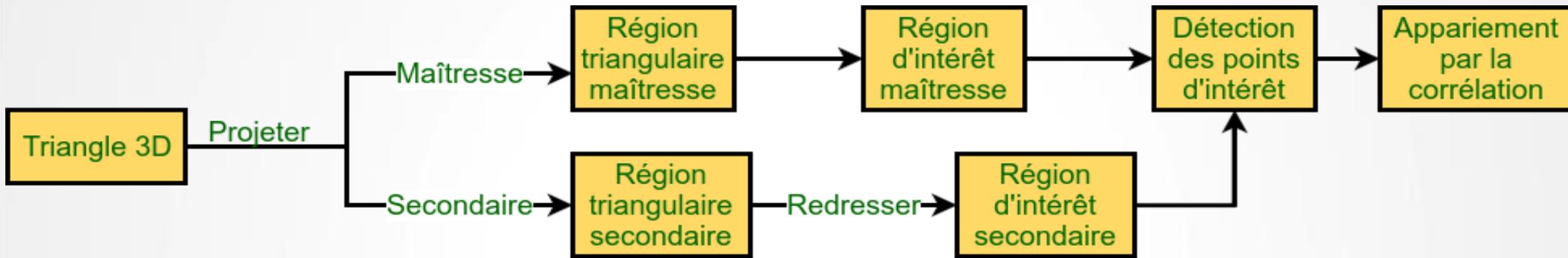
Répartition des images  
maîtresses dans la  
scène.

**=> 1 image maîtresse & des  
images secondaires pour  
chaque triangle 3D**

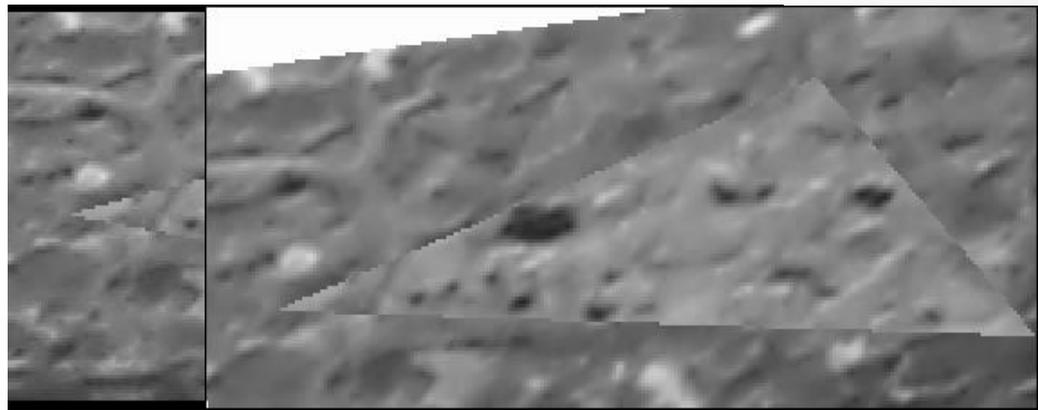
# Méthode développée

## Détection des points d'intérêt

### (2) Détection des points d'intérêt



Maîtresse



Secondaire Original  
Secondaire redressée

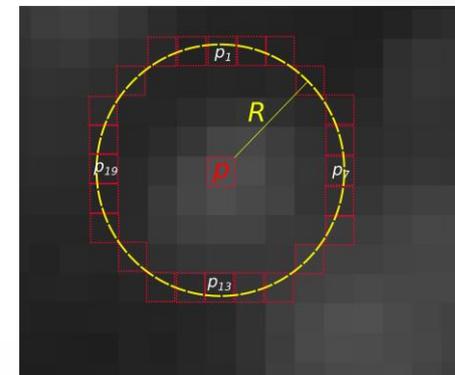
# Méthode développée

## Détection des points d'intérêt

Détection de points d'intérêt optimisés pour l'appariement par la corrélation



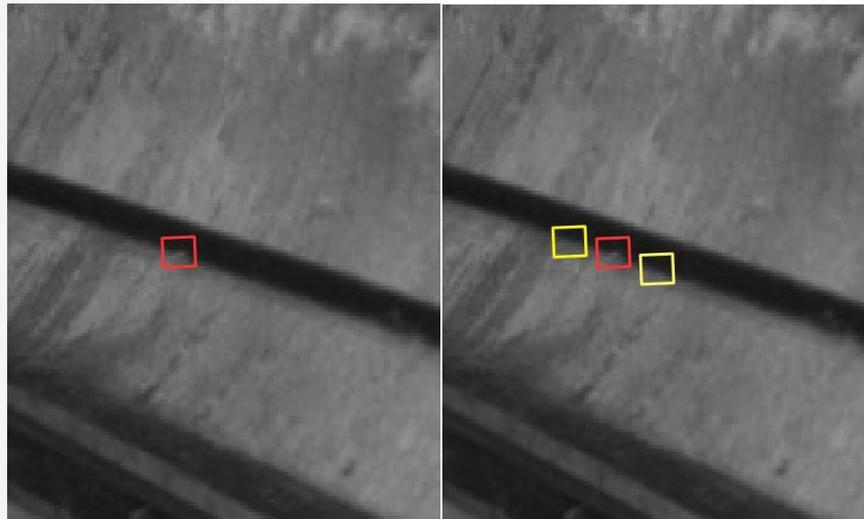
Critère de type FAST



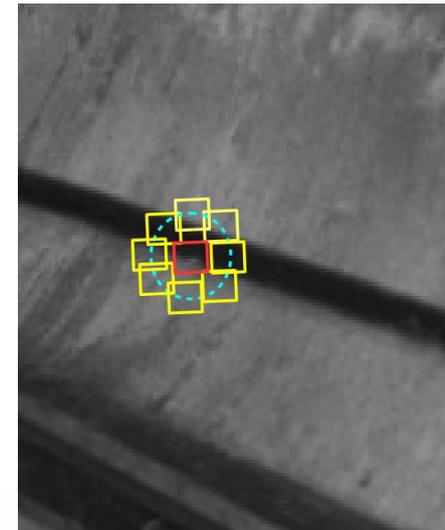
Examiner les voisins  
autour d'un candidat

# Méthode développée

## Détection des points d'intérêt



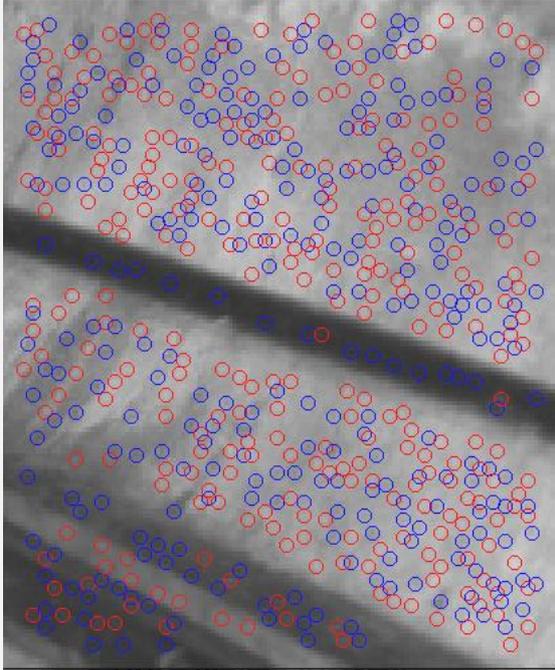
Risque de faux appariement avec les textures répétées ou linéaires



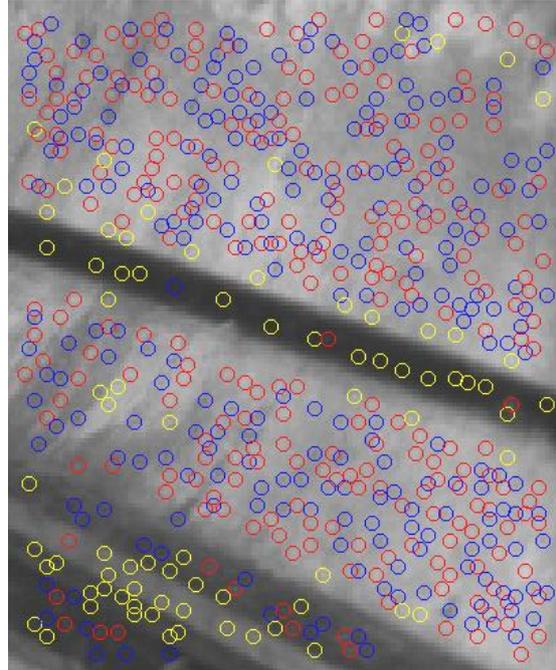
Vérifier les vignettes autour d'un point candidat

# Méthode développée

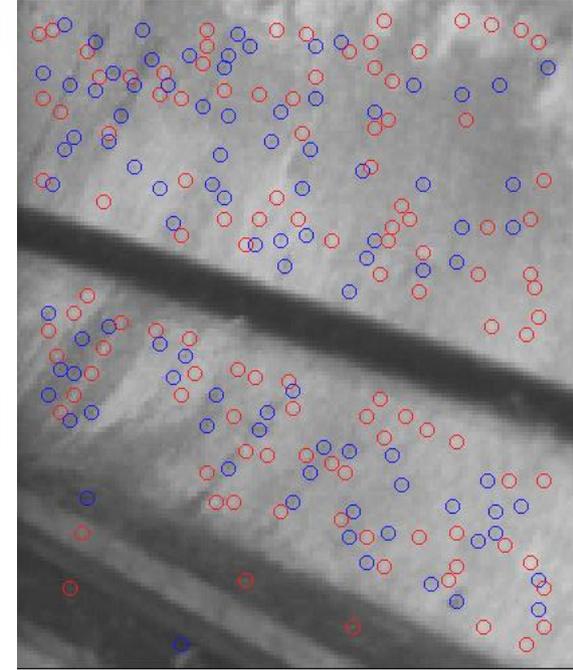
## Détection des points d'intérêt



Points candidats  
(maxima/minima)



Critère de non-corrélation  
avec les voisins – les  
points jaunes sont  
enlevés



Critère d'intérêts finaux –  
les points cyan sont  
enlevés

La détection des points d'intérêt est effectuée sur l'image maîtresse et secondaire

# Méthode développée

## La corrélation fine

Après la détection des points d'intérêt, l'appariement est effectué par la corrélation normalisée.

### Appariement :

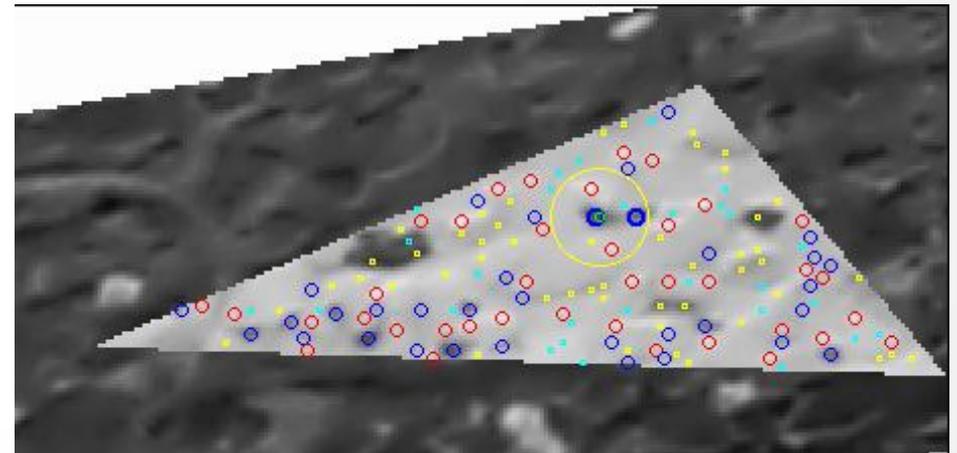
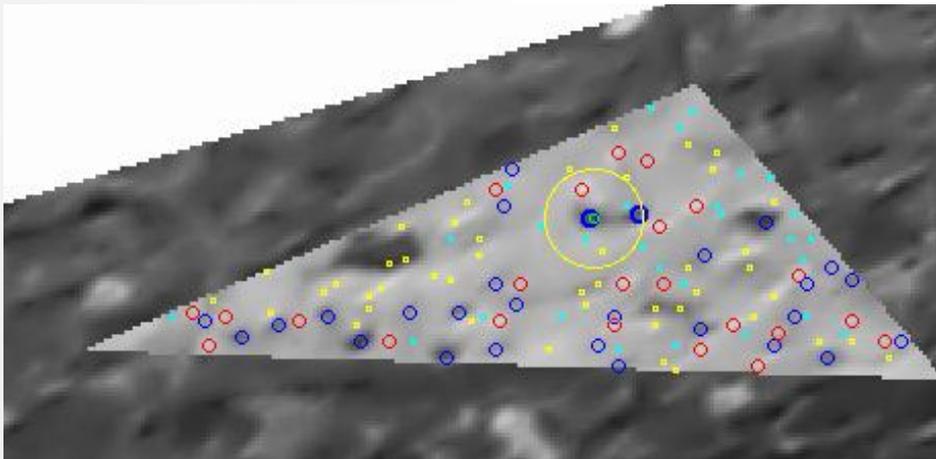
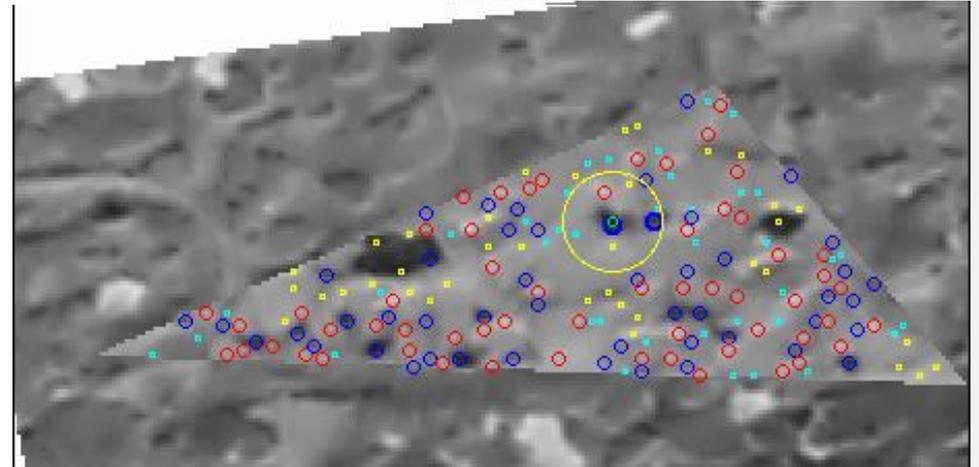
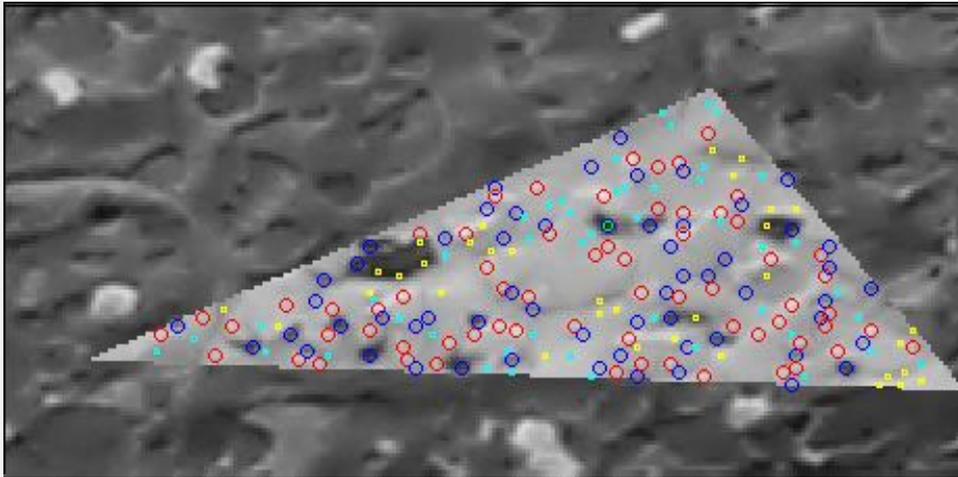
1) Entre les points d'intérêt de même caractéristique (minima/maxima)

2) Affinement progressif de la corrélation en 3 étapes :

- Brutale/rapide => 1 pixel sur 2
- Pixel entier
- Sub-pixelaire => 0.01 pixel

# Méthode développée

## La corrélation fine



- **Introduction**

- Une deuxième itération

- **Méthode développée**

- Sélection des images
- Détection des points d'intérêt
- Corrélation fine

- **Résultats**

- Acquisitions réalisées
- Comparaison des résultats
- Conclusions et perspectives

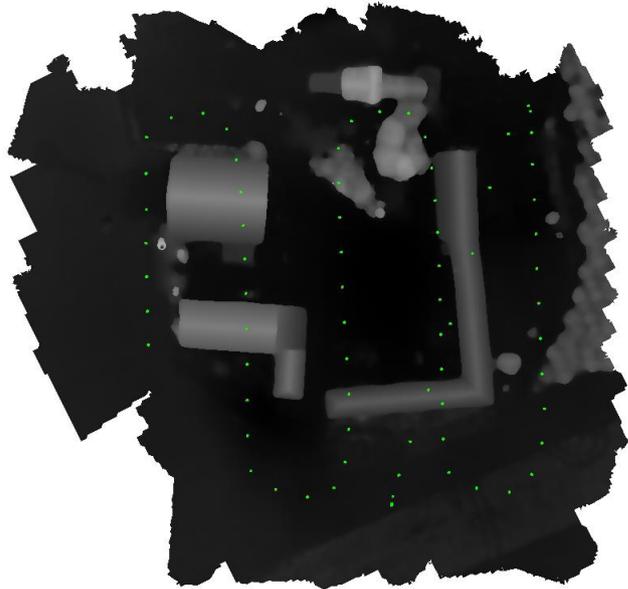
# Résultats

## Acquisitions réalisées

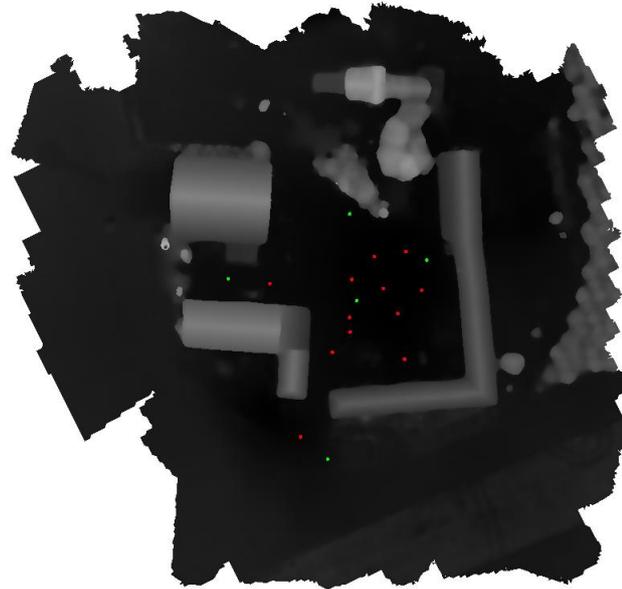
### Deux acquisitions :

#### Acquisition 1 : Prise de vue aérienne :

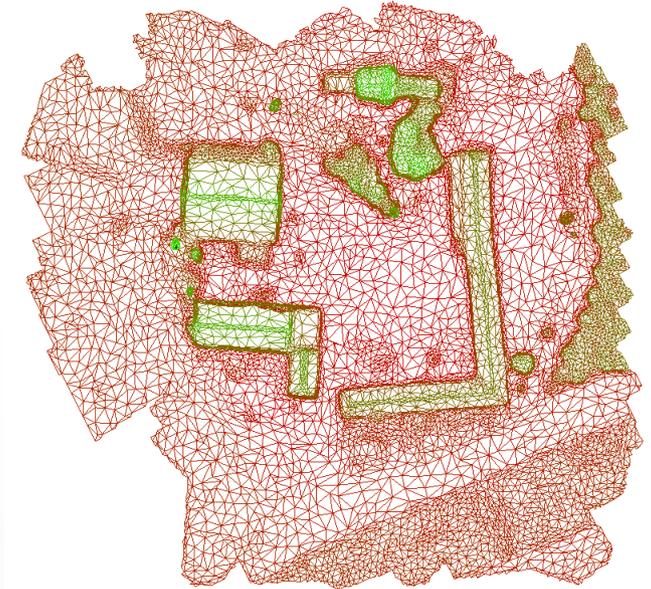
- Acquisée par Vinci-Construction-Terrassement
- Caméra photogrammétrique CamLight IGN



Protocole d'acquisition



GCP (vert) & CP (rouge)



Le mesh – surface initiale

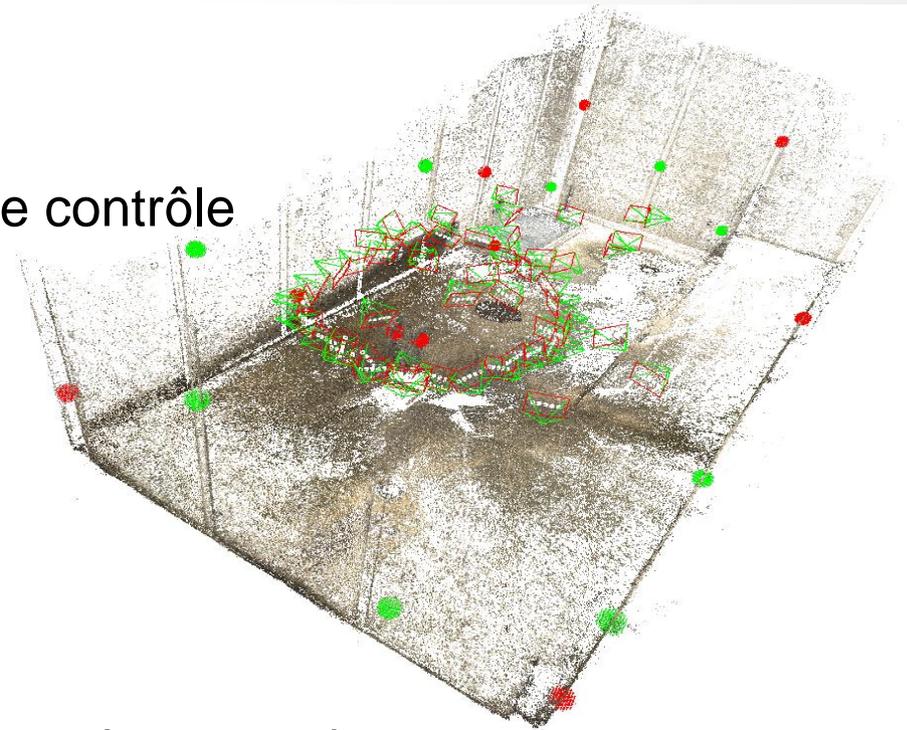
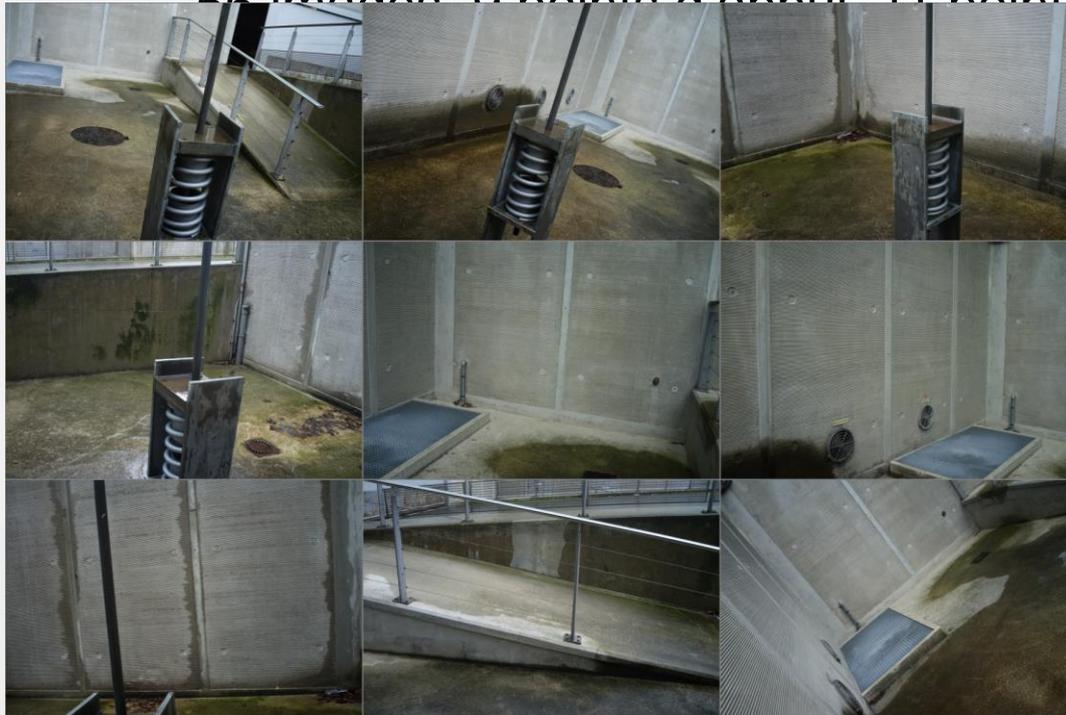
# Résultats

## Acquisitions réalisées

### Acquisition 2 : Prise de vue terrestre :

- Scène type polygone à l'ENSG
- Caméra Sony RX-1

56 images, 9 points d'appui, 11 points de contrôle

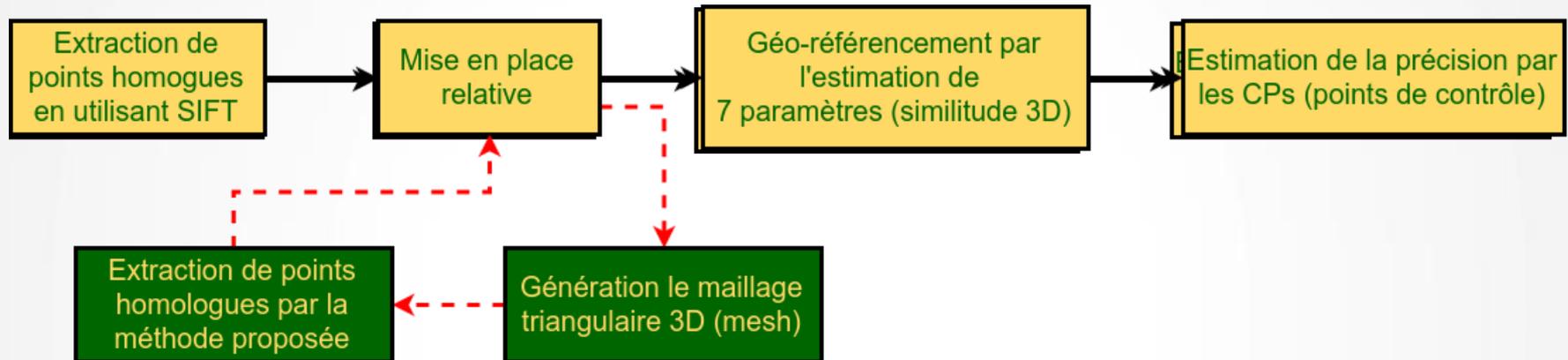


Le protocole  
d'acquisition, les  
GCPs et les CPs

# Résultats

## Comparaison des résultats

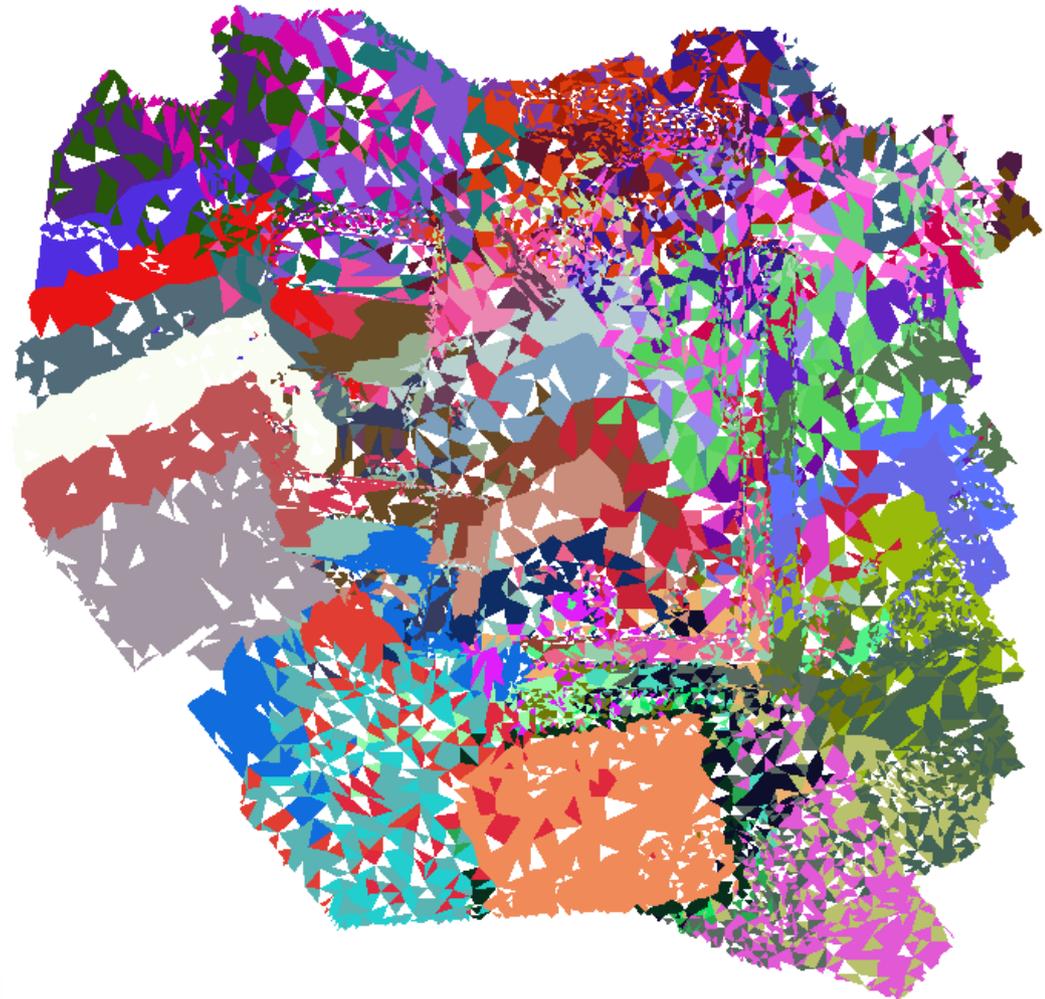
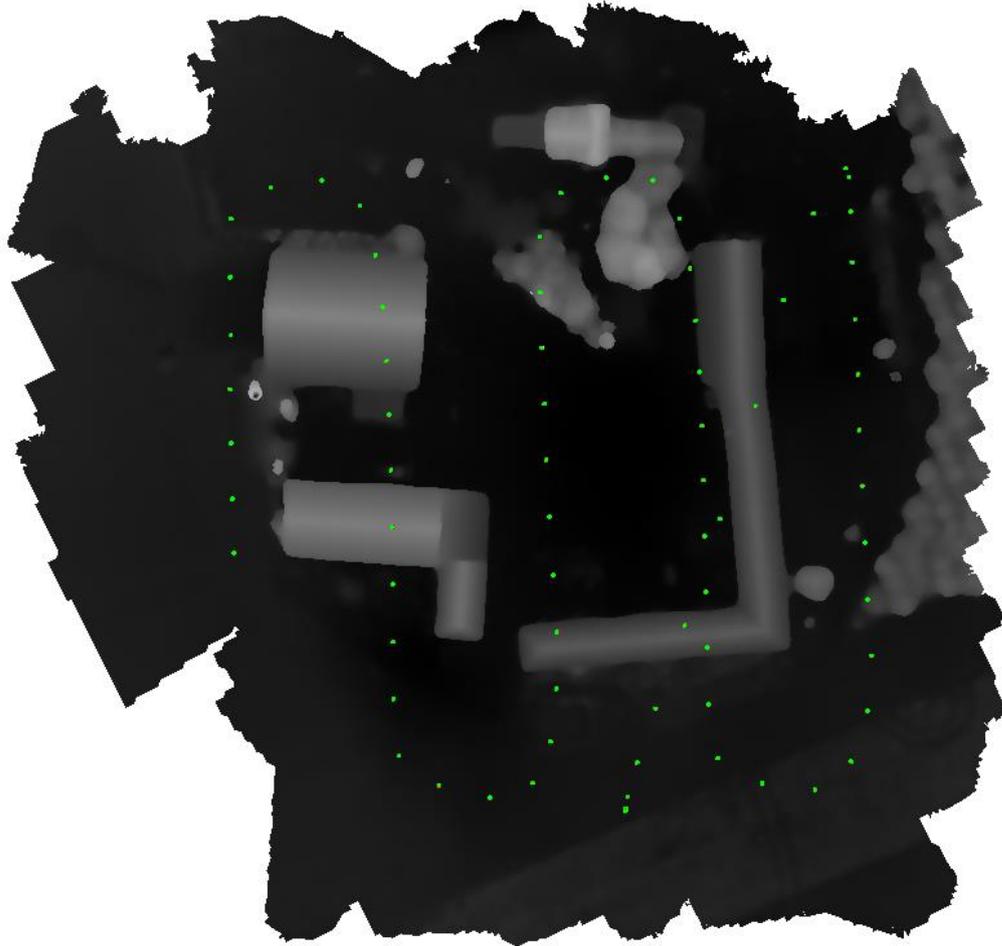
### Méthode 1 : Chaîne classique de photogrammétrie



### Méthode 2 : Avec deuxième itération sur les points homologues améliorés

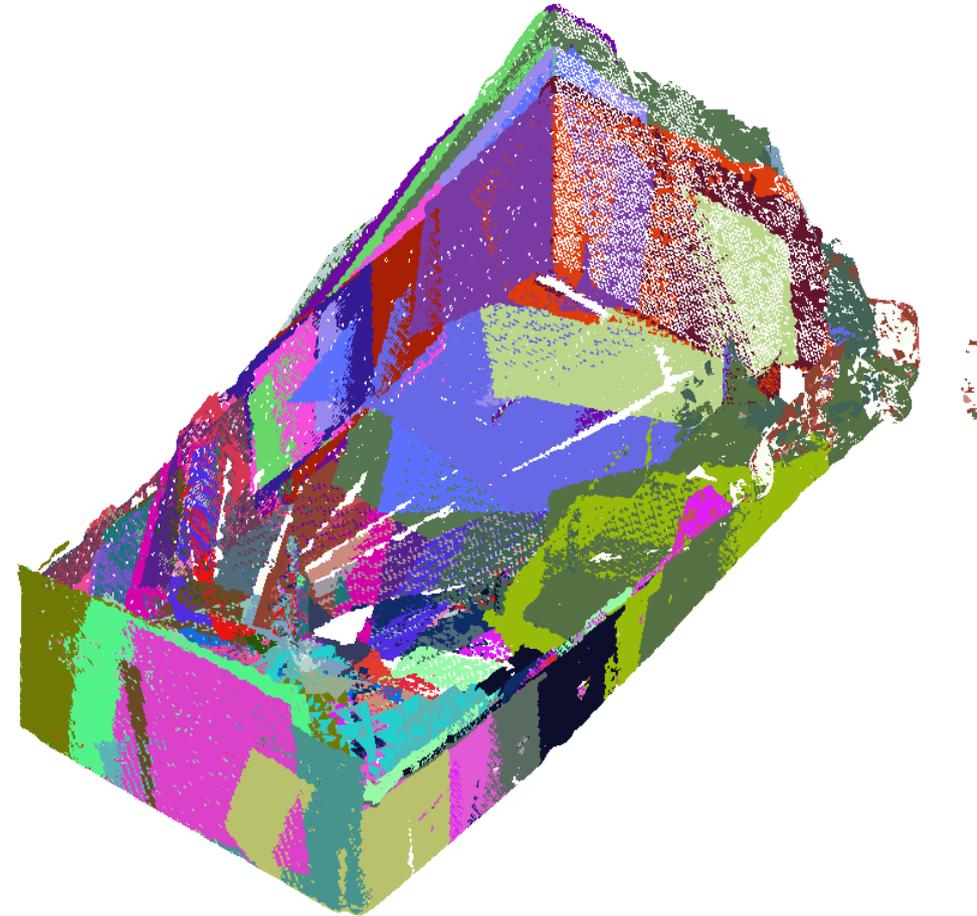
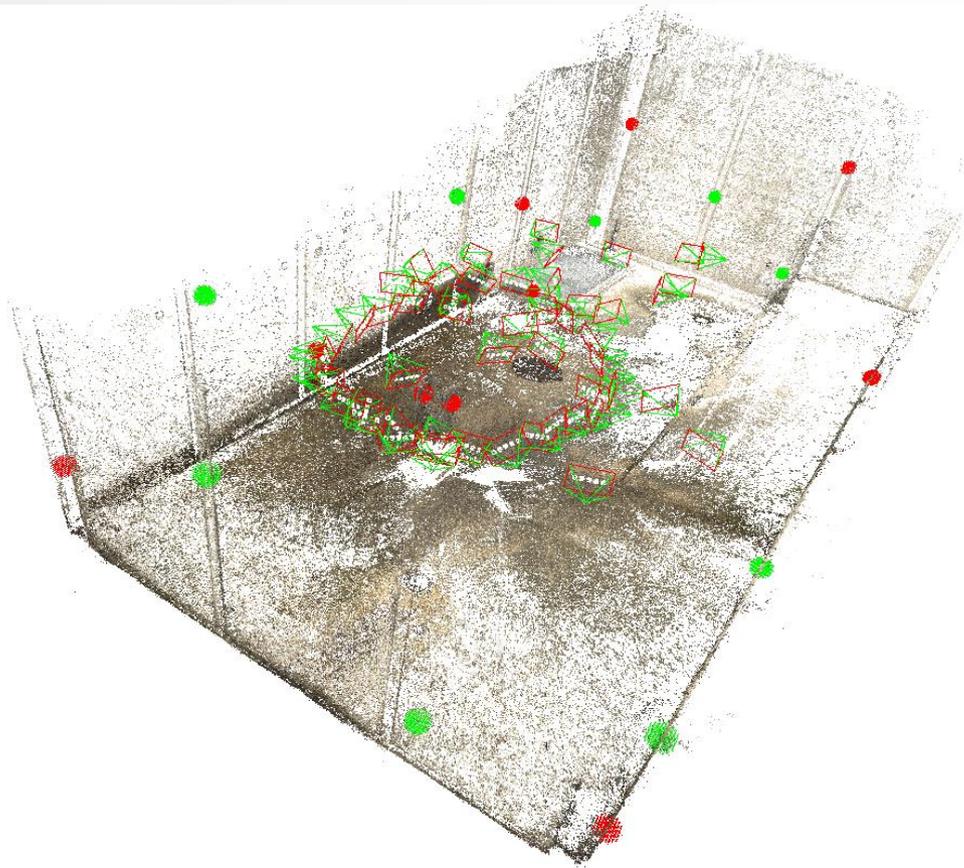
# Résultat

## Comparaison des résultats



# Résultat

## Comparaison des résultats



# Résultat

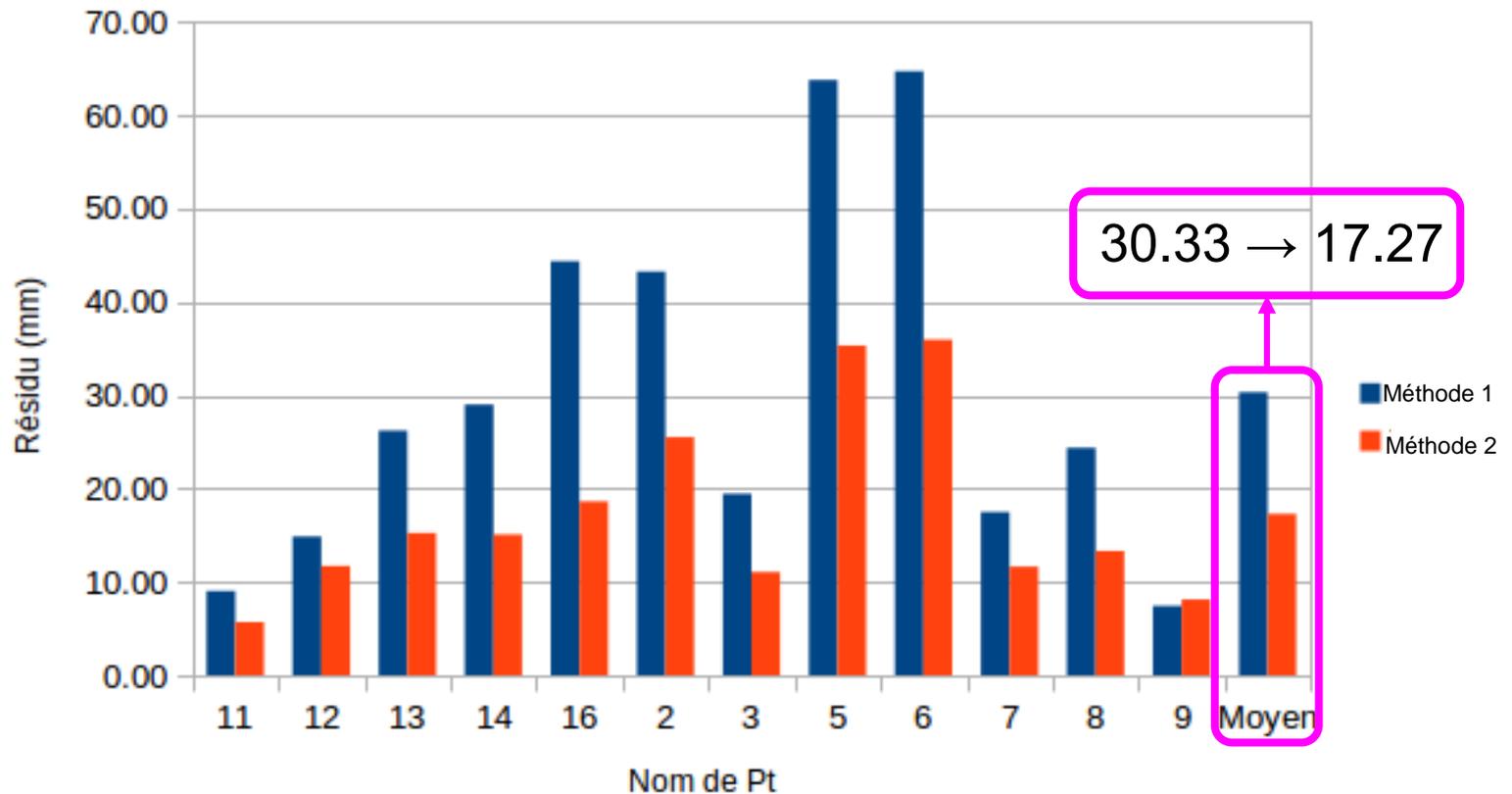
## Comparaison des résultats

**Méthode 1** : Chaîne classique de photogrammétrie

**Méthode 2** : Avec deuxième itération sur les points homologues améliorés

Acquisition 1

Résidu image :  
0.94 → 0.25 (pixel)



Comparaison de résidu (en mm) sur les CPs

# Résultat

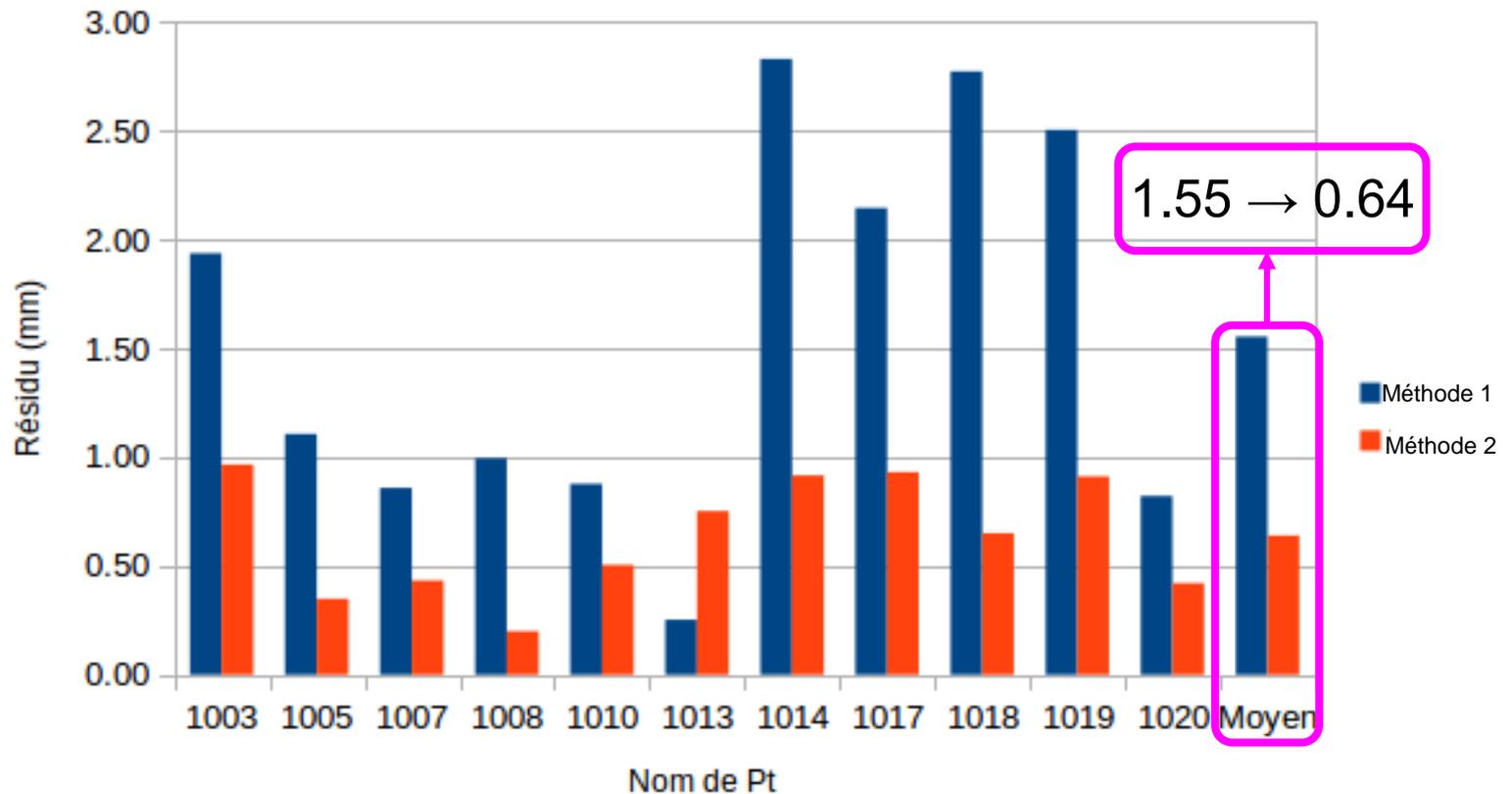
## Comparaison des résultats

**Méthode 1** : Chaîne classique de photogrammétrie

**Méthode 2** : Avec deuxième itération sur les points homologues améliorés

Acquisition 2

Résidu image :  
0.57 → 0.36 (pixel)



Comparaison de résidu (en mm) sur les CPs

# Résultat

## Conclusion - Perspective

- La méthode améliore la précision sur les cas testés (ratio ~ 1.8 et 2.4).
- Évaluation de la méthode sur des cas différents, notamment de grandes scènes d'intérieur.
- Mise à disposition comme outil validé et documenté de la suite libre open-source MicMac (TaskCorrel & TiepTri).
- Utilisation pour accélérer le calcul de points de liaison.
- Utilisation pour le calcul de points de liaison sur images déjà orientée (type satellite).