Combining landscape and site-focused drone acquisition in archaeology

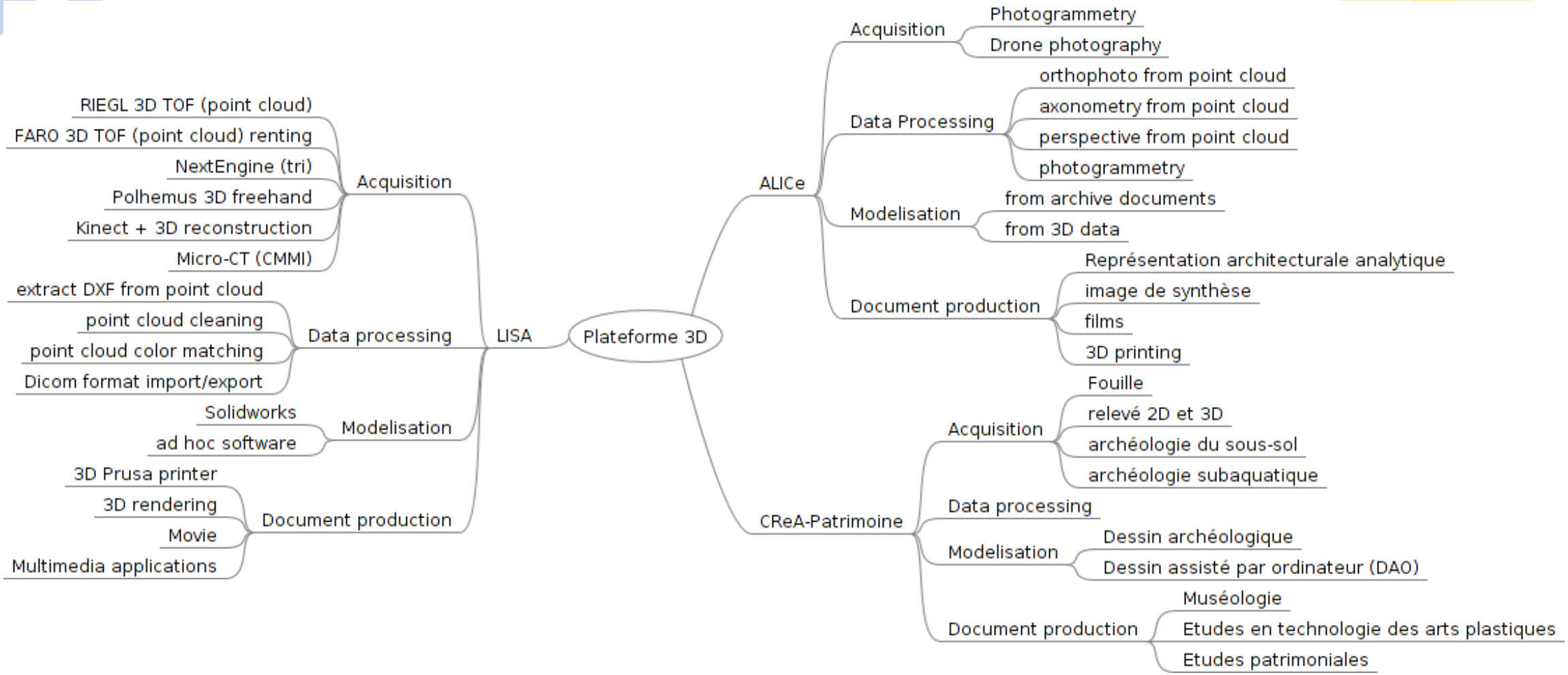
Nicolò Pini

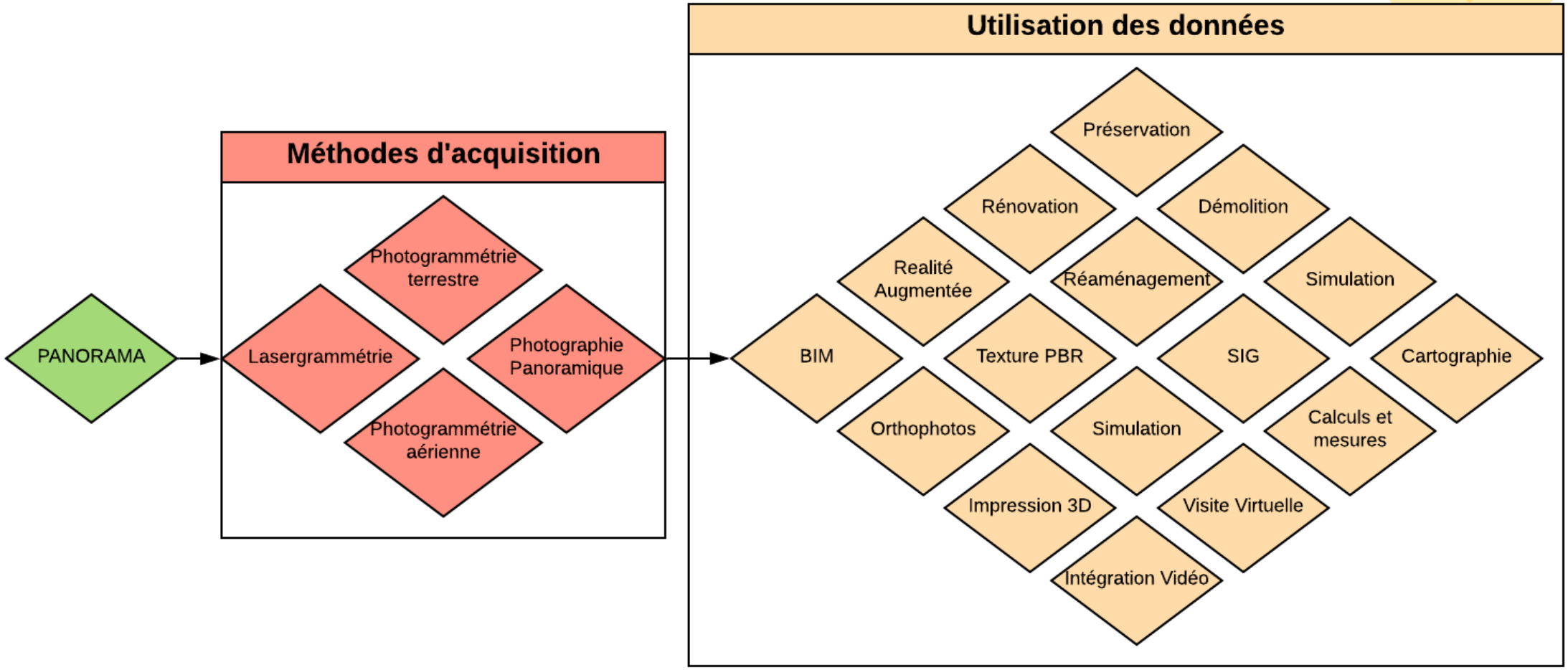
Chargé de recherches FRS – FNRS
Université libre de Bruxelles – Panorama

GTEO : Showcase des recherches et solutions en imagerie drone
18/04/2023 – Nivelles – ID2MOVE

Panorama

- Plateforme technologique interfacultaire de l'Université libre de Bruxelles créée en 2017
- Quatre services/laboratoires en matière d'acquisition et de numérisation 3D :
  - **AllCe (Faculté d'Architecture)** traite des questions de conception, d'analyse, de représentation et de communication de l'architecture à l'aide de l'outil informatique et de modèle 3D.
  - **CReA-Patrimoine** (Faculté de Philosophie et Sciences Sociales) fédère l'ensemble des programmes de recherche de l'Université Libre de Bruxelles dans les domaines de l'archéologie et du patrimoine, tant en Belgique qu'à l'étranger.
  - **LISA** (École Polytechnique de Bruxelles) développe de nouvelles méthodes de traitement et de rendu des données 2D et 3D pour différents domaines d'application.
  - **ATM** (École Polytechnique de Bruxelles) couvre un large éventail d'applications en mécanique des fluides, energies renouvelables, échangeurs de chaleur, hélicoptères, propulsion spatiale, conception de drones et impression additive.

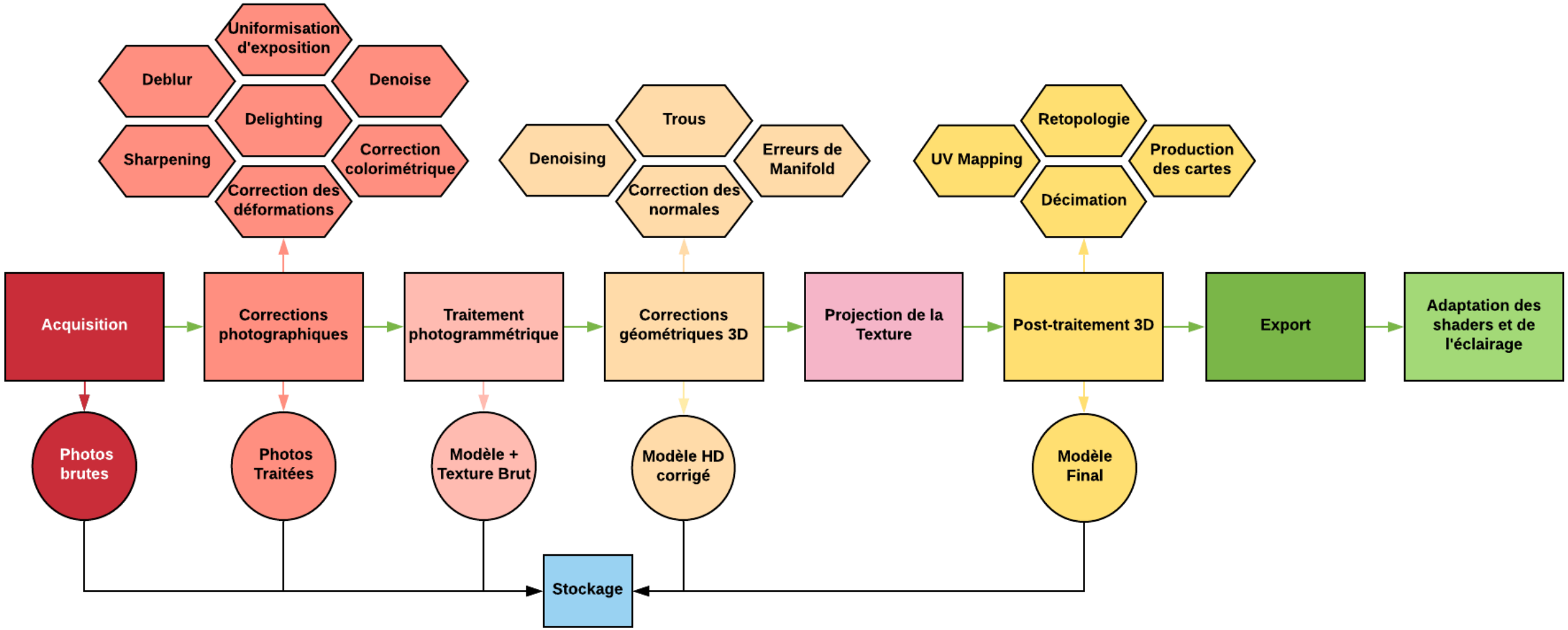

Plateforme 3D
LISA
Acquisition
RIEGL 3D TOF (point cloud)
FARO 3D TOF (point cloud) renting
NextEngine (tri)
Polhemus 3D freehand
Kinect + 3D reconstruction
Micro-CT (CMMI)
Data processing
extract DXF from point cloud
point cloud cleaning
point cloud color matching
Dicom format import/export
Modelisation
Solidworks
ad hoc software
Document production
3D Prusa printer
3D rendering
Movie
Multimedia applications
ALICe
Acquisition
Photogrammetry
Drone photography
Data Processing
orthophoto from point cloud
axonometry from point cloud
perspective from point cloud
photogrammetry
Modelisation
from archive documents
from 3D data
Document production
Représentation architecturale analytique
image de synthèse
films
3D printing
CReA-Patrimoine
Acquisition
Fouille
relevé 2D et 3D
archéologie du sous-sol
archéologie subaquatique
Data processing
Modelisation
Dessin archéologique
Dessin assisté par ordinateur (DAO)
Document production
Muséologie
Etudes en technologie des arts plastiques
Etudes patrimoniales


Méthodes d'acquisition
Utilisation des données
PANORAMA
Photogrammétrie terrestre
Lasergrammétrie
Photographie Panoramique
Photogrammétrie aérienne
Préservation
Rénovation
Démolition
Realité Augmentée
Réaménagement
Simulation
BIM
Texture PBR
SIG
Cartographie
Orthophotos
Simulation
Calculs et mesures
Impression 3D
Visite Virtuelle
Intégration Vidéo

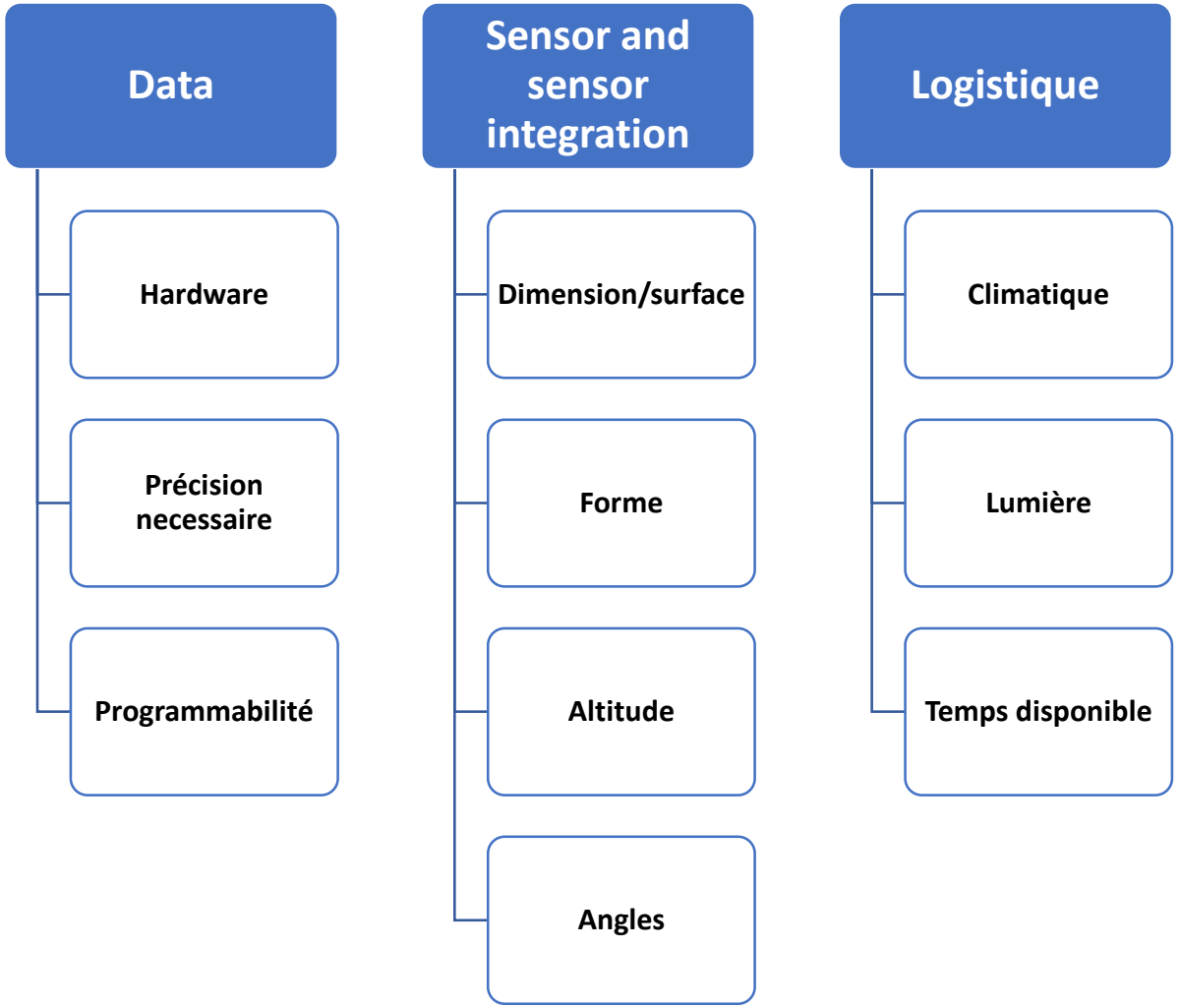
Acquisition (numérisation) photogrammétrique

- ***Photogrammétrie***
  - ***technique optique passive de prise de mesures, exploite le principe de parallaxe entre plusieurs photographies d'un même sujet, prises selon des positions et des angles différents***
  - ***Ces différences de parallaxe permettent de déterminer, de manière trigonométrique (géométrie épipolaire), les coordonnées des points dans un modèle numérique tridimensionnel***
- Collecter des données sur un objet physique, notamment sur sa forme, sa texture et ses mesures pour analyses.
- Reconstruction numérique du modèle étudié
  - planification préalable (choix du matériel, autorisations, planification de vol, etc …)
  - vocation de relever divers aspects du sujet pour études et analyses
  - analyses globales et multivariées
  - Le matériel est en rapport de la qualité et de la précision escomptée
- Requises
  - une licence de pilote A2 pour des vols spécifiques *
  - connaissances requises en matière d'acquisition : photographie, informatique, CAD, géodésie, etc …

Workflow Photogrammétrique



Problèmes principaux dans l’acquisition drone



“Data Aggregation”

Combination différents méthodes

- Acquisition photogrammétrique drone
- Acquisition photogrammétrique terrestre
- Laser Scanner
- RTK system

Combination différents sujets

- Paysage
- Site
- Bati/fouille

Khirbet beit Loya (Israel)

Objectives scientifiques

- Etude du rapport entre paysage terrassé et village ancien
- Evolution du site
- Etude des bâtiments

Problématiques

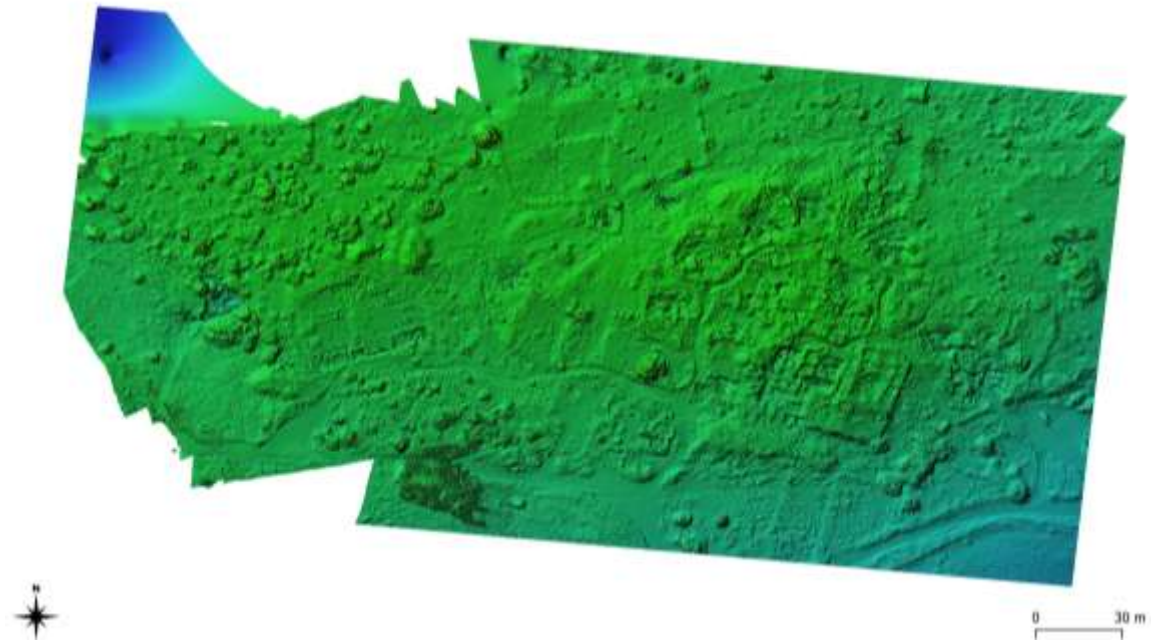
- VÉGÉTATION
- VENT
- TEMPS
- DIFFÈRENT NIVEAU DU SITE
- EQUIPMENT

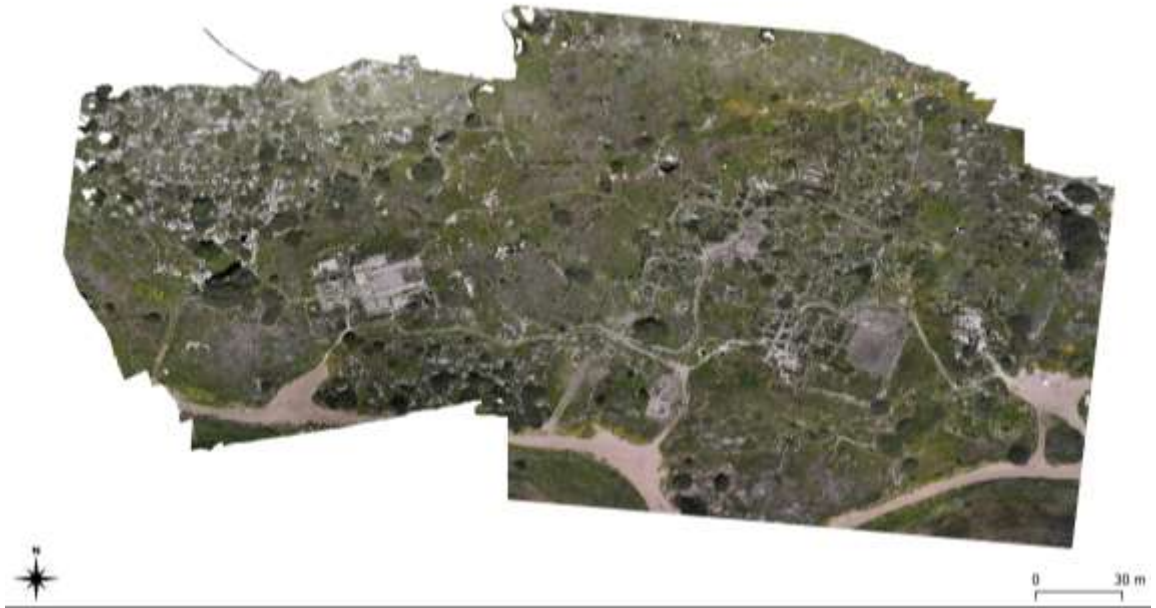
Solutions

Combination du photogrammétrie drone et terrestre

Acquisition Laser scanner prévu pour la partie souterrain

Acquisition pendant saisons différents





Canon 70D (with EF-S 35mm f_2.8 Macro) + DJI Mavic 2 Pro Dual

Monte d'Oro/Collesano (Sicilie)

Objectives scientifiques

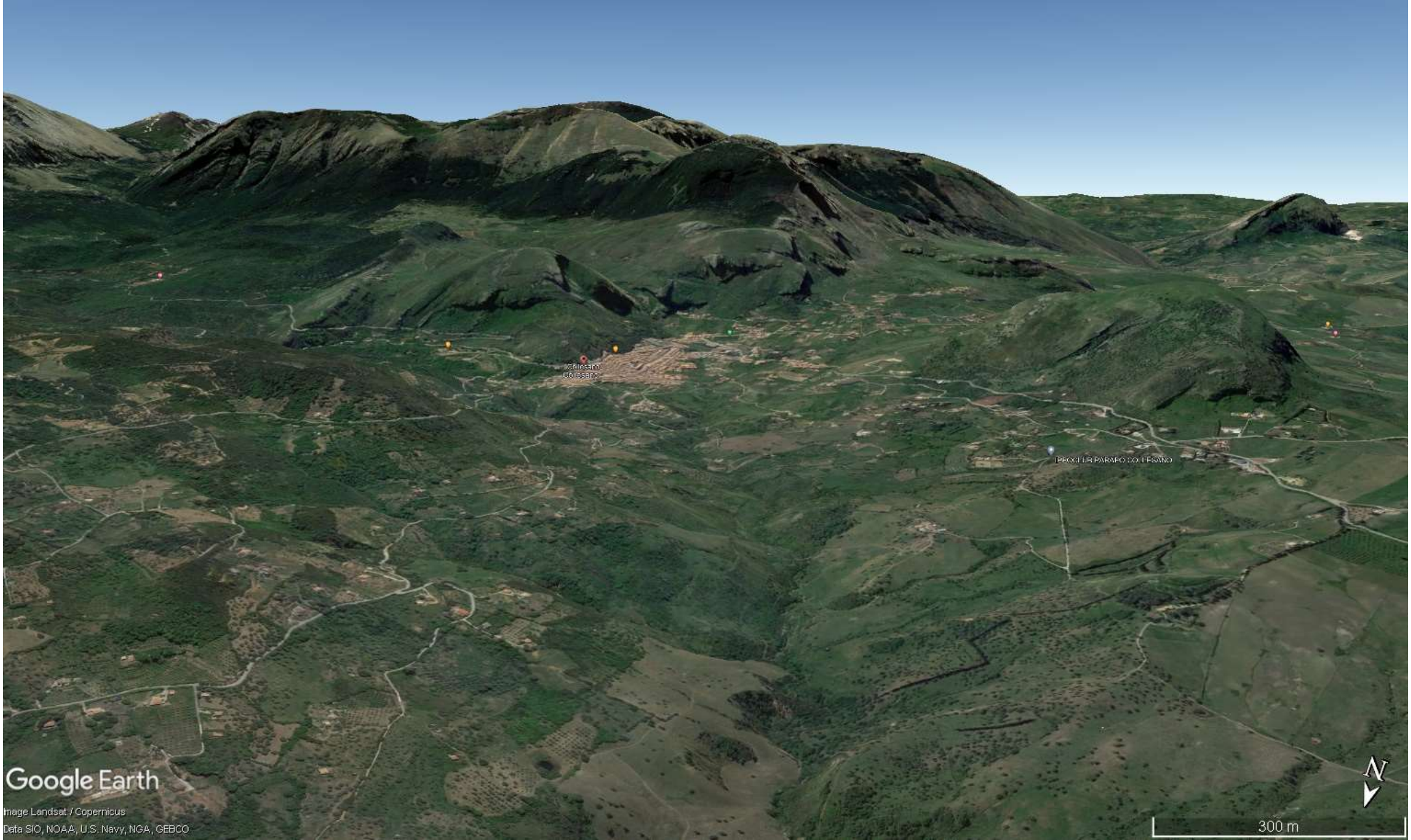
- Etude du rapport entre paysage, ville ancienne et sites secondaires
- Evolution du site principales
- Programmation de plan de mis en valeur et conservation du paysage et du vestiges archéologiques

Problématiques (prévues)

- Végétation
- Vent
- Temps
- Terrain
- Distance entre le diffèrent site

Solutions possibles

- Combination du photogrammétrie drone et terrestre
- Intégration RTK system


Google Earth
Image Landsat / Copernicus
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
N
300 m

Nicolò Pini, PhD -
Nicolo.Pini@ulb.be

Merci pour votre attention!

Plateforme Panorama:
Université Libre de Bruxelles – CP 133
Av. F.D. Roosevelt, 50
1050 Bruxelles

Tel: +32/(0)2.650.46.64
Mail: panorama@ulb.be

Web :
http://panorama.ulb.ac.be/
http://panorama.ulb.ac.be/panoramas/mdp/
https://panorama.ulb.ac.be/potree/
https://sketchfab.com/panorama
https://drone@ulb.be

PANORAMA

fnrs
FREEDOM TO RESEARCH

CReA
Centre de Recherches en Archéologie et Patrimoine

علم الآثار الإسلامية
Islamic Archaeology