

Journées Territoires et Immersion(s)

Représentations virtuelles, dynamiques et tangibles de la ville

Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information

Corentin LE BIHAN GAUTIER (D3)

Encadrants:
Gilles Gesquière
Johanna Delanoy



INSA



université
LUMIÈRE
LYON 2



centrale
LYON

corentin.gautier@universite-lyon.fr

Contexte

Travaux financés par le LabEx
IMU

Projet de recherche réalisé dans
le cadre du projet VCity

<https://projet.liris.cnrs.fr/vcity/>



Mosaïque des démos disponibles sur le site VCity

Sujet de thèse: Représentations virtuelles, dynamiques et tangibles de la ville

Environnement:

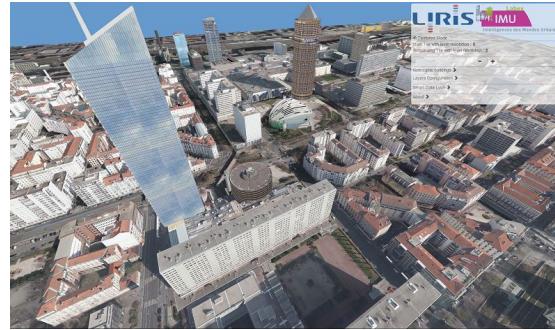
- Maquette numérique urbaine
- Données 3D géospatiales
- Compréhension de l'évolution du territoire

Problématique :

Comment aider à la compréhension de l'évolution du territoire à travers des représentations numériques et tangibles ?

Verrous scientifiques:

- Intégration de différents formats de description d'un territoire (données géométriques / sémantiques / multimédias)
- Visualisation de l'évolution du territoire
- Interaction avec l'ensemble de ces données



Approches proposées

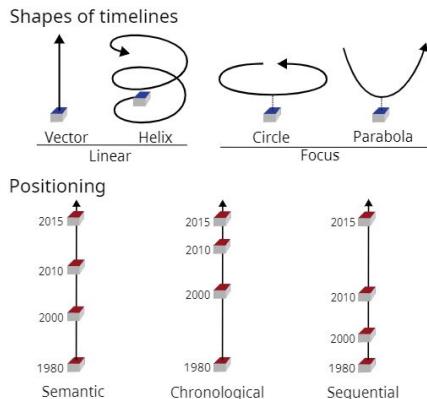


Jumeaux numériques de la ville

1. Multi-représentations



2. Spatio-temporel



3. Maquette augmentée

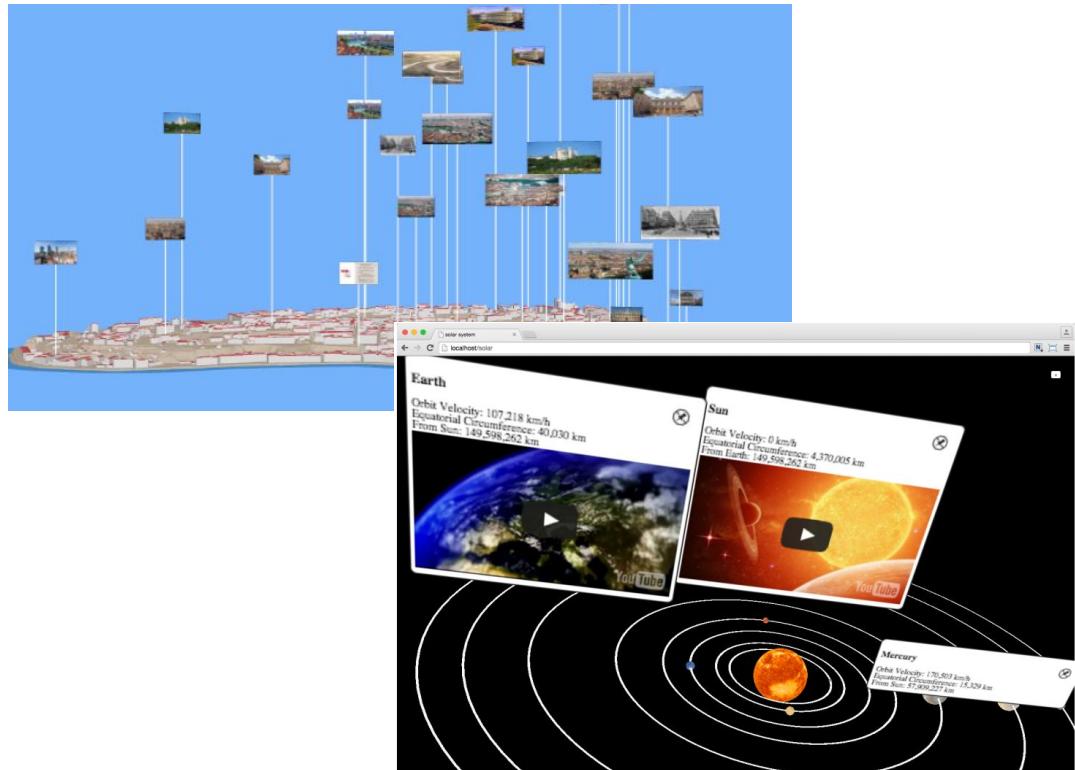


Multi-représentations - existants

Objectif: combiner 2 modes de représentations d'un territoire
(Multimédia/jumeaux numériques)

Existant:

- Visualisation of Documented 3D Cities [Chagnaud et al. 2016]
- Webized 3D Experience by HTML5 Annotation in 3D web [Seo et al. 2015]

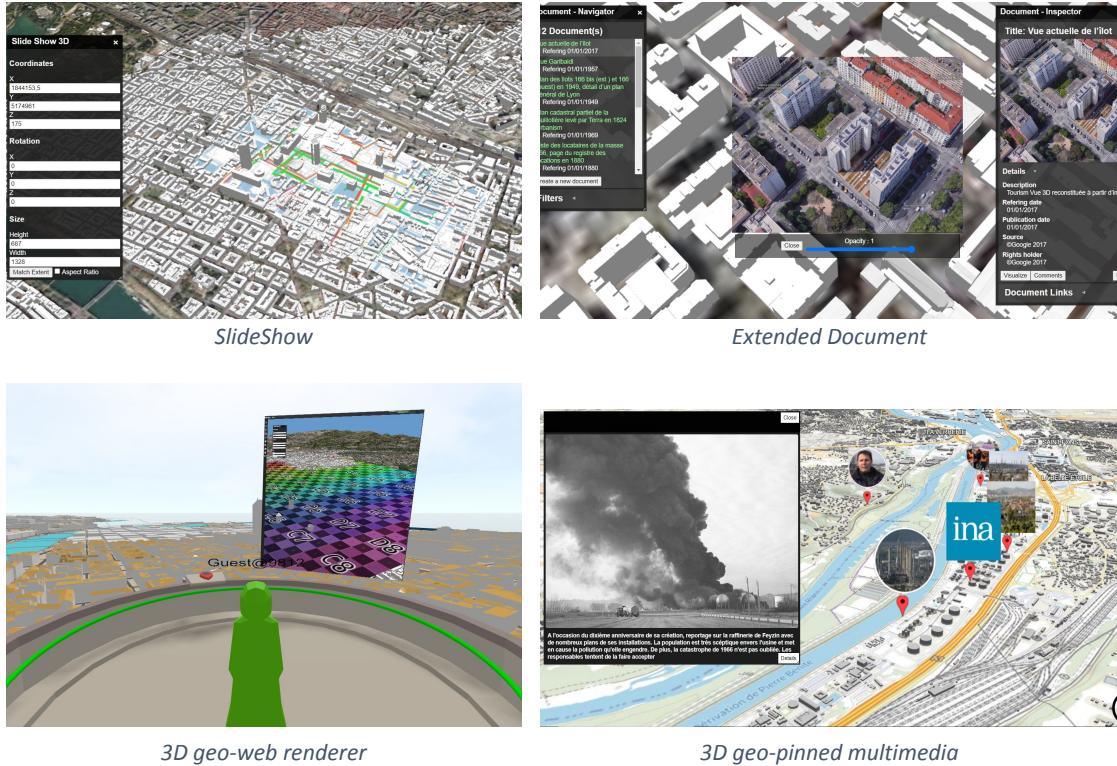


Multi-représentations - notre approche

Objectif: combiner 2 modes de représentations d'un territoire
(Multimédia/jumeaux numériques)

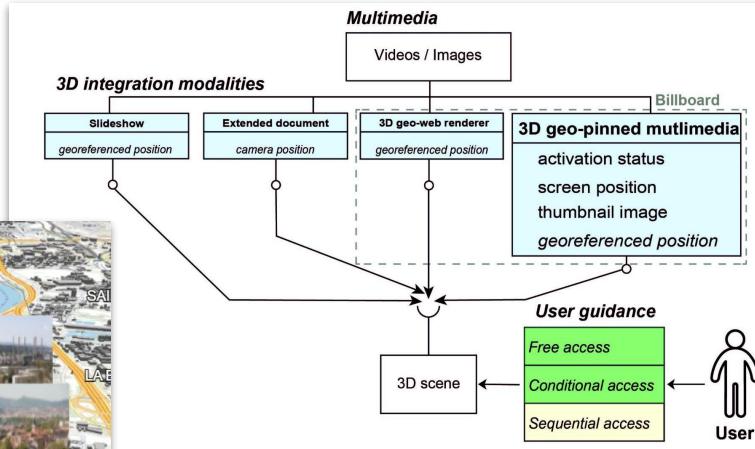
Notre contribution:

- 4 modes d'intégration de multimédia dans une scène 3D géospatiale
- 3 modes de consommation du contenu
 - Free access
 - Conditionnal access
 - Sequential access



Integrating Multimedia Documents in 3d City Models for a Better Understanding of Territories [Gautier et al. 2013]

3D-geo pinned multimedia



Multimedias: Videos / 360 Videos / Pictures

Derrière les fumées

Thématique: les métiers l'industrie chimique

Approches proposées

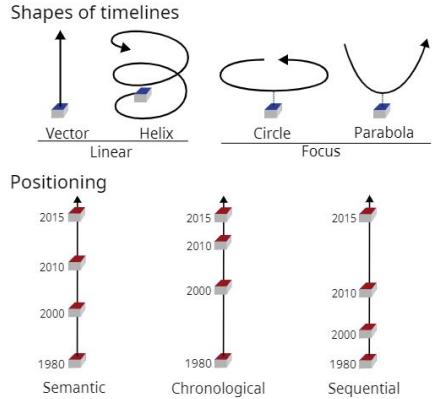


Jumeaux numériques de la ville

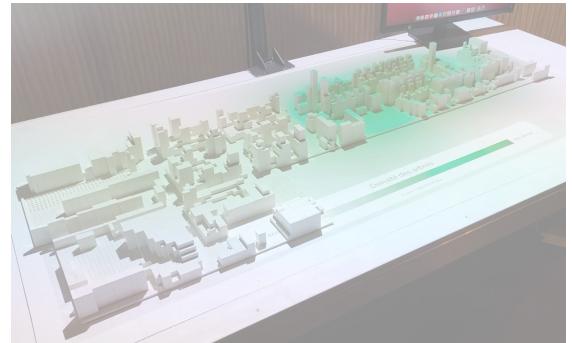
1. Multi-représentations



2. Spatio-temporel



3. Maquette augmentée

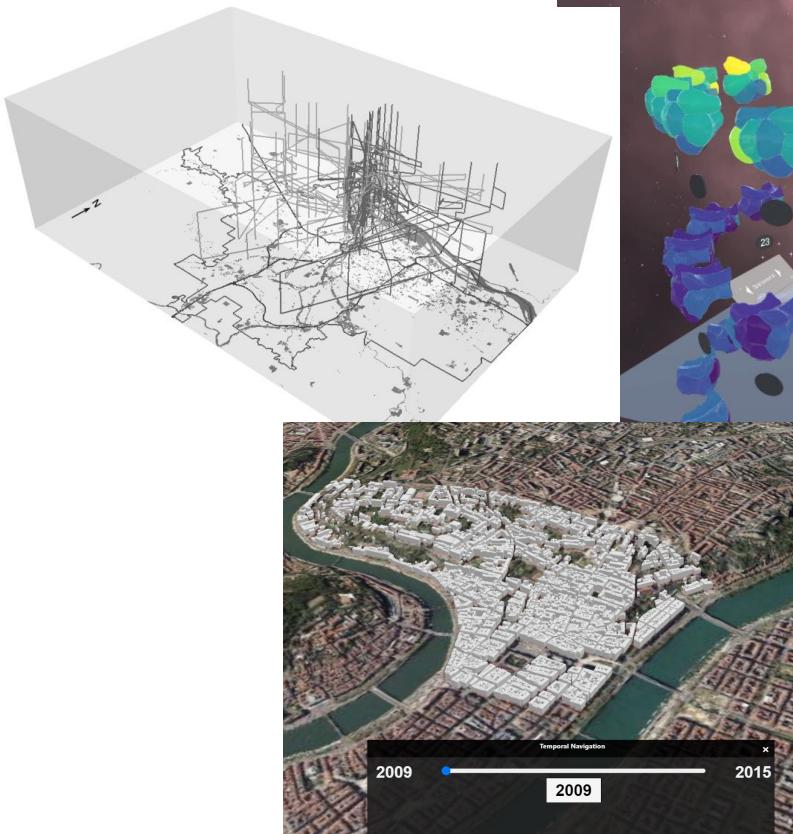


Spatio-temporel - existant

Objectif: Représenter l'évolution de la donnée urbaine dans un espace 3D.

Existant

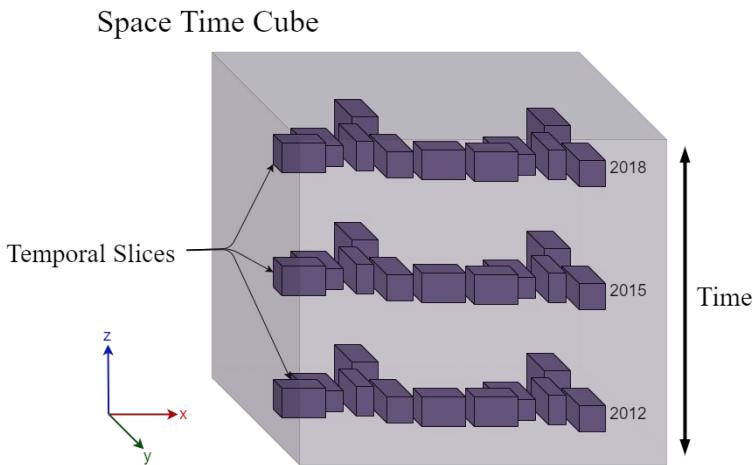
- Geovisualization of Human Activity Patterns Using 3D GIS: A Time-Geographic Approach [Mei-Po Kwan and Jiyeong Lee, 2004]
- Delivering time-evolving 3D city models for web visualization [Jaillot et al. 2020]
- Timeline Design Space for Immersive Exploration of Time-Varying Spatial 3D Data [Fouché et al. 2022]



Spatio-temporel - notre approche

Phase 1: Space-time cube:

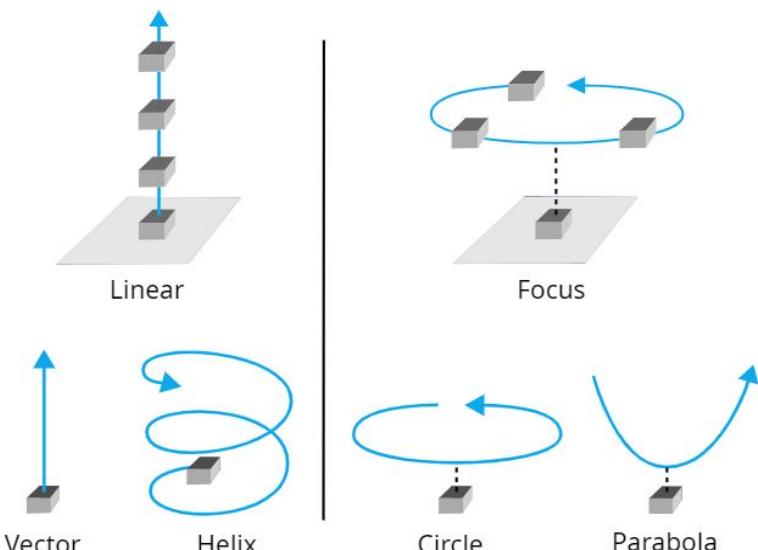
- Axe verticale utilisé comme **axe temporel**
- Positionnement des versions le long de cet axe



Representation of urban geometry evolution through space-time cube [Gautier et al. 2023]

Phase 2: Timeline shapes:

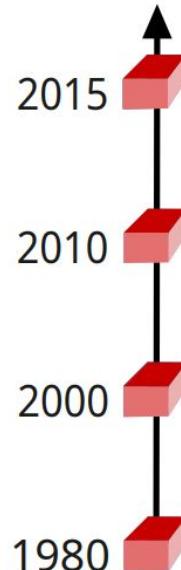
- Intégration des versions à travers **4 formes de timelines**



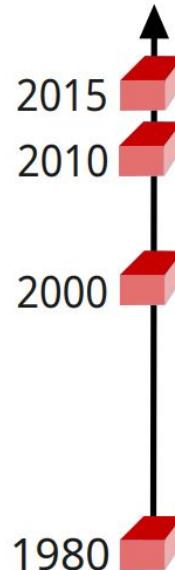
Evolutionary 3D Urban Data Representation through Timeline Design Space
[Gautier et al. 2024]

Positioning

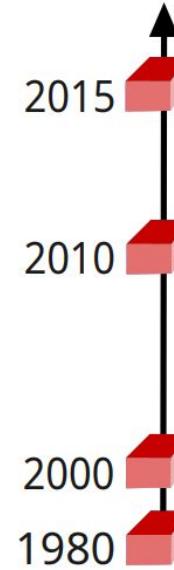
Versions Positioning



Sequential



Chronological



Semantic

Spatio-temporel - démo



<http://vcity.liris.city/spatiotemporal/>

Approches proposées

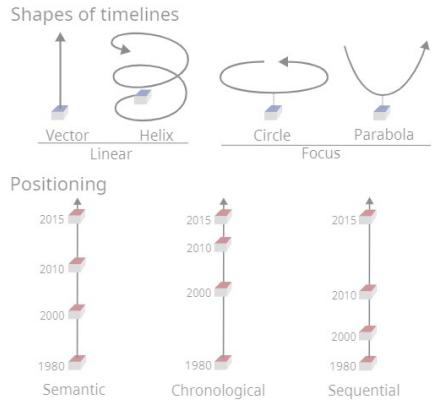


Jumeaux numériques de la ville

1. Multi-représentations



2. Spatio-temporel



3. Maquette augmentée



Maquette augmentée - existant

Objectif: Représenteration **tangible** d'un territoire, Outil collectif sur les données urbaines

Existant:

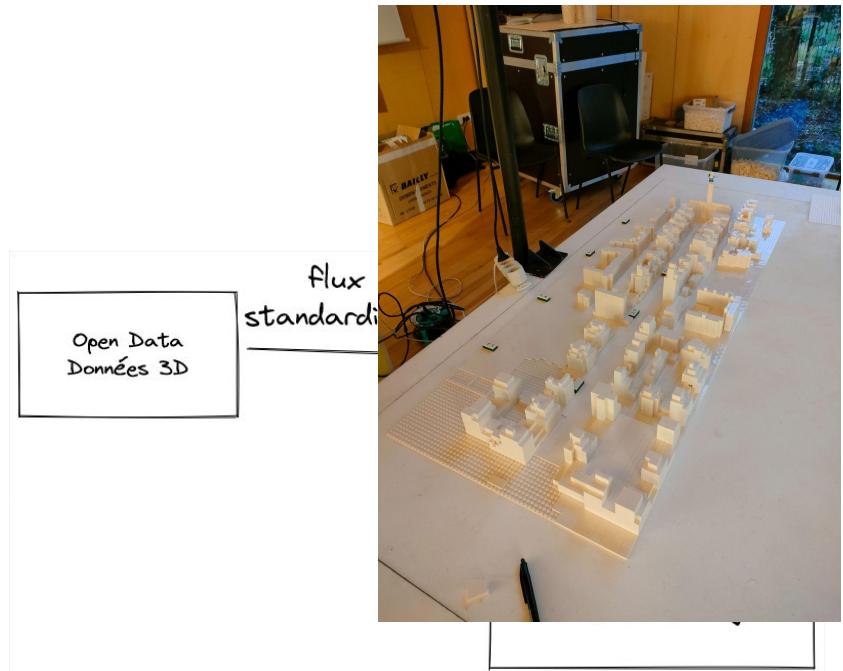
- MIT: CityScope Volpe [Alonso et al. 2018]
- Conveying Intangible Cultural Heritage in Museums with Interactive Storytelling and Projection Mapping: The Case of the Mastic Villages [Knecht and Katja 2022]



Maquette augmentée - notre approche

Conception de la **maquette augmentée** avant ma thèse dans le cadre du projet DatAgora

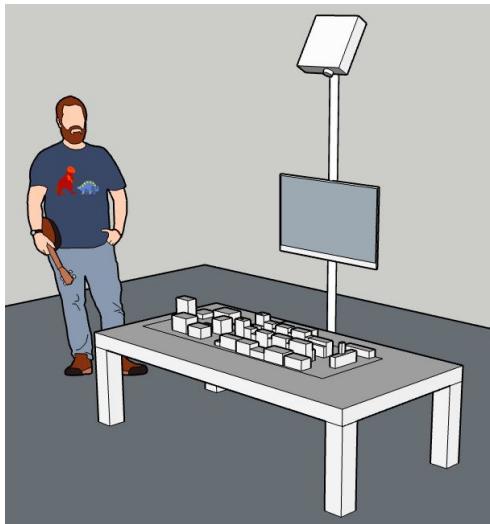
- Transformation des **données géospatiales** en représentation physique
- Projection de donnée géospatiale sur la maquette lego
- Dispositif de médiation **mobile**



Maquette augmentée - notre approche

Objectif: représentation de l'évolution de la ville sur la maquette tangible

- Lier maquette **numérique** et **tangible**
- Mettre en avant les **changements morphologique** sur la maquette
- **Contextualiser** les bâtiments avec des multimédias



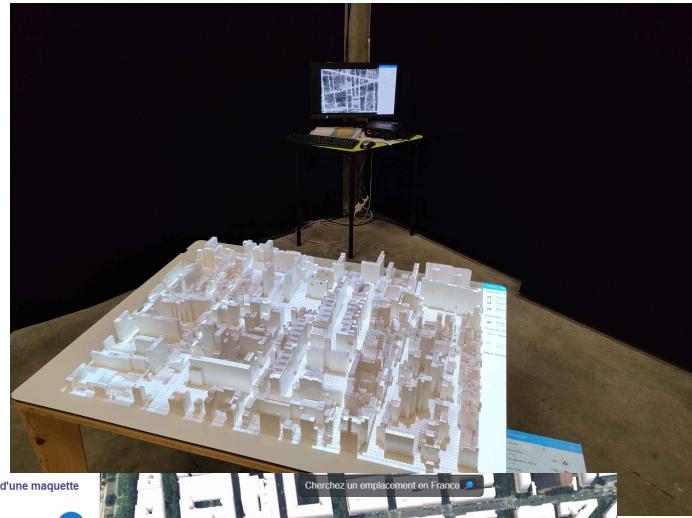
Maquette augmentée - Les ateliers

- Semaine de l'anthropocène 2022/2023/2024 "A quoi rêvent les maquettes ?"
- Festival pop'science 2023
- PEPR Ville durable Bâtiments innovants

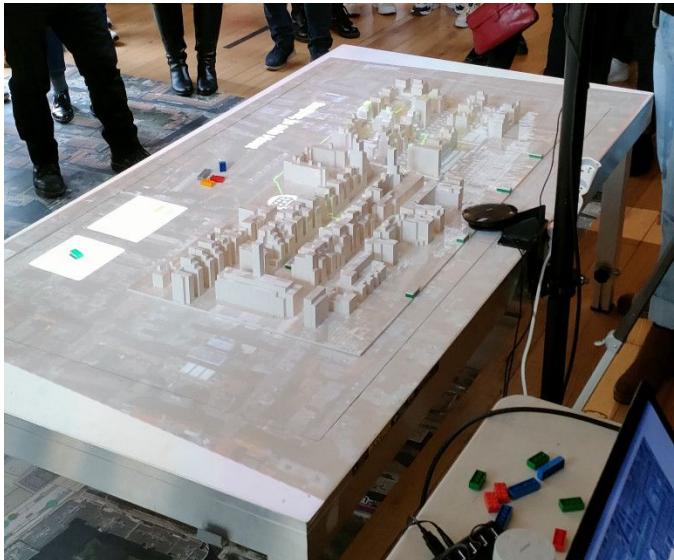


Maquette augmentée - collaborations

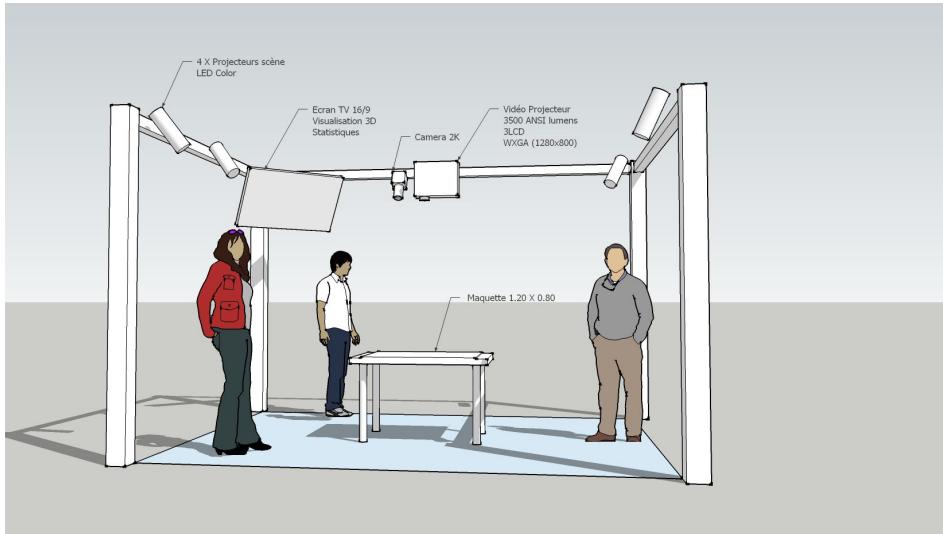
- **Erasme** : prise en main du dispositif.
Reproduction du quartier Gratte-Ciel
(Villeurbanne)
- **Exo-Dev** : robustification de l'algorithme de transformation de données 3D en maquette lego.
 - API pour générer la zone de son choix en lego.



Maquette augmentée - perspectives



Maquette augmentée Gratte-Ciel - Semaine de l'anthropocène
2023



DatAgora 2021: plan de la maquette augmentée présentée à Erasme
D.Chanfray

- Projection dynamique de l'évolution du territoire
- Maquette interactive, manipuler le tangible pour guider le numérique

Merci de votre écoute !

