

3D, 4D et interfaces avec les territoires

Homère Bourgeois, Corentin Gautier, Gilles Gesquière - Univ. Lyon- LIRIS -



UNIVERSITÉ
DE LYON

GRANDLYON
la métropole

Qui sommes nous ?

Homère : Actuellement stagiaire dans le cadre du projet DatAgora

Corentin : Actuellement Ingénieur dans le cadre du projet TIGA (Industrie reconnectée et intégrée à son territoire et ses habitants)

Formation :

- **Master 2 Développement 3D**
- **Formation en GD/ LD au Canada**
- **Formation au développement de jeux vidéo à Gamagora**

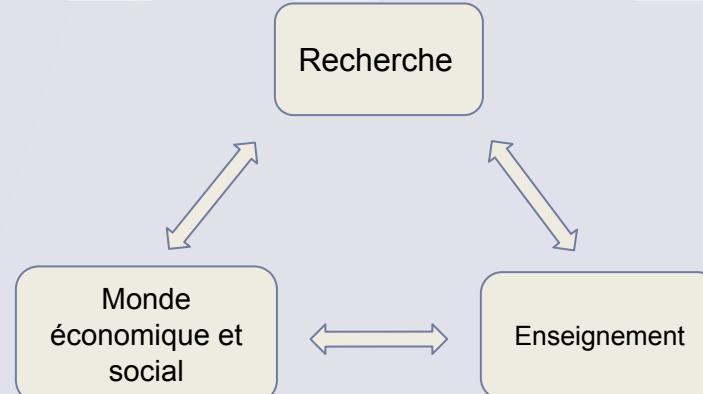
Financement de l'Université de Lyon

Juste au passage : un poste d'ingénieur développement est à pourvoir... (projet DatAgora)

Contexte : Projet DatAgora

Accumuler des connaissances sur l'acquisition, le traitement, la visualisation et la manipulation de données, afin de pouvoir proposer des solutions pour réaliser des projets autour de ces données.

Accompagner des partenaires sur la mobilisation des données et technologies liées



Une équipe pluridisciplinaire



GRANDLYON
la métropole

Contexte : Projet DatAgora

Des approches complémentaires qui nous conduisent à nous intéresser à des champs d'étude variés.

Exemples :

- Analyse des flux de mobilité urbaine
- Recherche dans les corpus documentaires
- Observation des interactions
- Représentations de phénomènes physiques
- Jeu, médiation et espace public

The screenshot shows a GitHub repository page for 'VCityTeam / DatAgora'. The top navigation bar includes links for Code, Issues, Pull requests, Actions, Projects, Wiki (which is highlighted in red), Security, Insights, and Settings. The main content area is titled 'Home' and shows a message from 'HomereB' stating they edited the page on 2 Jul - 62 revisions. Below this, there is a section titled 'DatAgora: A joint programme of Université de Lyon et Métropole de Lyon'. At the bottom of this section are two logos: 'IDEX LYON' (with a blue square icon) and 'GRAND LYON la métropole' (in red).

<https://github.com/VCityTeam/DatAgora/wiki>

Contexte : Projet DatAgora

Dans le cadre de cette présentation, nous nous intéresserons à “Game mediation and public space”

Nous allons revenir sur un cas d'utilisation particulier : végétation en ville.

Un exemple de réalisation (workshop Semaine de l'anthropocène Janv. 2019)



Contexte : DatAgora

Jeu, médiation et espace public.

- Veille en continue autour de projets et d'initiatives qui ont attrait à la donnée urbaine et/ou qui peuvent présenter un intérêt pour la conception de la maquette augmentée (nouvelles technologies/concepts innovants).
- Notre but est de construire un ensemble de projet accessible comme source d'inspiration.



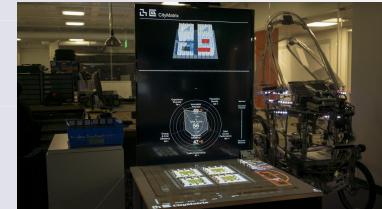
MURI (Modèle urbain pour l'évaluation des risques d'inondation), INRAE



Projet PaperZoom,
GrandLyon/Erasme



CityIO et CityMatrix, deux projets de CityScope(MIT, city science)



Exemple de projet



Un cas d'utilisation : la végétation en ville

Un exemple d'utilisation traité par DatAgora concerne la végétalisation de la ville de Lyon.

Il s'agit de mettre en avant les problématiques liées à la plantation de nouveaux arbres dans un espace déjà urbanisé grâce à la visualisation et l'interaction avec une grande quantité de données corrélées à la bonne implémentation de nouveaux espaces verts en collaboration avec les services de la métropole

- compréhension
- co-construction/ discussion
- décision

Un use-case : la végétation en ville

Différentes données directement reliées aux arbres :

- Occupation de l'espace
- Présence d'infrastructures urbaines
- Pollution des sols
- ...

Mais également d'autres problématiques :

- Création d'îlots de fraîcheur
- Réduction de la pollution sonore
- Essences allergènes
- ...

Description de quelques “stations”

Station

Composant logiciel ou technique qui peut être utilisé pour résoudre un problème en mobilisant de la donnée

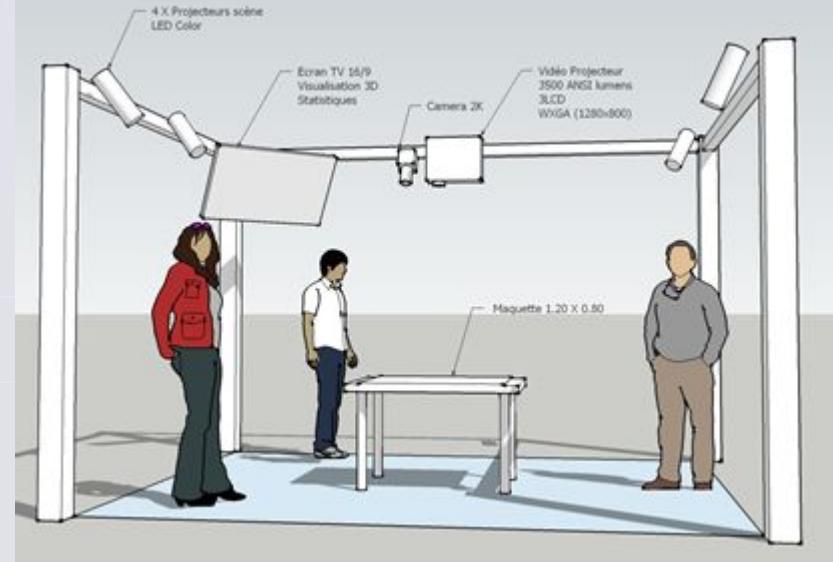
Les stations sont :

- Autonomes
- Documentées
- Reproductibles
- Peuvent être agglomérées pour répondre à un use case donné.

1- Une première station technique

Le dispositif technique est composé de plusieurs éléments, à commencer par la table qui se trouve en son centre sur laquelle se trouve la maquette. Elle est entourée par une armature en fer sur laquelle sont attachés les différents éléments qui permettent d'enrichir son utilisation :

- un vidéoprojecteur
- une caméra
- un écran d'affichage
- un écran de contrôle
- des projecteurs de lumière

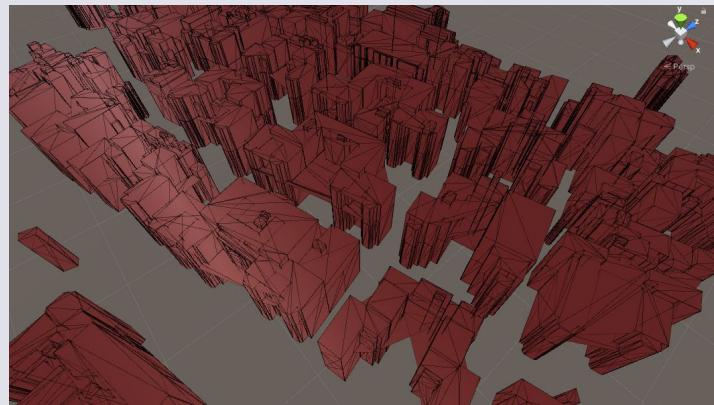


2- Station Code : Parser GML dans Unity

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<CityModel xmlns="http://www.opengis.net/cityml/1.0" xmlns:app="http://www.opengis.net/cityml/
xmlns:tex="http://www.opengis.net/cityml/textures/1.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/cityml/1.0 CityModel.xsd">
  <gml:boundedBy>
    <gml:Envelope srsDimension="3" srsName="EPSG:3946">
      <gml:lowerCorner>1849901.748998 5170724.571021 190.480235</gml:lowerCorner>
      <gml:upperCorner>1849316.468888 5171010.645832 214.576828</gml:upperCorner>
    </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
  <cityObjectMember>
    <bldg:Building gml:id="BRON_00179_29">
      <bldg:boundedBy>
        <bldg:RoofSurface gml:id="BRON_00179_29_Roof">
          <bldg:low2MultiSurface>
            <gml:surfaceMember>
              <gml:Polygon gml:id="UUID_299451e8-6609-46a3-9553-49ccc2d42ae7">
                <gml:exterior>
                  <gml:LinearRing gml:id="UUID_37607cc1-4227-4488-b681-0663758d2094">
                    <gml:posList srsDimension="3">1849213.935011 5170908.292654 201.995585 184
                    </gml:posList>
                  </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
              </gml:Polygon>
            </gml:surfaceMember>
            <gml:Polygon gml:id="UUID_4811d228-aeb6-4c09-a98a-a2233e09addb">
              <gml:exterior>
                <gml:LinearRing gml:id="UUID_ebdd19fe-d52f-460c-92cf-ba8ed9f3ba7e">
```

Donnée récupérée sur data.grandlyon.com

Réparation de maillage +
Triangulation



Scène Unity, 3eme arrondissement Lyon

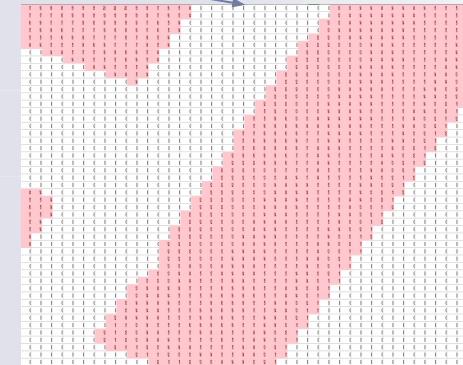
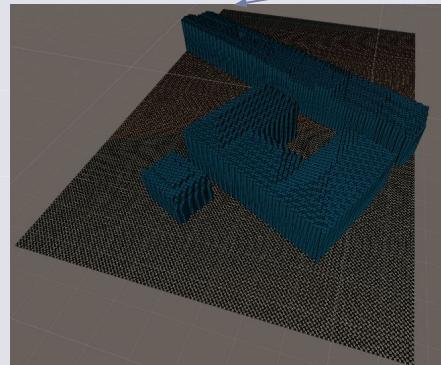
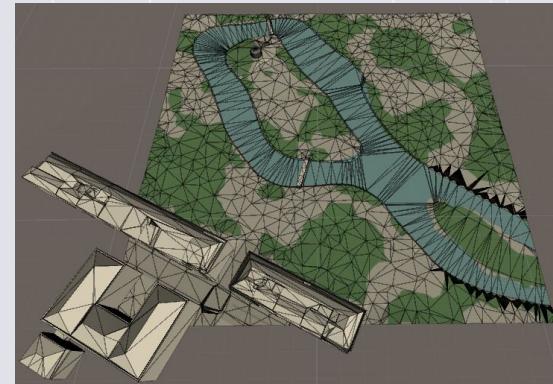


3- Station Code : Lego Analyzer

Script Unity permettant de “voxeliser” un maillage et récupérer des instructions de montage.

Possibilité de configurer de nombreux paramètres :

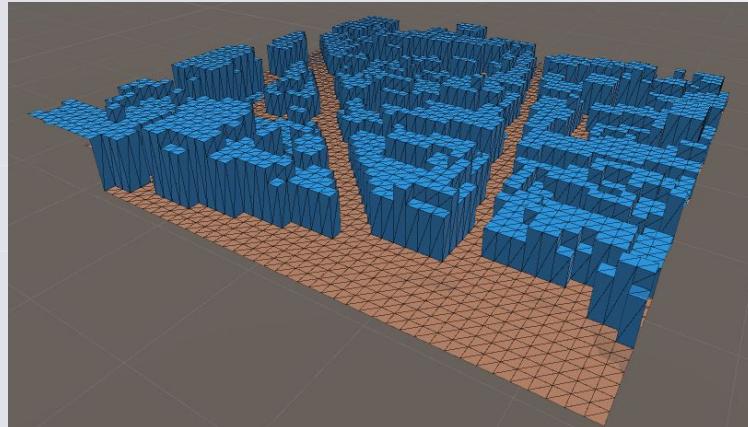
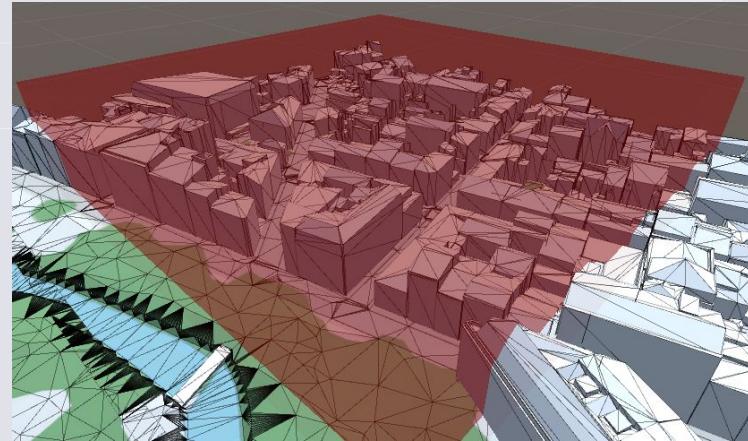
- position
- taille
- densité du maillage
- échelle
- taille des fichiers d'export
- ...



Lego Analyzer

Fonctionnement :

- 1) Acquisition des hauteurs de la zone
 - Utilisation de raycasts descendants en maillage carré
- 2) Création du maillage

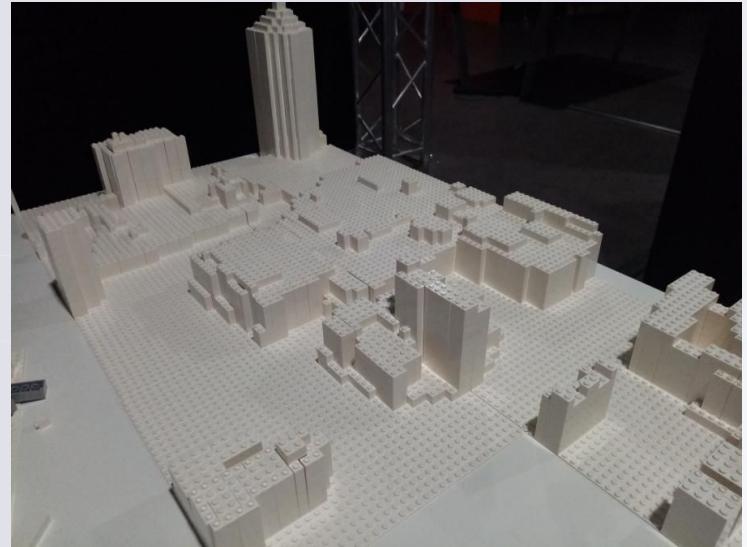


Lego Analyzer

3) Export des instructions en une série de fichiers csv :

0	0	0	0	14	14	0	0	0	0
0	0	0	14	14	15	14	14	0	0
0	0	0	14	15	15	15	15	15	14
0	0	14	14	15	15	15	15	15	14
0	0	14	15	15	15	15	15	15	14
0	14	14	15	15	15	15	15	14	14
0	14	15	15	15	15	15	15	14	14
14	14	15	15	15	15	14	14	14	14
14	15	15	15	15	15	14	14	14	14
14	15	15	15	15	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
15	15	15	15	14	14	14	14	15	15
15	15	15	15	14	14	14	14	15	15
15	15	15	15	14	14	14	14	15	15
15	15	15	15	14	14	14	14	15	15
15	15	15	15	14	14	14	14	15	15
15	15	15	15	14	14	14	14	15	15
15	15	15	15	14	14	14	14	15	15
15	15	15	15	14	14	14	14	15	15
15	15	15	15	14	14	14	14	15	15
14	14	14	14	14	14	15	15	15	14
14	14	14	14	14	15	15	15	15	14
14	14	14	14	14	15	15	15	14	14
15	15	14	14	15	15	15	15	14	14
15	15	15	15	15	15	15	14	14	13
14	14	15	15	15	15	14	14	14	13
14	14	14	14	14	15	14	14	13	12

4) Et avec un peu de patience :



4- Station Code : Mire

Module de reconnaissance par caméra basé sur OpenCV.

- Permet de repérer un objet grâce à sa couleur ou sa forme pour être intégrer via une scène Unity.
- HSV : Seuil bas / Seuil haut , pour récupérer la bonne couleur
- Intégration des différentes formes avec leur orientations dans l'espace de Unity

But : Sera utilisé pour interagir avec des éléments mobiles de la maquette et modifier ainsi l'affichage de données, ou agir avec une simulation 3D annexe.

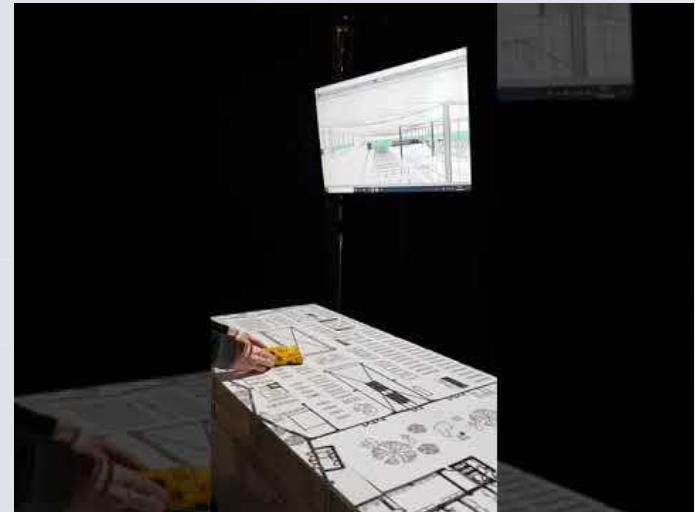


Mire



Piste d'amélioration :

- QR code pour une détection plus précise ainsi que de monument remarquable



5- Station Code : DataViewer

UD-Viz : Application web interne permettant d'afficher différents types de données géospatiales, enrichies par différents modules permettant d'enrichir les informations représentées.



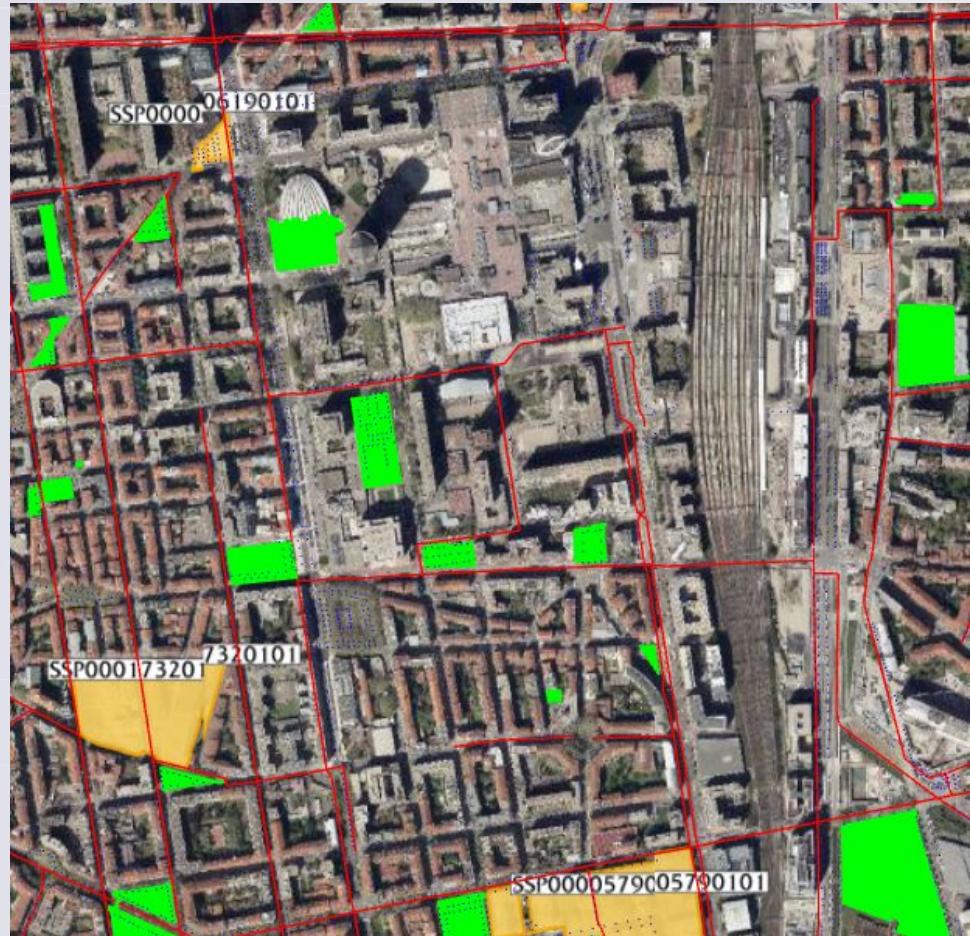
DataViewer

Outil de projection et de manipulation
de données

Basé sur UD-Viz, outil de visualisation de
données géospatiales interne

Basé sur iTowns.

iTowns



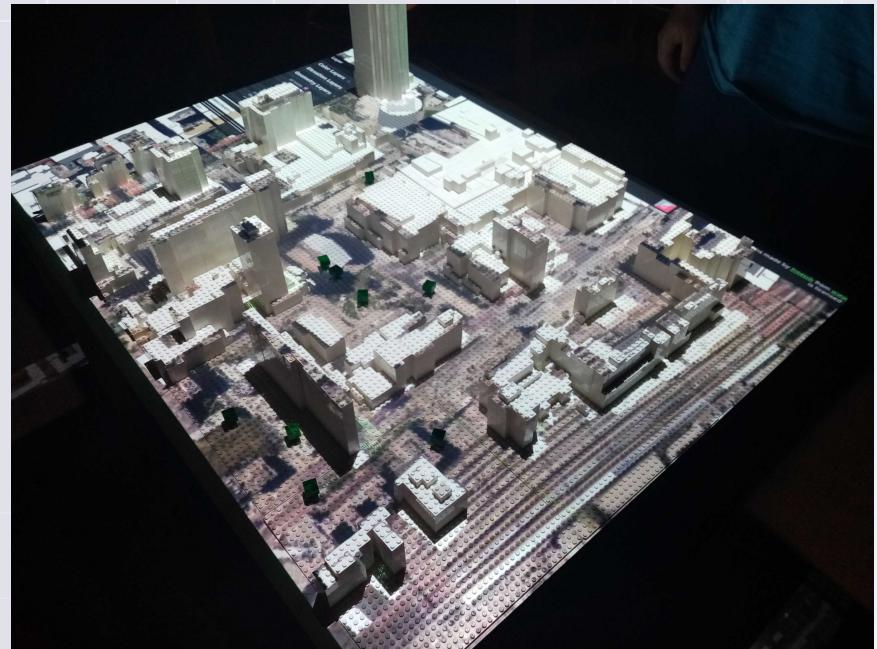
DataViewer

Module d'UD-Viz visant à pouvoir modeler et manipuler les données afin de mettre en relation les données le plus clairement possible, et ainsi les correler efficacement. Les traitements s'effectuent lors du chargement de la page, mais également via une interface utilisateur.

Options :

- Tri
- Couleur
- Opacité
- et plus à venir...

Projection des données sur la maquette



Station utilisées : Parser GML / Lego Analyzer / Data Viewer

Retour sur le Use-Case végétation

Données utilisées

Actuellement, plusieurs jeux de données sont utilisés pour la projection :

- Arbres d'alignements
- Parcs et jardins
- Sols pollués
- Lignes de bus

D'autres sont en cours d'acquisition :

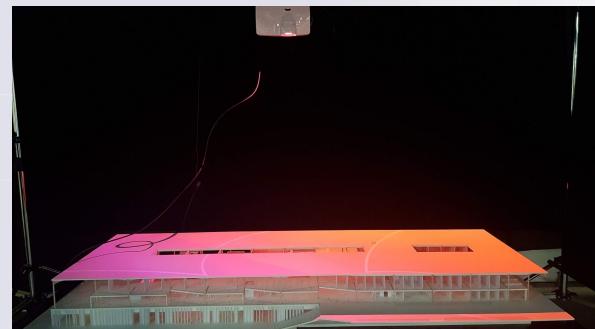
- Canalisation et lignes électriques
- Températures
- Pollution sonore
- Intensité du vent
- ...

Modalité d'utilisation des stations

- Dans le cadre d'événements dédiés (par exemple mise en place du Canopé remix) (<http://www.laboratoire.org/>)
- Dans le cadre de workshops étudiants (ex : semaine de l'anthropocène) (co-organisation Ecole Urbaine de Lyon, LabEx IMU) (T. Joliveau (EVS), J. Bonaccorci (ELICO), G. Gesquière (LIRIS))
 - 2019 :
<https://imu.universite-lyon.fr/workshop-usages-participatifs-et-maquette-augmentee/>
 - 2020 :
<https://imu.universite-lyon.fr/formation/retour-sur-latelier-usages-participatifs-et-maquette-augmentee/>



Confluence



Learning center, Université Lyon 2
Bron

Conclusion

- Veille et Documentation publique en continue
- Test utilisateur (En collaboration avec le laboratoire des usages Erasme)
- Aller vers des composants
 - autonomes
 - documentées
 - reproductibles
 - peuvent être aggrégées pour répondre à un use case donné.
 - amélioration en continue des composants

Plus d'information : <https://github.com/VCityTeam/DatAgora/wiki>