

**UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL**

**Cahier de charge D·A·T·E·O**

**TRAVAIL FINAL**

**PRÉSENTÉ À**

**MARC-ANDRÉ COSSETTE**

**Baccalauréat en communication (création médias - médias interactifs)**

**PAR**

**Sasha Bédard**

**Novembre 2024**

## **D·A·T·E·O**

Mon automate génère une visualisation immersive d'espaces 3D basés sur des données ouvertes issues de plateformes telles qu'OpenStreetMap (OSM) et OpenWeatherMap (OWM).

L'automate est conçu pour diffuser successivement des nuages de points représentant différentes métropoles situées à travers le monde. Ces métropoles sont sélectionnées par l'interacteur, tandis qu'en parallèle, une couche d'information supplémentaire est ajoutée de manière autonome : les données météorologiques actuelles, obtenues via OpenWeatherMap, enrichissent l'environnement 3D pour refléter les conditions climatiques en temps quasi réel.

Les principales sources externes utilisées sont OpenStreetMap et OpenWeatherMap. Ces plateformes, fiables et gratuites, offrent des données essentielles au bon fonctionnement du projet, notamment des représentations géographiques précises et des informations météorologiques actualisées.

L'expérience proposée au public est avant tout contemplative. L'objectif est de permettre aux spectateurs d'explorer et de reconnaître les repères emblématiques des grandes métropoles tout en découvrant les conditions météorologiques actuelles de ces lieux. Cette expérience vise à sensibiliser le public à la diversité des réalités climatiques à travers le monde, démontrant ainsi que chaque individu perçoit une version unique de la réalité, influencée par l'endroit où il se trouve sur le globe.

### **Intention :**

L'objectif principal de ce projet est de sensibiliser le public à l'impact de la météo sur notre perception émotionnelle et cognitive, tout en mettant en lumière la diversité des environnements climatiques à travers le globe. En combinant art et données scientifiques, ce projet vise à :

1. Offrir une expérience contemplative et éducative.
2. Inspirer des réflexions sur les liens entre environnement, émotions et localisation.
3. Démocratiser l'accès aux données géospatiales et météorologiques grâce à une interface artistique.

### **Le projet s'adresse à un large éventail de publics :**

**Grand public** : Pour découvrir les liens entre les données climatiques et les paysages urbains à travers une interface artistique accessible.

**Passionnés d'art numérique** : Pour expérimenter une approche unique combinant visualisation de données et interactivité.

### **Durée de l'interaction utilisateur**

Chaque utilisateur devrait passer en moyenne 3 à 5 minutes dans l'espace, explorant différentes métropoles et leurs climats. La durée totale de l'expérience dépendra du flux d'interacteurs et de l'intérêt pour les diverses fonctionnalités interactives (météo, géolocalisation, radio).

### **Situation de l'œuvre parmi des œuvres existantes**

#### **1. "Point Cloud Cityscapes" de Refik Anadol**

Refik Anadol explore les données urbaines pour générer des visualisations immersives sous forme de nuages de points. Ses œuvres utilisent les données spatiales pour capturer l'essence des environnements urbains à travers des installations interactives et génératives.

- Mon projet s'inspire de son approche visuelle et de l'utilisation des nuages de points pour représenter des métropoles, tout en intégrant une nouvelle dimension avec des données météorologiques.
2. **"Weather Worlds" par Studio Roosegaarde**  
Ce projet traduit les données météorologiques en expériences interactives, où le vent et la lumière influencent directement les installations artistiques.
- Cette idée d'intégrer les données climatiques en temps réel m'a guidé dans l'utilisation d'OpenWeatherMap pour influencer les systèmes de particules.
3. **"City Flow" par Timo Arnall**  
Une œuvre qui visualise les flux de données urbaines sous forme d'animations 3D minimalistes.
- L'aspect contemplatif et informatif de cette œuvre a influencé mon choix d'un format immersif et éducatif.
4. **"Sculpting Data Worlds" par Supermarket Sallad**  
Une exploration artistique des données géospatiales transformées en formes géométriques, où les transitions entre les scènes sont un élément clé.
- Je m'inspire directement de leurs techniques de déconstruction procédurale pour créer des transitions fluides entre les métropoles.
5. **"Generative Landscapes" par Andreas Nicolas Fischer**  
Une œuvre générative qui exploite des données pour produire des paysages dynamiques, réagissant aux paramètres préétablis.
- La réactivité des données dans ces paysages m'a inspiré à concevoir un projet où les particules sont influencées par des données ouvertes.



## Originalité

Mon projet se distingue par la combinaison unique de données ouvertes géographiques et météorologiques pour produire une expérience à la fois contemplative et éducative. En associant des visualisations 3D immersives à des interactions spatiales en

temps réel, il met en avant la diversité des réalités climatiques de différentes métropoles, tout en soulignant leur impact potentiel sur la santé mentale.

En effet, la météo locale influence de manière significative notre perception émotionnelle et notre bien-être psychologique. Par exemple, des conditions météorologiques sombres et pluvieuses peuvent évoquer des sentiments de mélancolie, tandis qu'un environnement ensoleillé peut inspirer de l'énergie et de l'optimisme. En exposant le spectateur à ces variations climatiques et en les connectant aux grandes métropoles du monde, le projet invite à une réflexion sur l'influence des environnements climatiques sur la santé mentale et sur la manière dont chacun perçoit sa propre réalité, façonnée par sa localisation géographique.

## **Moyens techniques**

Pour réaliser ce projet, j'utiliserai plusieurs outils logiciels et techniques :

**qGIS** : pour importer les données géographiques provenant d'OpenStreetMap (OSM).

**Blender ou Houdini** : pour transformer ces données en nuages de points exploitables.

**TouchDesigner** : principal moteur du projet, utilisé pour assembler les données et générer les visuels.

**Technologies de suivi des personnes (mmWave ou Kinect)** : Ces dispositifs permettront de détecter la position spatiale des interacteurs en temps réel. Leur rôle est de cartographier les mouvements du public dans l'espace physique et de lier ces positions à des métropoles spécifiques sur un globe virtuel. Par exemple, si un interacteur se trouve dans un point géographique correspondant à New York, l'automate affichera cette ville avec les données météorologiques associées.

## **Techniques utilisées**

Je m'appuierai sur plusieurs techniques vues en classe :

- Importation et manipulation de tableaux de données (semaine 08).
- Systèmes de particules (semaine 10).

En complément, je m'inspirerai des méthodes de Lake Heckaman, un artiste et technologiste américain, qui utilise Houdini pour transformer les données d'OpenStreetMap en géométries optimisées. Je m'inspirerai également de la technique de déconstruction procédurale utilisée par Supermarket Salad, un artiste numérique, pour enrichir la transition entre les scènes.

## **Génération visuelle**

Les visuels générés seront influencés par des paramètres issus des données ouvertes. Par exemple :

- **La force du vent à Stockholm** influencera les paramètres de vent ou de turbulence dans les systèmes de particules.
- **Les précipitations prévues (pluie ou neige)** ajusteront dynamiquement la densité et le type de particules visibles.

L'interaction spatiale jouera également un rôle crucial : l'emplacement de l'utilisateur dans l'espace physique dictera la métropole affichée, associant des données géographiques et météorologiques en temps réel.

### **Fonctionnalités de l'automate**

- **Système de suivi en temps réel** : Permettra à l'utilisateur de sélectionner une métropole parmi une liste prédéfinie en se déplaçant dans l'espace, avec une correspondance géographique entre l'espace physique et les métropoles représentées sur un globe terrestre.

- **Partie pré-rendue** : Les visuels des grandes métropoles seront pré-rendus en raison de contraintes techniques et temporelles. La météo, cependant, sera interactive, mise à jour en temps différé avec des prévisions actualisées toutes les heures via l'API d'OpenWeatherMap.
- **Autonomie** : L'installation fonctionnera de manière autonome grâce à des mises à jour automatiques des données météorologiques (connexion Internet et électricité requises).
- **Audio-réactivité (optionnelle)** : L'interaction spatiale pourrait déclencher des chaînes radio locales correspondant à chaque métropole sélectionnée. Ces données audios pourraient influencer les couleurs ou les forces externes des nuages de points.

## Calendrier de réalisation :

Milestones :

1. **Première ville en nuage de points (pointcloud)** : Importation et transformation des données d'OpenStreetMap pour générer un nuage de points représentant une métropole.
2. **Premières données météorologiques** : Importation des données d'OpenWeatherMap et configuration pour les intégrer dans le projet.
3. **Lier les données météorologiques aux particules** : Paramétrer les systèmes de particules pour réagir aux données météorologiques (vent, précipitations, etc.).
4. **Fusion des nuages de points et des particules pour une ville** : Associer les visualisations des pointclouds avec les effets de particules basés sur la météo.
5. **Extension à d'autres villes** : Reproduction des étapes pour au moins quatre autres métropoles, en utilisant la base développée pour la première ville.
6. **Connexion des données spatiales de l'interacteur aux visuels** : Intégration du suivi spatial permettant à l'utilisateur d'interagir avec les visualisations des métropoles.
7. **Optionnel** : Lier les données d'emplacement à une API de radio locale et modifier les nuages de points en fonction de l'audio.

## Dates prévues (par milestone)

1. **Semaine du 18 novembre** : Première ville en nuage de points.
2. **Semaine du 18 novembre** : Premières données météorologiques.
3. **Semaine du 25 novembre** : Paramétrage des particules avec les données météorologiques.
4. **Semaine du 25 novembre** : Fusion des nuages de points et des particules pour une ville.
5. **Semaine du 2 décembre** : Extension aux autres métropoles.
6. **Semaine du 2 décembre** : Intégration des données spatiales de l'interacteur.

## **Critères d'évaluation**

1. Chaque étape sera considérée comme réalisée lorsque :
2. Les données sont traitées de manière optimale et procédurale.
3. Leur intégration dans le projet est fluide et simple à manipuler.
4. Les liaisons entre les éléments (données, visuels, interaction) fonctionnent correctement.

## **Bibliographie**

« City Flow », s. d. <https://www.elasticspace.com/>.

*Deconstructing Sculptures - Pointclouds and 3d-models TOUCHDESIGNER TUTORIAL*. Consulté le 5 octobre 2024.  
<https://www.youtube.com/watch?v=ruHVM5KZjB8>.

*Geospatial Data Visualization with TouchDesigner, Part 1: Open Street Maps*. Consulté le 15 novembre 2024.  
<https://www.youtube.com/watch?v=TAgtAFjCJXo>.

Ingold, Tim. « The Eye of the Storm: Visual Perception and the Weather ». *Visual Studies* 20, n° 2 (octobre 2005): 97-104.  
<https://doi.org/10.1080/14725860500243953>.

Kööts, Liisi, Anu Realo, et Jüri Allik. « The Influence of the Weather on Affective Experience: An Experience Sampling Study ». *Journal of Individual Differences* 32, n° 2 (janvier 2011): 74-84. <https://doi.org/10.1027/1614-0001/a000037>.

Kraak, Menno-Jan, et Ferjan Ormeling. *Cartography: Visualization of Geospatial Data*. 4<sup>e</sup> éd. Fourth edition | Boca Raton ; London : CRC Press, 2020.: CRC Press, 2020. <https://doi.org/10.1201/9780429464195>.

North, Chris, Nathan Conklin, Kiran Indukuri, et Varun Saini. « Visualization Schemas and a Web-Based Architecture for Custom Multiple-View Visualization of Multiple-Table Databases ». *Information Visualization* 1, n° 3-4 (décembre 2002): 211-28. <https://doi.org/10.1057/PALGRAVE.IVS.9500020>.

Rautenhaus, Marc, Michael Bottinger, Stephan Siemen, Robert Hoffman, Robert M. Kirby, Mahsa Mirzargar, Niklas Rober, et Rudiger Westermann. « Visualization in Meteorology—A Survey of Techniques and Tools for Data Analysis Tasks ». *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 24, n° 12 (1 décembre 2018): 3268-96.  
<https://doi.org/10.1109/TVCG.2017.2779501>.

« Supermarket Sallad », s. d. <https://www.youtube.com/@supermarketsallad>.

« Virtual Archives », s. d. <https://refikanadol.com/works/virtual-archive/>.

« Waterlicht », s. d. <https://www.studioroosegaard.net/project/waterlicht>.