Travail Final : La carte interactive

HOR-1200

Université de Montréal

Remis à Marichelle Leclair

Le 15 décembre 2022

Équipe Louis-Phillipe Gironne, Julien Morel, Sheng Craigst, Ludovic Hamel et Pie Lui Giovanni

PS : Avant d'évaluer le travail ci-présent, il serait probablement pertinent de lire la réflexion individuelle de Ludovic.

Table des matières :

I. Introduction
1. Valeur
2. Utilisateurs de connaissances

II. La carte
1. Le code

III. Corrélations et statistiques descriptives

IV. Conclusion

I. Introduction

La crise du logement est un phénomène complexe qui touche tout le monde sans que quiconque puisse clairement définir de quoi elle s'agit. Est-ce l'augmentation systématique des loyers d'une année à l'autre ? La difficulté de trouver un logement ? Les HLM ? Impossible à caractériser en apparence mais une chose est sûre ; certaines données nous permettent d'avoir une vue sur des facettes précises du processus complexe qu'est cette crise. En identifiant ces variables et en visualisant ces données, on peut avoir une image de la crise qu'aucune explication textuelle ne peut donner. C'est la mission de ce travail : repérer puis exploiter au maximum les données en rapport avec des points immanquablement liés à la crise du logement. Sous une forme (si tout va bien) de carte interactive, nous voulons permettre aux utilisateurs de voir plusieurs types de données

Les données présentes sont les suivantes : Prix des loyers (3 ½ - 4 ½) par quartier des années 2012, 2017 et 2022, taux de canopée (% de surface), quantité d'HLM, et densité (habitants/mile^2).

Nous avions comme plan original d'utiliser le niveau d'éducation et l'accès aux transports en communs comme variables supplémentaires, mais cela s'est avéré impossible car les données d'éducation sont trop homogènes et prévisibles (ainsi que peu accessibles), et la STM est trop peu régulière pour nous donner de vraies données (en réalité ça aussi est difficile à obtenir comme données). Beaucoup de récolte manuelle a dû être effectué pour ce travail.

1. La valeur

La valeur de notre projet se situe dans la synthèse de donnée multiples afin de mieux comprendre la situation de crise du logement. Plusieurs sites ont des cartes interactives ou des visualisations variées, mais aucune ne combine plusieurs types d'information dans le but que nous poursuivons. On peut par exemple voir les prix des loyers d'un côté, mais à aucun moment les autres types de données avec dans les cartes existantes. Nous pensons que ce genre d'outil est nécessaire pour une meilleure compréhension et donc une meilleure lute de la crise. Les données parlent d'elles-mêmes, mais il faut un medium à travers lequel les présenter aux utilisateurs de connaissances.

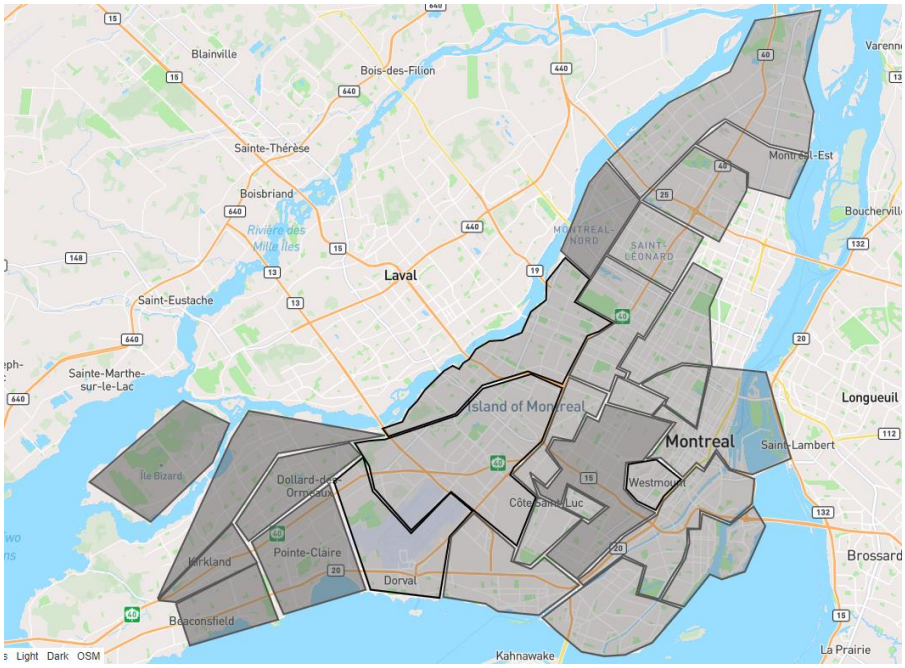
2. Les utilisateurs de connaissances

Nous visons à travers ce projet beaucoup de gens. En fait, nous voyons cette carte comme une plateforme qui permettrait autant aux élèves de secondaire qu'aux fonctionnaires publiques de s'informer sur les variables clés de cette crise de multiples formes. Nous voulons avoir une plateforme qui s'assure du transfert efficace des connaissances pour quiconque l'utilisant, et c'est pourquoi elle est instinctive et simple d'utilisation.

II. La carte

Rentrons dans le vif du sujet.

La carte est délimitée selon les cartiers les plus souvent utilisés dans la documentation. Voici le découpage que nous avons fait (à la main) :



Découpage des zones

Un total de 29 quartiers. Pour chaque quartiers, nous avons aussi dû rentrer nos valeurs et les stocker dans les polygones. Nous voulons un découpage pratique, par forcément exact, vu que notre objectif mentionné précédemment est d'avoir une vue d'ensemble et non pas de se battre sur quelle rue appartient à qui.

Une fois que cela fut fait, nous nous attaquâmes à la conception du squelette en HTML qui allait supporter notre application. Je vais tenter de vulgariser au maximum comment le code fonctionne dans la prochaine partie.

1. Code

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Leaflet Tutorial</title>
    <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.7.1/dist/leaflet.css" />
    <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet-control-geocoder/dist/Control.Geocoder.css" />
    <style>
        #map{
            height: 100vh;
            width: 100%;
        }

        .info {
    padding: 6px 8px;
    font: 14px/16px Arial, Helvetica, sans-serif;
    background: white;
    background: rgba(255,255,255,0.8);
    box-shadow: 0 0 15px rgba(0,0,0,0.2);
    border-radius: 5px;
}
.info h4 {
    margin: 0 0 5px;
    color: #777;
}

.legend {
    line-height: 18px;
    color: #555;
}
.legend i {
    width: 18px;
    height: 18px;
    float: left;
    margin-right: 8px;
    opacity: 0.7;
}
```

On initialise la page et on définit la police d'écriture et les paramètres esthétique rudimentaires.

```
    </style>

</head>
<body>
    <div id="map"></div>
</body>
</html>
<script src="https://unpkg.com/leaflet@1.7.1/dist/leaflet.js"></script>
<script src="./data/line.js"></script>
<script src="./data/point.js"></script>
<script src="./data/polygon.js"></script>
<script src="./data/nepaldata.js"></script>
<script src="https://unpkg.com/leaflet-control-geocoder/dist/Control.Geocoder.js"></script>
<script src="./data/usstates.js"></script>
<script>
```

On importe toutes les données dont on aura besoin pour la carte.

```
/*==================================================
                    TILE LAYER
==================================================*/

var CartoDB_DarkMatter = L.tileLayer('https://{s}.basemaps.cartocdn.com/dark_all/{z}/{x}/{y}{r}.png', {
 attribution: '&copy; <a href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a> contributors &
 subdomains: 'abcd',
     maxZoom: 19
});
 CartoDB_DarkMatter.addTo(map);

 // Google Map Layer

googleStreets = L.tileLayer('http://{s}.google.com/vt/lyrs=m&x={x}&y={y}&z={z}',{
     maxZoom: 20,
     subdomains:['mt0','mt1','mt2','mt3']
 });
  googleStreets.addTo(map);

  // Satelite Layer
googleSat = L.tileLayer('http://{s}.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}',{
    maxZoom: 20,
    subdomains:['mt0','mt1','mt2','mt3']
 });
 googleSat.addTo(map);

var Stamen_Watercolor = L.tileLayer('https://stamen-tiles-{s}.a.ssl.fastly.net/watercolor/{z}/{x}/{y}.{
 attribution: 'Map tiles by <a href="http://stamen.com">Stamen Design</a>, <a href="http://creativecomm
 subdomains: 'abcd',
 minZoom: 1,
 maxZoom: 16,
 ext: 'jpg'
});
 Stamen_Watercolor.addTo(map);
```

Ceci est la base de la carte, on va chercher google maps pour qu'il nous donne son interface.

```
/*=====================================================
                        GEOJSON
=====================================================*/

var linedata = L.geoJSON(lineJSON).addTo(map);
var pointdata = L.geoJSON(pointJSON).addTo(map);
var nepalData = L.geoJSON(nepaldataa).addTo(map);
var polygondata = L.geoJSON(polygonJSON).addTo(map);
```

On charge les données

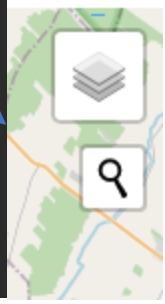
```
/*=====================================================
                        LAYER CONTROL
=====================================================*/

var baseLayers = {
    "Satellite":googleSat,
    "Google Map":googleStreets,
    "Water Color":Stamen_Watercolor,
    "OpenStreetMap": osm,
};

var overlays = {
    "Marker": singleMarker,
    "PointData":pointdata,
    "LineData":linedata,
    "PolygonData":polygondata
};

L.control.layers(baseLayers, overlays).addTo(map);
```

On génère les contrôles qui permettront de changer entre les différents niveaux de vision (satellite…)



```
/*==================================================
                        Choropleth Map
==================================================*/

L.geoJSON(polygondata).addTo(map);


function getColor1(d) {
    return d > 1800 ? '#800026' :
           d > 1600  ? '#BD0026' :
           d > 1400  ? '#E31A1C' :
           d > 1200  ? '#FC4E2A' :
           d > 1000   ? '#FD8D3C' :
           d > 800   ? '#FEB24C' :
           d > 500   ? '#FED976'
                      '#FFEDA0';
}

function getColor2(d) {
        return d > 30 ? '#4B0082' :
            d > 20  ? '#800080' :
                d > 10  ? '#EE82EE' :
                    d > 7  ? '#DDA0DD' :
                        d > 5   ? '#D8BFD8' :
                            d > 1   ? '#E6E6FA';
    }

    function getColor3(d) {
        return d > 20 ? '#3FFF00' :
            d > 18  ? '#4FFFB0' :
                d > 16  ? '#1CAC78' :
                    d > 14  ? '#00AB66' :
                        d > 12   ? '#009000' :
                            d > 10   ? '#008000' :
                                d > 0   ? '#00693E' :
                                    '#355E3B';
    }
```

On voit ici les gradients de couleurs pour toutes les types de cartes que nous allons proposer. Vert pour la canopée, violet pour la densité et les HLM et rouge pour le loyer.

```
function style(feature) {
    return {
        fillColor: getColor(feature.properties.prixloyer2012),
        weight: 2,
        opacity: 1,
        color: 'white',
        dashArray: '3',
        fillOpacity: 0.7
    };
}

L.geoJson(polygondata, {style: style}).addTo(map);

function highlightFeature(e) {
    var layer = e.target;

    layer.setStyle({
        weight: 5,
        color: '#666',
        dashArray: '',
        fillOpacity: 0.7
    });

    if (!L.Browser.ie && !L.Browser.opera && !L.Browser.edge) {
        layer.bringToFront();
    }

    info.update(layer.feature.properties);
}

function resetHighlight(e) {
    geojson.resetStyle(e.target);
    info.update();
}
```

On voit ici comment on va chercher les données (dans l'exemple, loyer2022).

```
var geojson;
// ... our listeners
geojson = L.geoJson(polygondata);

function zoomToFeature(e) {
    map.fitBounds(e.target.getBounds());
}

function onEachFeature(feature, layer) {
    layer.on({
        mouseover: highlightFeature,
        mouseout: resetHighlight,
        click: zoomToFeature
    });
}

geojson = L.geoJson(polygondata, {
    style: style,
    onEachFeature: onEachFeature
}).addTo(map);

var info = L.control();

info.onAdd = function (map) {
    this._div = L.DomUtil.create('div', 'info'); // create a div with a class "info"
    this.update();
    return this._div;
};

// method that we will use to update the control based on feature properties passed
info.update = function (props) {
    this._div.innerHTML = '<h4>US Population Density</h4>' +  (props ?
        '<b>' + props.name + '</b><br />' + props.density + ' people / mi<sup>2</sup>'
        : 'Hover over a state');
};

info.addTo(map);
```

La partie importante ici est comment on pourra passer la souris au-dessus des quartiers pour voir leurs noms et la donnée représentée.

III. Corrélations

Au départ, nous ne planifions pas utiliser de statistiques descriptives dans le cadre de ce projet, mais le feedback que nous reçûmes sur la possibilité d'utiliser des corrélations nous a semblé une excellente idée, donc nous l'avons fait. Il n'est pas forcément utile de calculer les corrélations entre les prix du loyers au fil des années (on suppose bien que ça sera assez puissamment corrélé) mais il serait intéressant de faire la comparaison avec par exemple le prix des loyers et les espaces verts. Voici les données utilisées :

name	prixloyer2022	prixloyer2017	prixloyer2012	densité	canopee
Kirkland	1239	790	567	6	7
Beaconsfield	1600	1114	774	3	17
Pierrefonds	1501	1032	722	4	10
DollardOrmeaux	1497	987	524	8	16
PointeClaire	1733	1052	628	4	18
Dorval	1198	864	631	2	15
SaintLaurent	1314	748	534	5	13
AhuntsicCartierville	1422	1020	672	14	13
Lachine	1594	1099	643	6	14
MontRoyal	1615	1043	505	7	16
CôteSaintLuc	1542	1248	1004	11	19
Hampstead	1485	1102	884	11	24
LaSalle	1361	965	726	11	17
SudOuest	1798	1196	629	14	18
Verdun	1568	1127	560	17	22
CDN-NDG	1330	785	504	21	23
Westmount	1449	1120	790	13	24
VilleMarie	1534	884	620	13	18
Outremont	1714	1079	727	15	9
VilleraySaintMichelP	1463	860	650	13	20
RosemontPP	1479	955	729	23	18
Plateau	1461	1004	624	34	12
MontrealNord	1235	762	559	19	11
RivièrePrairiesPointe	1089	594	452	5	17
MontrealEst	1398	791	576	5	3
SaintLeonard	1389	940	693	13	15
Anjou	1408	1022	871	7	14
IleBizardSainteGen	1500	986	598	2	26

On prendra un seuil de signification alpha < 0.05. Nous aurions aimé produire la matrice complète des corrélations, mais nous avons malheureusement disposé de ce fichier accidentellement à la dernière minute, donc nous allons devoir parler de cas particuliers.

Probablement la corrélation la plus intéressante est celle entre le prix du loyer (2022) et la quantité d'espaces verts (canopée). En effet, on voit qu'on a une corrélation de 0.26 entre ces deux variables ($p = 0.02 < 0.05$). Cette observation est logique car les espaces verts sont en effet un facteur qui peut justifier un loyer plus élevé, grâce à notamment ses bénéfices pour la santé et la qualité de l'air. D'autre part, des loyers plus élevés peuvent mener à de la gentrification, qui créera elle-même des milieux favorables à la construction de parcs.

On voit en revanche que la densité ne corrèle absolument pas avec le prix ($p = 0.8$). Cela est du au fait que les endroits en forte demande vont soit naturellement augmenter en population (et donc en densité) en modérant le prix vers le bas, soit garder des prix hauts par manque d'offre.

Finalement, la dernière corrélation qu'on a pu observer est celle entre la quantité d'HLM et la densité (malheureusement les données sont relativement incomplètes mais on a fait avec celles qu'on avait). On voit qu'il y a une faible corrélation, mais très significative ($p = 0.01 < 0.05$) entre ces deux facteurs, avec la corrélation = 0.15. On voit ainsi que les HLMs augmentent la densité. D'autre part, il existait en 2017 une corrélation (=-0.12, $p = 0.04$) entre le prix et les HLM. Cela se fait se poser certaines questions par rapport aux rôles des HLM quant à la densité et le prix des loyers d'une zone.

IV. Conclusion.

En résumé, nous vîmes à travers ce travail qu'est ce que c'était de construire un outil de vulgarisation analytique et les obstacles qui pouvaient venir avec. Il est possible que les fichiers joints aient quelques problèmes, et si c'est le cas nous ferons de notre mieux pour les arranger. Le but de ce document est néanmoins de rendre compte de la démarche et du fonctionnement de notre carte, même si elle n'est pas la plus performante possible

C'est avec espoir et ambition que nous finissons ce travail, et nous espérons voir des avancements dans les prochaines années quant aux technologies, aux visualisations et à tout ce que le progrès peut nous aider à faire dans cette crise si complexe.

Les fichiers d'intérêt sont joints.

Bibliographie :

Général :

https://www.ledevoir.com/crise-du-logement

https://rclalq.qc.ca/2021/01/schl-loyers-explosent-et-la-crise-du-logement-persiste/

Données :

SCHL-CMHC

https://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/professionnels/marche-du-logement-donnees-et-recherche/donnees-sur-le-logement/tableaux-de-donnees/donnees-sur-le-marche-locatif

Canopée :

https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/GRANDS_PARCS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PAC_JUIN_2012_FINAL.PDF

https://cmm.qc.ca/nouvelles/diffusion-de-lindice-canopee-metropolitain-2021/

Loyers :

Journal de Montréal :

https://www.journaldemontreal.com/2022/08/14/le-loyer-moyen-des-trois-et-demi-depasse-1500--a-montreal-1

Densité :

Demographia :

http://demographia.com/db-montrealarrond.htm

Logements sociaux :

Ville de Montréal :

https://donnees.montreal.ca/ville-de-montreal/logements-sociaux

Leaflet (sans possible sans ce package) : https://leafletjs.com/