

Département de géomatique appliquée  
Faculté des lettres et sciences humaines  
Université de Sherbrooke

**Projet final**

Outil d'agrégation et de filtration des fonds de placements immobiliers  
canadiens appuyé sur l'information cartographique de leurs propriétés

par  
N. Tutić

Travail présenté à  
Rodolphe Gonzalès

Dans le cadre du cours  
GMQ717  
SIG sur le web

Sherbrooke  
27 avril 2021

## Table des matières

|  |   |
|--|---|
| 1. Résumé.....                                     | 2 |
| 2. Mise en contexte .....                          | 3 |
| 3. Comparaison du projet à l'offre existante ..... | 3 |
| 4. Données du projet .....                         | 4 |
| 5. Outils nécessaires.....                         | 5 |
| 6. Limites.....                                    | 6 |
| 7. Problèmes non-résolus .....                     | 7 |
| 8. Annexe .....                                    | 8 |

### 1. Résumé

Ce projet consiste en un outil d'aide à la recherche de fonds de placements immobiliers (FPI) canadiens et cotés en bourse mettant l'emphasis sur la répartition géographique de leurs propriétés. Bien qu'il soit possible pour toute personne intéressée de fouiller dans les documents officiels ou les sites web de tels entreprises pour chercher des idées de placement, aucun service d'agrégation et de tri actuel ne met adéquatement en valeur la nature géographique de ces entreprises à ma connaissance. Les produits existants qui mettent en relation les FPI à la cartographie sont limités dans leurs fonctionnalités et sont généralement relativement dispendieux. La page proposée offrira le gabarit d'un portail réunissant les fonctionnalités souhaitables pour un tel site s'appuyant sur une représentation cartographique. Celui-ci pourrait être utile aux investisseurs particuliers n'ayant pas l'intention de déboursier des sommes considérables pour des données non-proprétaires. Les données spatiales, textuelles et tabulaires requises seront collectées à l'aide de scripts Python et intégrées dans une base de données relationnelle PostgreSQL. La page web locale de type CRUD base s'appuiera sur la librairie Leaflet de JavaScript pour les besoins d'affichage cartographique du côté client, intégrée à son code HTML. Celle-ci communiquera avec le serveur par le biais de requêtes asynchrones AJAX de la librairie JavaScript « JQuery ». Le serveur pourra interpréter ces requêtes par ses scripts PHP et acheminera les données sous format GeoJSON (ou JSON pour les données non-géospatiales). Le cours n'étant pas dédié au « scraping » Python, les données collectées ne seront pas aussi exhaustives et riches qu'il ne le serait souhaitable, limitant l'utilité réelle du projet compare à une version complète. Cette limite pourrait également masquer des difficultés de présentation cartographique d'une version complète.

## 2. Mise en contexte

Les fonds de placements immobiliers (FPI), parfois mieux connus sous l'acronyme anglophone « REIT », sont des fiducies possédant, opérant et/ou finançant des investissements immobiliers générateurs de revenus, desquels un pourcentage des profits après-taxes doit être redistribué aux actionnaires. À titre similaire aux fonds mutuels, c'est un véhicule d'investissement permettant de mettre en commun le capital de différents partis prenants, mais servant à des projets d'immobilisation. Une grande variété de projets immobiliers sont incorporés de la sorte sans restriction particulière aux types d'activités : bureaux, commerces, habitations, entrepôts, hôtels, tours à cellulaires, terres à bois, centre de données et tout ce qu'on peut imaginer impliquant des frais d'immobilisation et des locataires. Ils peuvent être privés ou publiques, donc cotés en bourses pour ce deuxième et accessibles à tous par service de courtage.

Étant donnée la nature immobile et clairement localisée des propriétés détenues, c'est une industrie appropriée pour mettre en valeur de façon comparative les activités des différentes entreprises sous une forme cartographique. L'objectif de ce projet est d'offrir un portail d'agrégation permettant la visualisation des propriétés détenues par des FPI en offrant des outils de filtration ou de recherche d'entreprises selon des critères géographiques, descriptifs ou financiers. La portée du projet sera réduite à trois FPI canadiens listés dans un marché boursier pour ses fins démonstratives.

## 3. Comparaison du projet à l'offre existante

Les FPI vont habituellement afficher leurs portefeuilles immobiliers sur leurs sites Internet et déclarer leurs transactions par communiqués officiels. À titre d'exemple, le Fonds de Placement Immobilier BTB affiche ses propriétés de manière cartographique et détaillée sous la forme de la figure 1 (les figures sont placées en annexe à partir de la page 8). Il s'agit d'une forme plutôt typique pour un FPI et offre des informations relativement détaillées. Toutefois, une page unique et non-standardisée pour chaque FPI rend la consultation d'information ainsi que la comparaison de FPI malcommode et désorganisée.

Les agrégateurs d'informations sont des sites web communs pour les différentes industries en bourse, la recherche d'entreprises, et donc d'actions, étant un besoin vastement répandu attirant de nombreux entrepreneurs numériques. Il peut toutefois être difficile de trouver une plateforme répondant à des besoins ou désirs plus spécifiques. Un premier exemple d'agrégateur (figure 2) offre de l'information colligée des propriétés de FPI états-uniens, par état. L'information fournie est toutefois peu actionnable,

n'offrant que des données cartographiques (et autres) agrégées à la grandeur d'un état. Excluant une liste de noms d'entreprises, les informations sont indisponibles au niveau des FPI individuels et la visualisation cartographique est non-interactive. Un autre exemple d'agrégateur (figure 3) plus près de note objectif offre quant à lui de l'information géoréférencée des différentes propriétés à l'échelle d'entreprises spécifiques. Toutefois, à l'instar de la plupart de ce genre de services dans le monde financier, l'accès aux données est payant même s'il s'agit régulièrement de données non-propriétaires – une offre peu attrayante aux particuliers capables de programmer. Le nombre de FPI listé est également très limité.

Les trieurs forment un autre type de plateforme répandu dans la sphère boursière. Ceux-ci peuvent être généraux (que nous n'aborderont pas, mais un exemple connu serait <https://finviz.com/screener.ashx>) ou propre à une industrie. La figure 4 présente un exemple d'un tel trieur pour les FPI. La spécialisation du trieur permet l'utilisation de critères de recherche propre à cette industrie, par exemple par sphère d'activité des propriétés. L'accès aux informations concernant des marchés comme les États-Unis ou les détails des différents résultants est toutefois barré derrière un abonnement annuel de 100 \$ US. Il n'offre également pas d'information géolocalisée, la forte majorité de ce qui est offert étant facile d'accès sur des sites non-spécialisés et libre d'accès.

Ces exemples s'adressent principalement aux investisseurs particuliers, les gestionnaires de capital professionnels ayant accès à des outils beaucoup plus complet, mais coutant plus d'une dizaine de milliers de dollars annuellement (par exemple, S&P Capital IQ). Ils peuvent également se procurer les données qu'ils souhaitent sur-commande auprès d'entreprises spécialisées si autrement indisponibles.

Le projet proposé vise donc à offrir un portail mettant en commun, dans la mesure possible, les bonnes idées de ces différents exemples en mettant l'accent sur l'affichage des résultats par la représentation cartographique des propriétés. C'est-à-dire, un agrégateur d'informations de FPIs permettant le tri selon des critères géographiques, descriptifs et financiers.

## 4. Données du projet

Les données spatiales du projet mises en valeur seront principalement des données vectorielles (points) de propriétés immobilières. Le portail comportera des données spatiales auxiliaires composées uniquement d'un tuilage hébergé et accessible gratuitement. Cette dernière servira d'information contextuelle pour l'interprétation de la cartographie. D'autres données non-spatiales seront intégrées,

soit des informations corporatives des FPI ainsi que des données financière (en nombre très limités tirés des résultats annuels consolidés) et boursières (prix de l'action et rendement). Celles-ci serviront aux fins de triage.

Les données des propriétés et les informations corporatives proviendront des sites Internet des FPI concernés à l'aide de brefs scripts Python. Pour les propriétés, comme elles sont partagées sous forme d'adresses, celles-ci seront converties en coordonnées par l'API de géocodage d'OpenStreetMap (Nomatim). Les données financières proviendront de Yahoo Finance par mesure de simplicité, celles-ci seraient également disponible par SEDAR de manière moins commode (PDF) et moins standardisée. L'information requise a simplement été inscrite manuellement dans la base de données. Les tuilages hébergés de Google et de Mapbox seront utilisés comme fond de carte, ce sont des données propriétaires, mais à accès libre pour tout usage tant que certaines demandes d'attributions et d'intensité d'usage sont respectées. Les données de propriétés de FPI seront collectées à l'aide de « scriptage » Python, possiblement assisté de corrections manuelles pour les besoins du cours.

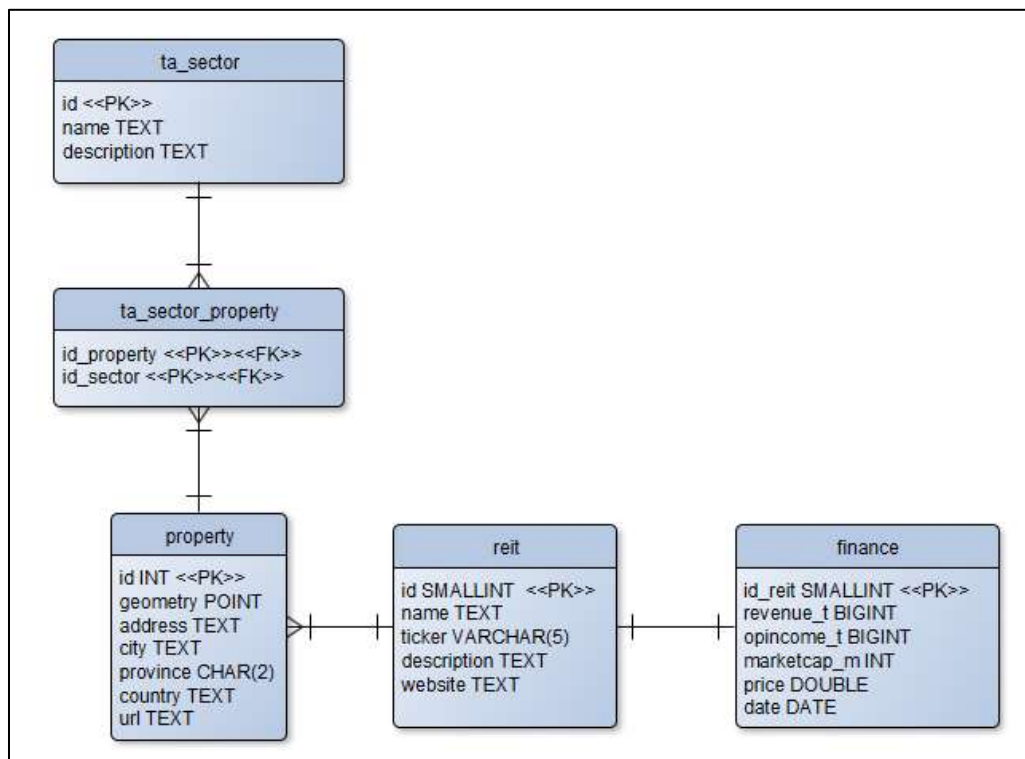
Pour simplifier le projet dans le cadre du cours, nous allons plutôt restreindre l'étendue des données à 3 FPI qui seront amplement suffisantes pour les fins démonstratives de la carte concentrée sur les fonctionnalités de cartographie, de filtration et de communication client-serveur.

Les données acheminées au côté client ne seront pas particulièrement lourde et la page devrait être utilisable par n'importe quelle machine avec une connexion internet (assumant un site hébergé) moyennement décente. Les données vectorielles et textuelles, fournies de manière asynchrone, se mesureront tout au plus en kilo-octets et possiblement moins. Le chargement du tuilage est géré par le niveau de zoom de sorte à ne transmettre une quantité de données raisonnable.

## 5. Outils nécessaires

La librairie Leaflet.js de JavaScript sera utilisée pour l'affichage des données cartographiques. Celle-ci permettra d'afficher un fond de carte Google que nous ne modifieront pas et des tuiles Mapbox plus sobre avec peu d'éléments visuels seront sélectionnées pour éviter de surcharger la carte d'informations inutiles. La librairie permettra également l'affichage des données ponctuelles selon les filtres appliqués, en utilisant une palette de couleur adéquate pour distinguer les différents FPI basé sur la librairie Chroma. Des données non-spatiales seront affichées dans des infobulles (« popup ») au clique de points et hors de la cartographie sous forme de tableau.

Pour le cadre du cours, le « site web » sera rendu avec un serveur local (XAMPP) tel que vu en classe avec la même machine qui agit comme client et serveur. Les données seront intégrées dans une base de données relationnelle PostgreSQL « côté serveur » assemblée selon un schéma entité-relation approprié (figure 1 ci-dessous). Elle ne sera peuplée qu'en début de projet, le client ne pourra ajouter ou modifier des données, donc le stockage des données en soit ne nécessitera pas de programmation. Celle-ci communiquera avec le côté client par deux scripts PHP qui établiront les détails de connexion à PostgreSQL et achemineront les données demandées par des requêtes SQL incorporant les valeurs de filtration au client ou l'identifiant du FPI pour l'affichage d'informations. Ces variables seront envoyés du client au serveur par la librairie JQuery avec des requêtes asynchrones AJAX et des « event listener », le serveur enverra en réponses les données spatiales et attributaires par GeoJSON que Leaflet pourra afficher et par simple JSON pour les informations de FPI.



**Figure 1.** Schéma conceptuel entité-relation de la base de données.

## 6. Limites

Pour produire un tel site en y incorporant les informations exhaustives de FPI, celui-ci deviendrait un projet à vocation principale de « scraping » qui n'est pas dans l'intention éducative de ce cours. Les

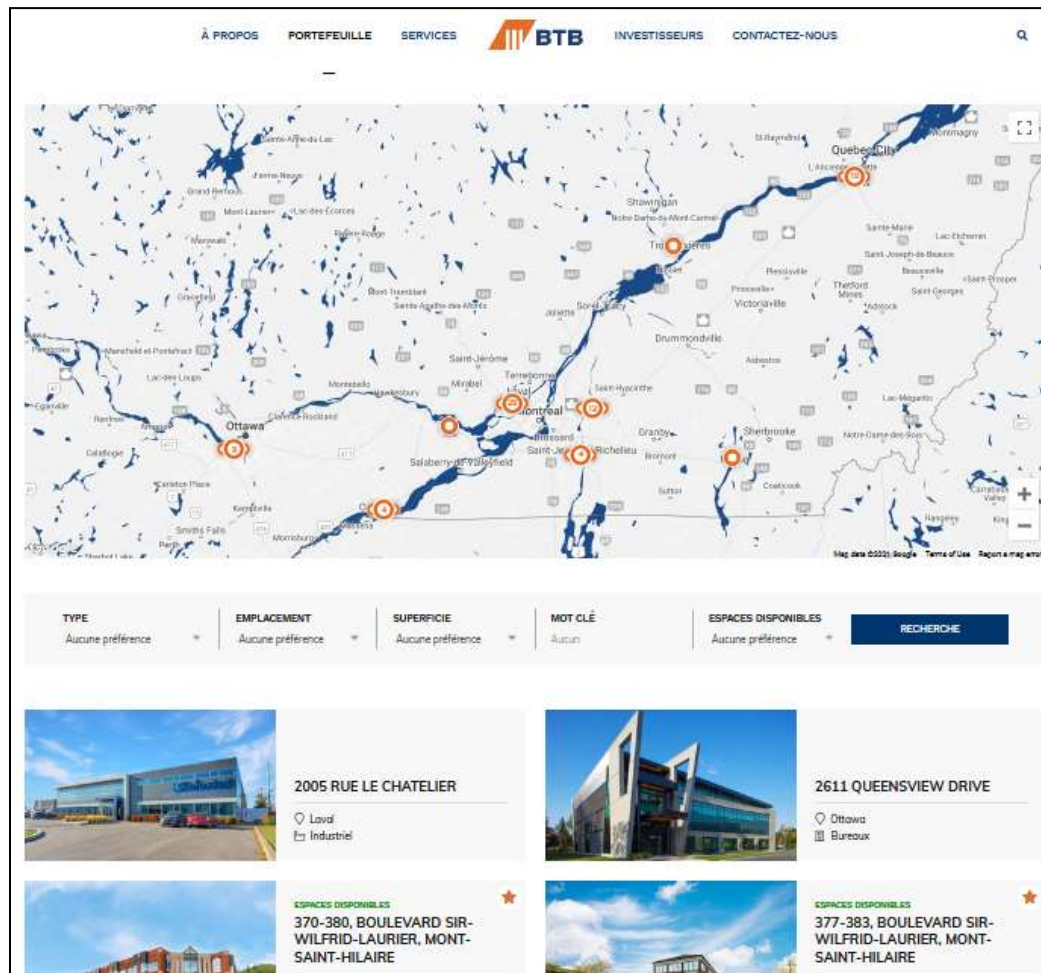
données d'un nombre limité de FPI, disons 3 ou 4, seront incorporées pour permettre la démonstration du projet. Avec ces données volontairement limitées, il est possible que certaines problématiques de visualisation ne se manifestent pas étant donné le jeu de données restreint. C'est-à-dire qu'avec une base de données sérieuse, tout afficher en même temps sur la carte impliquerait quelques dizaines de séries de points avec le même nombre de couleurs et la carte deviendrait rapidement saturée et incompréhensible. Une méthode programmatique pour limiter le surchargement de points devrait être intégrée même s'il ne s'agirait pas d'un problème avec la base de données prévue, par exemple avec l'utilisation de « super-clusters », mais cet ajout n'a été intégré à la cartographie finale faute de temps.

De plus, il est difficile de trouver programmatiquement et gratuitement des détails sur des centaines propriétés à travers le Canada sans accéder à des matrices municipales propre à chaque ville. Il est donc probable que notre projet sera moins riche en information que ce qu'une personne pourrait trouver en allant sur les sites individuels des différents FPI, réduisant son utilité réelle.

## 7. Problèmes non-résolus

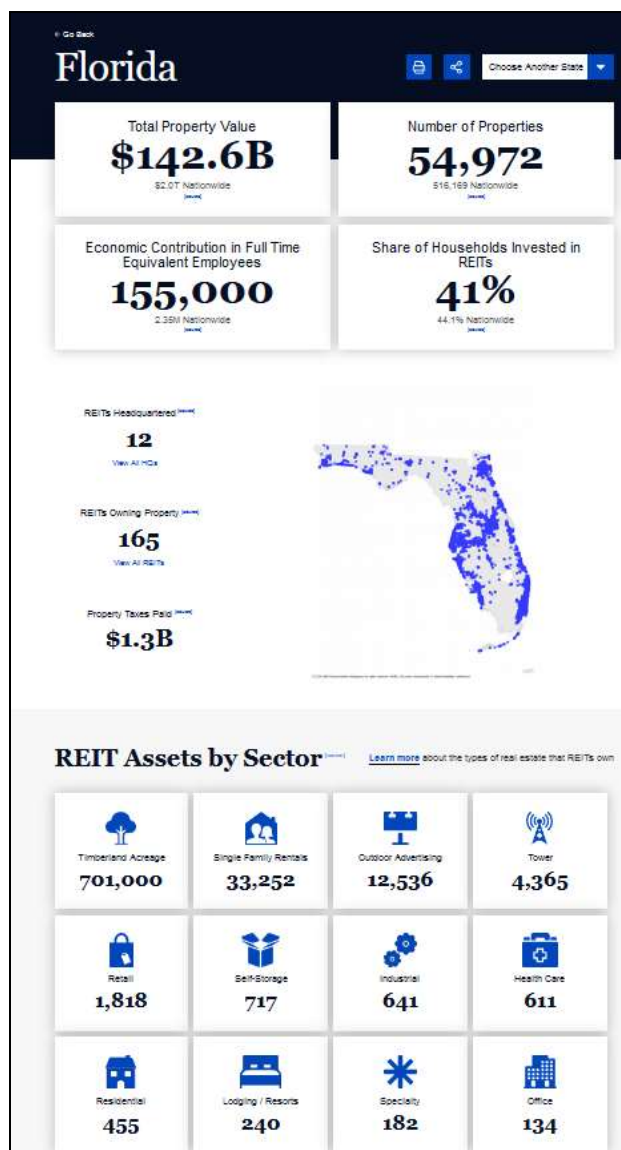
Idéalement, la liste déroulante pour le choix de FPI aux fins d'affichage d'information aurait dû se trouver dans la même boîte où ces informations sont affichées. Toutefois, l'intégrer à cette boîte semblait engendrer toute sortes de problèmes, possiblement puisqu'elle est créée de manière dynamique. Elle a donc simplement été placée dans la barre du haut, séparé des critères de filtration. Toujours à ce niveau, une erreur au niveau de la logique du script (je présume) fait en sorte que l'information n'est pas chargée telle que prévue. En effet, en changeant le choix de FPI, la boîte d'information affiche celles du FPI précédemment sélectionnée. Quoi qu'il s'agisse d'une erreur inacceptable en production ou pour un site sérieux, je m'en tiendrai à cela pour ce travail, le temps m'étant limité à ce moment et n'ayant pas réussi dans mes tentatives depuis la présentation. Je serais par contre bien curieux de savoir ce qui cause ce problème si la réponse t'es évidente.

## 8. Annexe



**Figure 1.** Exemple de site web présentant le portefeuille immobilier d'un FPI ([btbreit.com/fr/portefeuille-immobilier/](http://btbreit.com/fr/portefeuille-immobilier/)).





**Figure 2.** Exemple d'agrégateur d'information de FPI américains avec support cartographique ([reitsacrossamerica.com/fl](https://reitsacrossamerica.com/fl)).

REIT Data Market
Home
Market
Analytics
Register
Login
0

Home / Multi-Family REITs / Associated Estates (AEC) / AEC Q4 2013

### Location and Property Data of Associated Estates (AEC) owned communities for Q4 2013

**\$20.00**

**Add to basket**

Digital files include location and property data of Associated Estates (AEC) active multi-family communities for Q4 2013. The data are comprised of two files, a comma separated values file (CSV) and a Keyhole Markup Language (KML) file. Both documents include the name, geographic coordinates, full address and the number of units associated with each community.

Associated Estates Realty Corporation (AEC) is an Integrated, self-administered and self-managed equity real estate investment trust (REIT). The Company operates in one segment: multifamily properties. The Company is focused on multifamily ownership, operation, acquisition, development, construction, disposition and property management activities.

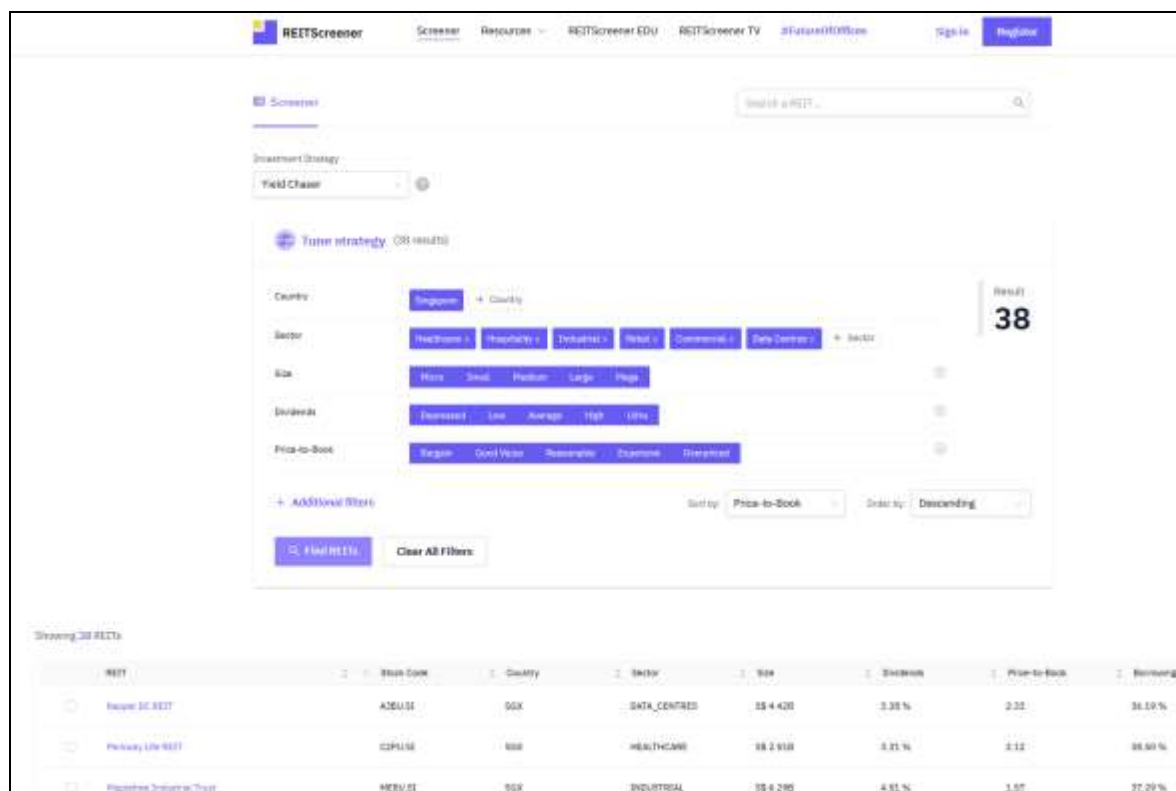
15.21 (Adj. Close)  
1.26 (Qtr Change)  
9% (Qtr Return)  
Q4 2013  
AEC

- Date of Information Oct - Dec 2013
- Tabular format (.csv) for ubiquitous use
- GeoSpatial formats (Geojson, kml and shp) to support locational analysis
- Digital files emailed upon purchase

Property Map of Associated Estates (AEC) Q4 2013

Data Products Include:  
LONGITUDE  
LATITUDE  
PROPERTY ID  
REIT  
NAME  
UNITS  
ADDRESS  
CITY  
STATE  
ZIP

**Figure 3.** Exemple d'agrégateurs comportant les données géoréférencées détaillées de différents FPI états-unien ([reitdatamarket.com/catalogue/complete-property-list-for-associated-estates-aec-for-q4-2013](http://reitdatamarket.com/catalogue/complete-property-list-for-associated-estates-aec-for-q4-2013) 14/).



**Figure 4.** Exemple de trieur spécialisé en FPI ([reitscreener.com/screener/table](https://reitscreener.com/screener/table)).