



JYM
Consulting

X



défi ic³

Rapport final

Comment le travail
hybride influence-t-il la
dynamique des villes de
demain?

Équipe HEC Vert

Yacine Ndiaye

yacine.ndiaye@hec.ca

Mady Semega

mady.semega@polymtl.ca

Joel Chrispin

joel.chrispin@hec.ca

Table des matières

Sommaire exécutif	3
Défi I³C – Une nouvelle réalité.....	4
Changement de paradigme	5
Le travail hybride – Tendances et impacts.....	6
Le modèle hybride aux États-Unis	7
L'économie et l'état de l'immobilier.....	8
L'économie – Un facteur externe omniprésent	8
Les secteurs les plus résilients.....	9
Les secteurs les moins résilients	9
Portefeuille d'Ivanhoé Cambridge.....	10
Un oeil sur l'avenir	11
Méthodologie – L'approche JYM	12
Les données – Micro, macro et plus.....	12
L'IA au service de l'immobilier	13
Indicateurs clés	13
Développement des modèles	13
Génération des prévisions	13
Perspectives sur l'immobilier	14
Le futur du travail hybride	14
Les propriétés commerciales	14
Les bureaux.....	16
Les centres commerciaux	17
Les actifs industriels	18
Les propriétés résidentielles	19
Recommandations de JYM	22
Conclusion et limitations	22
Annexe	23

Sommaire exécutif

En octobre dernier, l'équipe d'investissement d'Ivanhoé Cambride a confié à l'équipe d'analystes de JYM Consulting le mandat suivant: Trouver, à travers une analyse quantitative, les impacts du travail hybride sur les marchés immobiliers des villes de demain.

À la clôture de l'analyse, le comité d'investissement a demandé à JYM de présenter des recommandations de classes d'actifs et de géographies pour la composition future du portefeuille immobilier de la firme. Ainsi, au cours des derniers mois, JYM a travaillé pour identifier les meilleures opportunités d'investissement pour Ivanhoé.

La résolution du mandat a d'abord nécessité une analyse de la situation actuelle du travail hybride et de l'économie des sociétés affectées par ce mod de travail. L'équipe a choisi de concentrer ses efforts sur les États-Unis. L'analyse pourra ensuite servir de tremplin pour l'exploration d'autres géographies. Le constat principal ressortissant de cette analyse est que le travail à distance est maintenant ancré dans le tissu social américain et montre aucune indication d'un retour à l'arrière.

Après une collecte de données sur quatre différentes classes d'actifs, soit les bureaux, les centres commerciaux, les actifs industriels et les propriétés résidentielles, ainsi que sur plusieurs villes américaines, l'équipe s'est tournée vers l'avenir. Pour avoir une idée de la trajectoire de l'immobilier, nous avons développé des réseaux neuronaux pour prédire quatre métriques clés: l'élan de valeur des actifs (asset value momentum), le taux d'occupation des propriétés, le rang de désirabilité des villes ainsi que le pourcentage d'emplois à distance dans ces villes. La fenêtre de prédiction utilisée était d'octobre 2023 à fin décembre 2025, qu'on approxime comme étant les années 2024 et 2025.

D'abord, selon nos prévisions l'adoption du travail hybride demeurera au même niveau pour les prochaines deux années. De plus, nous prédisons que les propriétés commerciales, qui englobent les bureaux, les centres commerciaux et les actifs industriels, subiront des dépréciations de valeur en moyenne en 2024 et 2025. Les propriétés résidentielles, quant à elles, bénéficieront du *shift* professionnel, avec l'afflux de travailleurs hybrides ou à distance à la recherche de domiciles adaptés à leurs nouveaux besoins.

En faisant le sommaire de l'entièreté de notre analyse, de l'historique aux prédictions, l'équipe a compilé plusieurs recommandations. D'abord, nous recommandons d'investir dans les propriétés industrielles à Miami et Los Angeles, dû à des projections intéressantes d'appréciation de valeur. Tampa Bay et Palm Beach seraient à surveiller pour les centres commerciaux dû à des prévisions de surperformance financière. Pour les propriétés résidentielles, nous suggérons les maisons unifamiliales à San José à titre de diversification du portefeuille et les propriétés multifamiliales à Lancaster, une banlieue périphérique de la métropole de Philadelphie. Enfin, nous recommandons de surveiller les propriétés de bureau à New York et Chicago pour une potentielle disposition, puisque nous prédisons qu'elles subiront de larges dépréciations de valeur entre aujourd'hui et la fin 2025.

Nous espérons que notre travail aidera Ivanhoé à démystifier le futur du marché immobilier et mieux naviguer l'investissement dans un monde où le potentiel de continuité des tendances du travail à distance est très élevé.

Défi I³C – Une nouvelle réalité

En mars 2020, un virus immunitaire, communément appelé le COVID-19, a déclenché une pandémie mondiale, changeant le quotidien et les mœurs de milliards de personnes et de centaines de sociétés. Aujourd'hui, un des plus importants effets ressortissant de cette pandémie est l'adoption grandissante du travail hybride, un modèle de travail flexible mariant les domiciles des travailleurs avec les bureaux des entreprises qui les emploient.

Les investisseurs immobiliers doivent maintenant considérer cette nouvelle réalité dans leurs décisions d'investissements. Avec l'avenue du travail hybride, l'incidence qu'avaient autre fois les travailleurs de bureau sur la vivacité et la performance financière des grandes villes pourrait s'affaiblir dans le futur. En outre, cette situation pourrait également donner naissance à de nouveaux champs d'investissement, modifiant potentiellement le visage des portefeuilles immobiliers d'aujourd'hui.

Dans le cadre de la deuxième édition du Défi I³C organisé par Ivanhoé Cambridge, l'équipe de consultation JYM a été mandaté de répondre à la question suivante:
[Comment le travail hybride influence-t-il la dynamique des villes de demain?](#)

Afin d'aider le comité d'investissement d'Ivanhoé Cambridge à démystifier les retombées financières du travail hybride sur divers types d'actifs immobiliers, et en parallèle, dénicher de nouvelles opportunités d'acquisition, de disposition ou de transformation d'actifs immobiliers américains, l'équipe JYM a décortiqué cette question à travers une analyse quantitative.

Ce rapport présentera d'abord un profil de la situation actuelle du travail hybride dans les villes américaines. Par la suite, la méthodologie employée pour quantifier les impacts de ce mode de travail et développer une recommandation d'investissement pour le comité sera détaillée. Enfin, le futur du travail hybride sera présenté, suivi de perspectives sur différentes classes d'actifs ainsi que des recommandations finales de JYM.

Changement de paradigme

Émergence du travail hybride, perturbations économiques et l'état de l'immobilier

Le travail hybride - Tendances et impacts

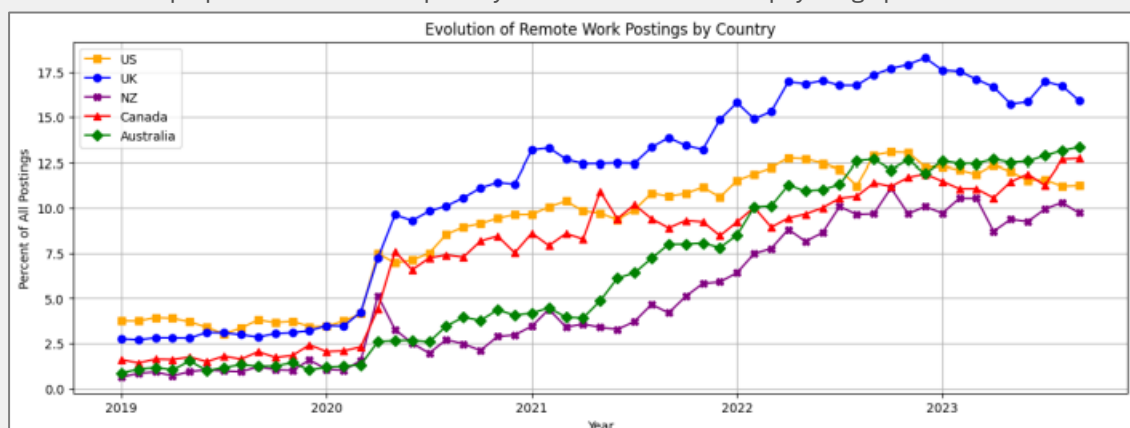
L'attrait d'un projet d'investissement n'est pas seulement déterminé par son rendement potentiel, mais également par la compréhension pointue démontrée par l'investisseur de son contexte sociétal et économique. Ce bagage peut notamment être acquis à l'aide d'une analyse exploratoire du contexte en question. Ainsi, cette section du rapport comporte une analyse de la situation actuelle du travail hybride, ainsi que de ses impacts sur le monde et plus particulièrement les villes américaines d'envergure.

En mars 2020, le mois déclencheur de la pandémie, les habitudes de travail de millions d'employés ont subi une réorientation complète. Des équipes qui auparavant se retrouvaient du lundi au vendredi au sein de leurs bureaux respectifs devaient dorénavant s'organiser virtuellement. Ce fut un changement de paradigme d'une ampleur mondiale. Au cours de la pandémie, afin de quantifier cette croissance globale d'emplois hybrides ou virtuels, un groupe de chercheurs dans le secteur de l'intelligence artificielle a développé un modèle de langage naturel, surnommé le WHAM (Mesure Algorithmique du Travail à Domicile), pouvant analyser et traiter des publications d'offres d'emplois en ligne. Ayant été entraîné et testé sur plus de 30 000 publications, le modèle a prouvé avoir un taux de précision de 99% pour la bonne classification des emplois vacants hybrides ou virtuels.

Le groupe a ensuite utilisé le modèle WHAM pour analyser au dessus de 250 millions offres d'emplois provenant cinq pays anglophones. La *Figure 1*, inspirée de l'article [Remote Work Across Jobs, Companies and Space](#) (Hansen et al., 2023), illustre l'évolution de la proportion d'emplois hybrides ou virtuels vacants parmi ces pays, soit avant, pendant et après la pandémie.

Figure 1

Évolution de la proportion d'offres d'emplois hybrides ou virtuels dans 5 pays anglophones



Durant les mois de mars et avril 2020, on y remarque une hausse sans précédent et rapide du télétravail annoncé à l'émergence du COVID-19. En effet, l'augmentation moyenne parmi ces cinq nations, passant de février à avril 2020, a été de 200%. Cette augmentation initiale fut particulièrement notable dans les pays où le virus immunitaire a frappé avec le plus de sévérité dès son inauguration (États-Unis, Royaume-Uni et Canada). Après le pic observé en mars et avril 2020, le télétravail annoncé dans les offres d'emploi a connu une croissance régulière. Cette progression a été d'autant plus remarquable au Royaume-Uni, où les restrictions liées à la COVID ont été prolongées et particulièrement strictes comparativement aux autres pays de l'échantillon.

Dans tous les pays analysés, l'offre de télétravail a persisté et s'est accrue bien après le recul de la pandémie. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que les données sur les nouvelles offres d'emploi ne reflètent pas immédiatement la réalité du nombre d'employés en télétravail, suggérant une intégration progressive de cette pratique dans les stratégies d'emploi à long terme.

Ces résultats indiquent que les investisseurs immobiliers devront dorénavant avoir égard à la tendance du travail hybride dans leur sélection d'actifs et ce peu importe leur localisation. Dans le cadre de ce travail, nous nous concentrerons uniquement sur les États-Unis, étant une puissance mondiale pouvant servir de point de départ pour l'exploration d'autres nations occidentales.

Le modèle hybride aux États-Unis

Pour analyser la situation aux États-Unis plus en détail, en plus des données recueillies avec le modèle WHAM, nous utilisons les données d'une enquête trimestrielle organisée par le *WFH Research and the Survey of Working Arrangements and Attitudes*, un regroupement de chercheurs de diverses universités américaines, tel que MIT, qui a été formé à l'éruption de la pandémie pour étudier les changements dans les moeurs des entreprises et travailleurs du pays (Source: <https://wfhresearch.com/data/>).

La Figure 2, développée à l'aide des données décrites plus haut, montre que le pourcentage national moyen de journées travaillées de la maison, qui se stabilisait autour de 5% pré-COVID, a drastiquement monté à environ 61.5% avec l'arrivée du virus. Cette moyenne se trouve maintenant autour de 30% et aucune indication pointe vers un retour à la situation qui régnait avant le printemps 2020.

Figure 2
Impact de la pandémie sur le % de travailleurs hybrides

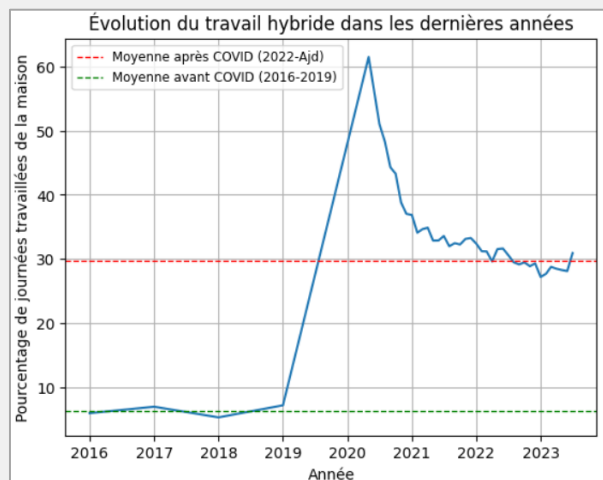
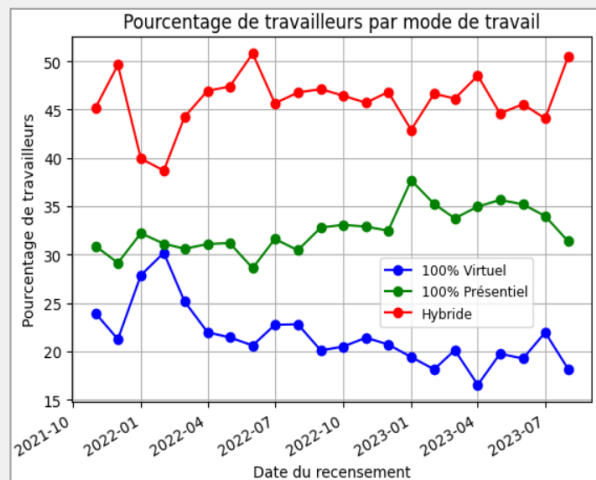


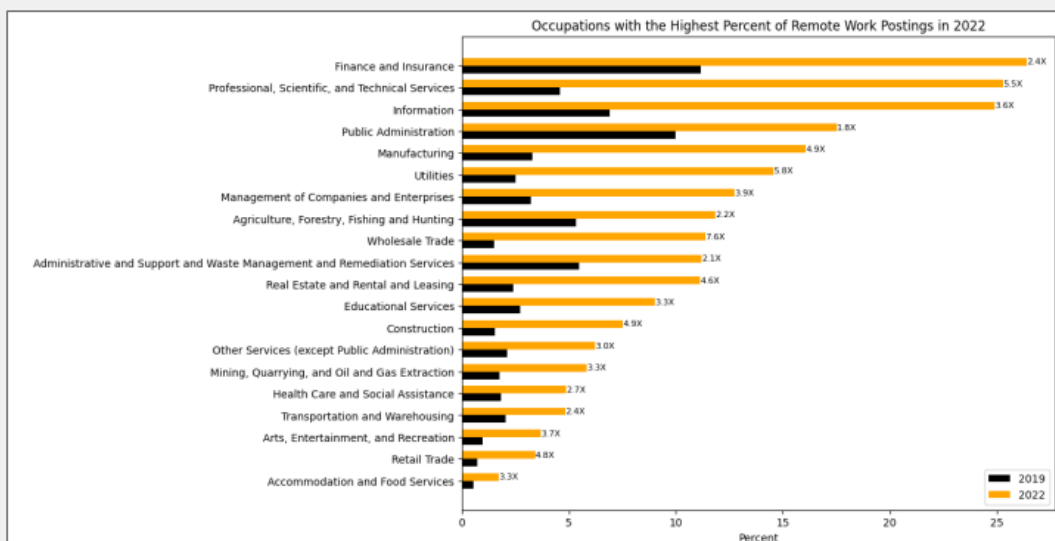
Figure 3
Popularité marquée du modèle hybride après COVID



Aujourd'hui, le modèle hybride, que JYM définit comme étant un mode de travail où quelques jours sont travaillés du bureau et d'autres de la maison, prédomine toute autre configuration. La Figure 3 illustre cette sur-adoption du travail hybride par rapport aux modèles entièrement virtuel et complètement en présentiel. En effet, depuis 2021, la proportion de travailleurs occupant des emplois compatibles au travail à distance oeuvrant au sein du modèle hybride est nettement supérieure à ses contreparties.

Et comment la part du travail à distance annoncé varie-t-elle entre les différents types d'emplois? La Figure 4, construite à l'aide de l'application du modèle WHAM, présente la proportion d'offres d'emplois à distance par grande catégorie professionnelle. Comme on pourrait s'y attendre, la part des offres de télétravail est positivement liée à l'utilisation de l'ordinateur, au niveau d'éducation et aux revenus, et est plus faible dans les groupes professionnels nécessitant un équipement spécialisé ou des interactions avec la clientèle. De plus, la figure pointe vers une corrélation entre les parts de télétravail de 2019 et les parts post-pandémie.

Figure 4
Proportion d'offres de travail à distance grande catégorie professionnelle (2019 vs. 2022)



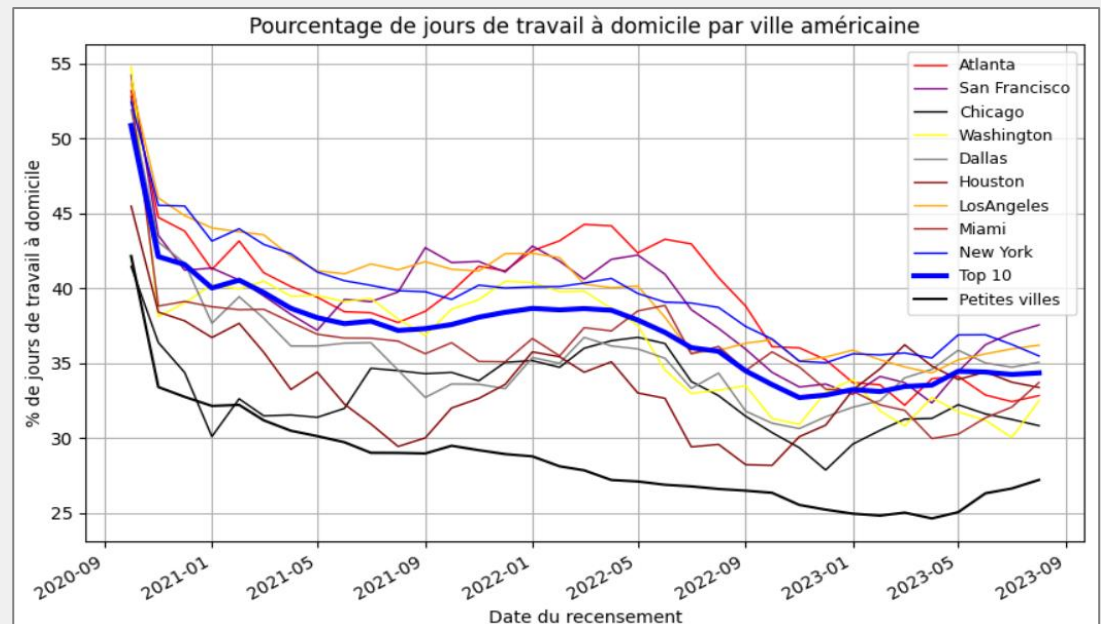
Faisant le même type d'analyse, mais géographiquement, JYM a trouvé que des grandes régions métropolitaines comme Atlanta, New York, Los Angeles et San-Francisco comprennent les plus hauts taux de travailleurs hybrides. Par ailleurs, la *Figure 5* montre que les agglomérations métropolitaines à forte population sont plus occupées par les travailleurs hybrides que les villes moins peuplées. Le degré d'adoption du travail hybride étant fortement influencé par le secteur d'activité, il est normal d'observer qu'une région comme New York, un épiscentre mondial du milieu financier, soit grandement peuplée de travailleurs hybrides.

Figure 5

Évolution du pourcentage de travailleurs hybrides parmi quelques grandes villes et les petites villes américaines

Source:

<https://wfhresearch.com/data/>
(Barrero, Jose Maria, Nicholas Bloom, and Steven J. Davis, 2021. "Why working from home will stick," National Bureau of Economic Research Working Paper 28731.)



L'économie et l'état de l'immobilier

Le rendement des différentes classes d'actifs immobiliers a changé au cours des dernières années. Depuis le déclenchement de la crise sanitaire, les investisseurs ont fortement ajusté leur répartition parmi différentes classes d'actifs, manifestant un intérêt croissant pour les propriétés résidentielles et industrielles. Avec l'arrivée de la pandémie de COVID-19 et l'essor du travail hybride, certaines classes ont sous-performées, notamment les classes de bureaux, de commerces et d'hôtellerie.

Il est donc essentiel d'analyser l'évolution de la performance des différents secteurs immobiliers avant et depuis le début de l'adoption du modèle de travail hybride. Cependant, avant d'examiner cela, il est important de faire le point sur un des principaux facteurs impactant la dynamique du marché de l'emploi et de l'immobilier: l'économie.

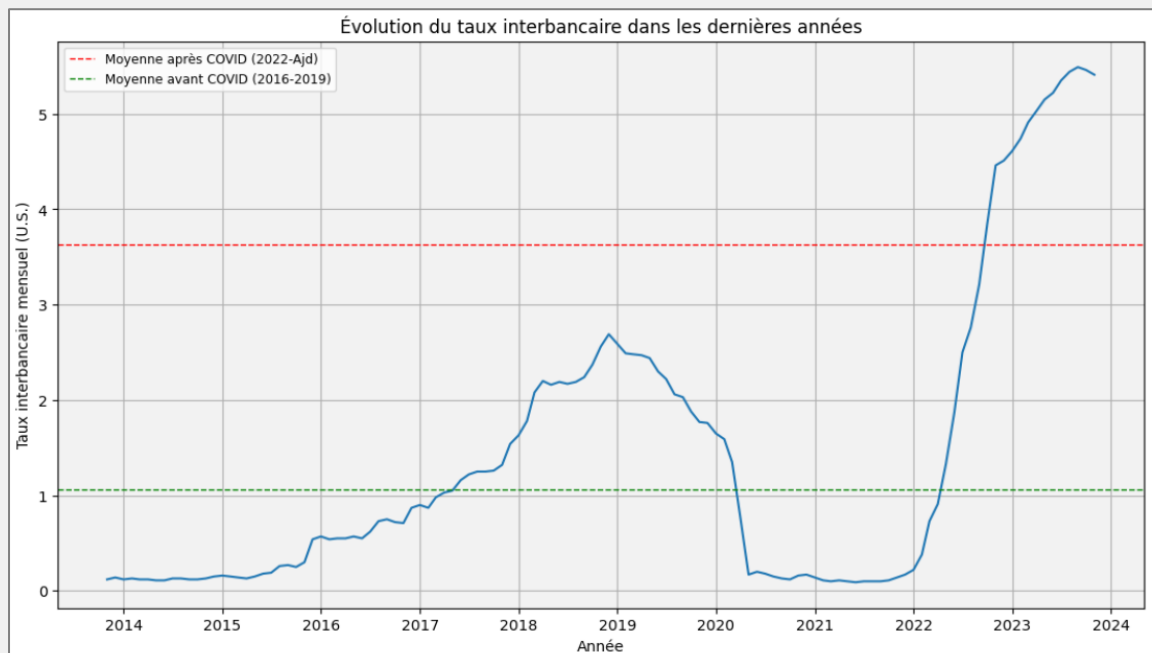
L'économie – Un facteur externe omniprésent

L'économie mondiale a été durablement déstabilisée par la pandémie, et celle-ci peine encore à retrouver son équilibre. Lors de l'ébullition de la crise sanitaire, une politique monétaire expansionniste a été adoptée par les différentes banques centrales à travers le monde afin de supporter les opérations financières de leurs nations respectives. Cela a notamment conduit à une hausse générale du niveau d'inflation mondialement, réduisant le pouvoir d'achat des consommateurs et entraînant des politiques monétaires restrictives dès le début de l'année 2022 afin de réduire l'offre monétaire et baisser les taux d'inflation.

Aux États-Unis plus particulièrement, tel qu'illustré dans la *Figure 6*, cette situation s'est traduite par l'augmentation prononcée et soutenue du taux directeur de la Réserve fédérale américaine (FED). Ceci a augmenté le coût de la dette et récemment contraint plusieurs entreprises, petites, moyennes et grandes, à mettre un nombre important de leurs employés au chômage, restreignant subséquemment la consommation de milliers de citoyens.

Figure 6
Évolution du taux interbancaire américain dans les dernières années

Source:
<https://fred.stlouisfed.org/series/IR3TIB01USM156N>



Ainsi, en plus du travail hybride, l'économie a agi comme un facteur externe influant sur la demande et le rendement de certains secteurs immobiliers. En se basant sur des données de rendement annuel de différents secteurs, fournies par *Nareit*, le représentant mondial de fiducies de placement immobiliers (FPI) et de compagnies immobilières américaines publiques, JYM a décidé de subdiviser les secteurs immobiliers en deux catégories : les secteurs qui ont été les plus résilients à la pandémie, et subséquemment au travail hybride, et ceux qui l'ont moins été. Ceci nous permettra de caractériser l'état général de l'immobilier américain.

Les secteurs les plus résilients

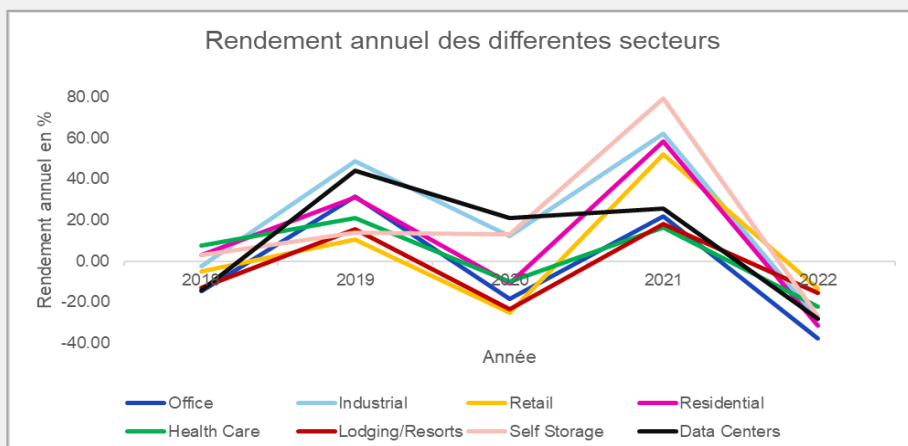
Selon JYM, pour qu'un secteur immobilier puisse être caractérisé comme résilient face au monde changeant des dernières années, il faut qu'il démontre une constance dans son retour moyen sur investissement pré- et post-pandémie. Ceci indiquerait que ce secteur n'a pas ou seulement peu été impacté par la nouvelle réalité sociétale. Ainsi, les trois principaux secteurs qui ont montré une résilience face à la pandémie et la montée du travail hybride sont les centres de données (*data centers*), les centres d'entreposage libre-service et le secteur industriel, avec des rendements annuels respectifs de 21%, 12.91%, et 12.17% en 2020 (voir *Figure 7*).

Les secteurs les moins résilients

Les trois principaux secteurs qui semblent avoir été négativement affectés par l'essor du travail hybride sont le secteur des bureaux, les commerces et le secteur de l'hôtellerie (*lodging/resorts*), avec des rendements annuels respectifs de -18.44%, -25.18% et -23.6% en 2020 (voir *Figure 7*). Il est essentiel de noter que les secteurs du commerce et de l'hôtellerie ont été les plus impactés en raison des restrictions sanitaires liées à la COVID-19. Par conséquent, même si une partie de cette mauvaise performance était attribuable au travail à distance, ce n'est pas totalement imputable à cela.

Figure 7
Évolution du rendement annuel (en %) de différents secteurs immobiliers au cours des dernières années

Source:
<https://www.reit.com/data-research/reit-indexes/annual-index-values-returns>
* Graphique fait dans Excel



En 2021, les rendements de ces différentes classes ont bondi à 22%, 51.91% et 18.22% respectivement. Il est important de noter qu'en 2021, le travail complètement à distance était très présent et que les restrictions sanitaires commençaient seulement à être levées progressivement. L'impact des décisions politiques était ainsi un facteur externe important sur ces secteurs. Finalement, nous notons une chute globale des rendements de tous les secteurs. JYM conçoit que ceci est principalement un résultat de l'augmentation des taux directeurs à travers le monde, ce qui a notamment augmenté le coût de l'emprunt et du service de la dette, bien que l'adoption plus courante du travail hybride a également sa part de responsabilité.

Portefeuille d'Ivanhoé Cambridge

L'analyse générale de l'économie et du secteur immobilier a aidé JYM à tracer un portrait global du contexte entourant son mandat. Cependant, sus-dit mandat lui ayant été confié par Ivanhoé Cambridge, il est tout aussi important pour JYM de soulever les caractéristiques principales composant le portefeuille actuel de cette firme immobilière, telles que la répartition géographique de ses actifs américains et ses secteurs de prédilection.

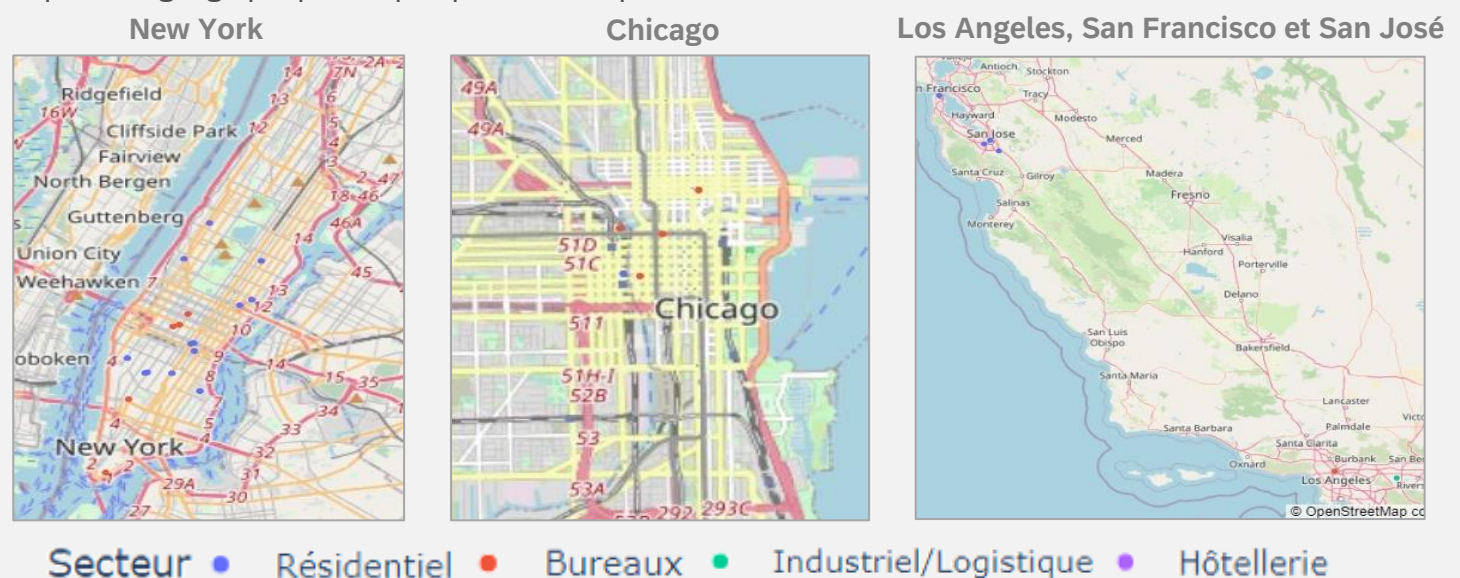
Aux États-Unis, Ivanhoé Cambridge investit partout, que ce soit sur la côte est, la côte ouest ou au centre du pays. Cependant, Ivanhoé semble avoir une préférence particulière pour les grandes villes telles que New York, Chicago, Los Angeles et San Francisco. Tel que présenté dans les cartes ci-dessous (*Figure 8*), Ivanhoé Cambridge concentre ses investissements en plein coeur des centres d'activité des villes précédemment énoncées.

Dans la première carte, il est visible qu'à New York, Ivanhoé investit principalement dans l'arrondissement de Manhattan, particulièrement dans les immeubles résidentiels. La firme a tout de même plusieurs immeubles de bureau dans cet arrondissement et d'autres quartiers du centre-ville. Dans la seconde carte, il peut être noté que la firme a également investi dans plusieurs immeubles de bureau dans le cœur de Chicago.

La troisième carte illustre qu'Ivanhoé investit principalement dans le secteur résidentiel à San José et San Francisco, dans le secteur des bureaux à Los Angeles et dans le secteur industriel à Riverside. Ainsi, la firme semble diversifier ses investissements davantage dans la côte ouest par rapport à la côte est, qui est plus concentrée dans le secteur des bureaux et du résidentiel. Il est important de noter qu'Ivanhoé détient ou est investi dans d'autres propriétés aux États-Unis, que ce soit dans le secteur de l'hôtellerie à Seattle, le secteur du bureau à Denver, Houston et à Boston, et le secteur résidentiel à Washington.

Figure 8

Répartition géographique de quelques actifs importants d'Ivanhoé aux États-Unis



Source: <https://www.ivanhoecambridge.com/portefeuille/>

La trajectoire stable du travail hybride pourrait-elle modifier le profil du portefeuille américain d'Ivanhoé dans le futur? C'est sur cette question que JYM se penche dans la suite de ce travail.



Un oeil sur l'avenir

La trajectoire du travail hybride,
les gagnants et les perdants

Méthodologie – L'approche JYM

Dans la partie précédente, JYM a soulevé plusieurs faits saillants des dernières années, telles que l'adoption exponentielle du travail à distance en 2020 et les perturbations économiques résultantes, qui ont façonné la dynamique sociétale de l'occident, et plus particulièrement des États-Unis. L'équipe a également présenté la réaction de plusieurs classes immobilières à la venue de la pandémie et du mode de travail hybride, soulevant celles qui y ont été résilientes ainsi que celles qui ont éprouvé des difficultés. Maintenant, afin d'orienter les investisseurs d'Ivanhoé vers des décisions judicieuses et éclairées dans le marché immobilier, l'équipe portera un oeil sur l'avenir. Ainsi, cette section détaillera l'approche que JYM a suivi pour prédire le futur de l'immobilier américain en tenant compte du nouveau contexte professionnel occidental.

Les données – Micro, macro et cie

Pour faire un diagnostic de la trajectoire du futur des classes d'actifs immobiliers et parallèlement des villes dans lesquelles les actifs immobiliers sont localisées, il faut avoir accès à des données historiques sur celles-ci, tant au niveau micro que macro. À l'aide de données fournies par Greenstreet, une plateforme d'intelligence immobilière, et de données récoltées dans plusieurs recoins de l'Internet, JYM a développé des jeux de données historiques pour plusieurs classes d'actifs. Plus particulièrement, les classes qui ont été analysées sont le résidentiel, les bureaux, les centres commerciaux et les infrastructures industrielles. D'après JYM, ces types de propriétés sont étroitement liées aux dynamiques entourant le travail hybride et permettront d'approximer l'impact de ce mode de travail sur l'immobilier. L'équipe avait également l'intention d'analyser la portée du secteur hôtelier, notamment dû à la réduction des voyages d'affaires, mais n'a pas pu dû à un trop petit volume de données.

Au cours des derniers mois, à travers plusieurs recherches, JYM a trouvé que la classe résidentielle, dans laquelle Ivanhoé est grandement investi, est celle dont l'information ouverte est la plus abondante. L'équipe a donc pu développer une table de données plus granulaire pour cette classe d'actif. Ce jeu présente de l'information sur plusieurs sous-catégories résidentielles, tels que les condos, les appartements, les maisons uni-familiales ainsi que les unités multi-familiales (2 à 4 familles) dans plus d'une centaine de villes américaines, incluant autant des grandes métropoles que des banlieues périphériques à ces métropoles. Sur une base mensuelle, ces informations incluent l'historique du prix médian par propriété, l'inventaire disponible de la sous-catégorie, le nombre d'unités vendues dans le mois et encore plus, et ce pour chaque ville. Pour une vue plus détaillée des variables présentées dans ce jeu de données, référer à l'annexe 2.

Pour les autres classes d'actifs étudiées, soit les bureaux, les centres commerciaux et les propriétés industrielles, nous avons utilisé des variables fournies dans une table surnommée [green_street_market_sectors_historical_na_market](#) de Greenstreet. Cette table nous a permis toujours sur une base mensuelle, d'avoir accès à des informations clés sur les différentes classes tel que leur taux d'occupation et l'élan de l'évolution de la valeur des propriétés (*asset value momentum*), et sur une cinquantaine de villes, tel que leur niveau de désirabilité, la santé de leur système fiscal et l'achalandage de leurs aéroports. Une énumération plus exhaustive de ces variables peut être trouvée dans l'annexe 2 de ce rapport.

Puisqu'une des composantes du mandat de JYM est d'identifier les villes de demain, l'équipe a bonifié ces ensembles de données à l'aide de données macroéconomiques sur plus de 380 régions métropolitaines américaines, trouvées sur [MarketLine](#), une plateforme de données spécialisée dans l'intelligence de marché. En plus de variables macroéconomiques clés comme la variation du PIB, le taux d'inflation, le taux d'intérêt de la FED et l'indice du prix à la consommation, pour capturer la composition professionnelle des villes, nous avons également utilisé des variables comme la proportion de résidents détenant des diplômes post-secondaire et la proportion de la valeur ajoutée brute qui est attribuable au secteur des services professionnels, comme la consultation, l'assurance et la finance. Pour une liste plus détaillée de variables macroéconomiques utilisées, référer à l'annexe 2.

Finalement, pour capter l'impact du travail hybride sur la performance future de chacune des classes d'actif étudiées, nous avons utilisé les données recueillies à l'aide du modèle WHAM décrit à l'ouverture de ce rapport. Plus particulièrement, nous avons utilisé une variable mesurant la proportion de postes hybrides ou virtuels vacants sur une base mensuelle dans chaque ville.

L'IA au service de l'immobilier

La prochaine étape dans l'élaboration de notre méthodologie d'analyse du futur de l'immobilier était de trouver un moyen de quantifier ce futur. Tel qu'expliqué précédemment, les données historiques sur les biens immobiliers ont été obtenues et catégorisées en distinguant les propriétés commerciales (les bureaux, les centres commerciaux et les immeubles industriels) des propriétés résidentielles (appartements, condos, unités multi-familiales, etc.). Cependant, nous avons décidé d'utiliser une structure de modèle commune pour les deux, soit un **réseau de neurones récurrent** (RNN). L'équipe a choisi cette structure de modèle puisque les RNN ont une excellente capacité à traiter des données séquentielles, ce qui est essentiel pour la prévision en séries temporelles sur les marchés immobiliers.

Indicateurs clés

L'objectif du mandat étant d'analyser l'impact des tendances du travail à distance sur les investissements immobiliers, il a fallu identifier des métriques clés à prédire. Celles-ci comprenaient le taux d'occupation des propriétés, l'élan de la valeur des actifs (*asset value momentum*), le rang de désirabilité des villes ainsi que la proportion d'emplois vacants hybrides ou à distance dans ces villes.

Le taux d'occupation, soit la proportion d'espace louée ou utilisée dans un immeuble, servira d'indicateur de l'intérêt futur d'une classe d'actif pour sa clientèle cible, tel que le niveau d'utilisation des tours de bureaux par les firmes professionnelles. Par la suite, l'élan de la valeur des actifs représentera la direction que suivra le prix de ces propriétés dans le futur. Une classe d'actif ayant un élan de valeur moyen positif important dans les prochaines années serait ainsi un bon candidat pour l'investissement car il indique une possible appréciation de valeur, et le constant inverse s'appliquerait dans le cas contraire. Le rang de désirabilité des villes, qui est issu d'une mesure du niveau de vie d'une ville, tant sur le niveau démographique (ex: l'afflux de milléniaux) qu'écologique (ex: le climat), sera un proxy pour l'identification des villes de demain. Enfin, en prédisant la proportion de travailleurs hybrides, nous serons en mesure d'identifier les villes qui attireront les plus grands nombres de travailleurs hybrides dans le futur. Celles-ci pourront également être caractérisées en tant que villes de demain puisque le travail hybride semble être ici pour rester.

Il est à noter que des approches distinctes ont été utilisées pour le calcul de l'élan de la valeur des actifs pour les propriétés résidentielles et les propriétés commerciales. Pour les propriétés résidentielles, cette métrique a été calculée en utilisant le prix par pied carré et représente une variation mensuelle, offrant une approche cohérente et mesurable. Pour les propriétés commerciales, cette métrique compare la variation YoY et des douze derniers mois consécutifs de la valeur d'une propriété. Puisqu'elle prend en compte la valeur des derniers mois consécutifs celle-ci est mise-à-jour chaque mois, mais demeure une comparaison annuelle.

Développement des modèles

Afin de bien modéliser la nature temporelle de nos jeux de données, des retards temporels, des composantes cycliques et des caractéristiques supplémentaires ont été utilisées pour les enrichir. Différentes architectures de RNN ont été évaluées, notamment les modèles LSTM et GRU. Les modèles ont subi un entraînement rigoureux et un ajustement des hyperparamètres pour obtenir les meilleures performances (voir l'annexe 3 pour des représentations graphiques de l'optimisation de ces paramètres). Finalement, les modèles ont été testés en utilisant des données historiques pour garantir leur fiabilité et leur précision. Plus précisément, pour chaque classe d'actif, des données de 2019 à mi-2022 ont servi de données d'entraînement, des données de mi-2022 à décembre 2022 ont servi de données de validation et les données disponibles de 2023 ont servi de données de test. Finalement, pour assurer la précision de nos résultats, les modèles ont été utilisés pour faire des prévisions d'octobre 2023 à la fin 2025. Des prédictions sur de plus longues périodes seraient ainsi utiles pour compléter nos résultats.

Génération de prévisions

Les modèles entraînés ont prévu les valeurs prédites des métriques immobilières décrites plus haut pour l'investissement immobilier en 2024 et 2025, et ce en s'adaptant aux évolutions du marché. Pour le post-traitement des prévisions, la mise à l'échelle a été inversée pour les ramener à leur échelle originale et celles-ci ont été alignées avec leurs plages de temps respectives pour l'analyse ultérieure.

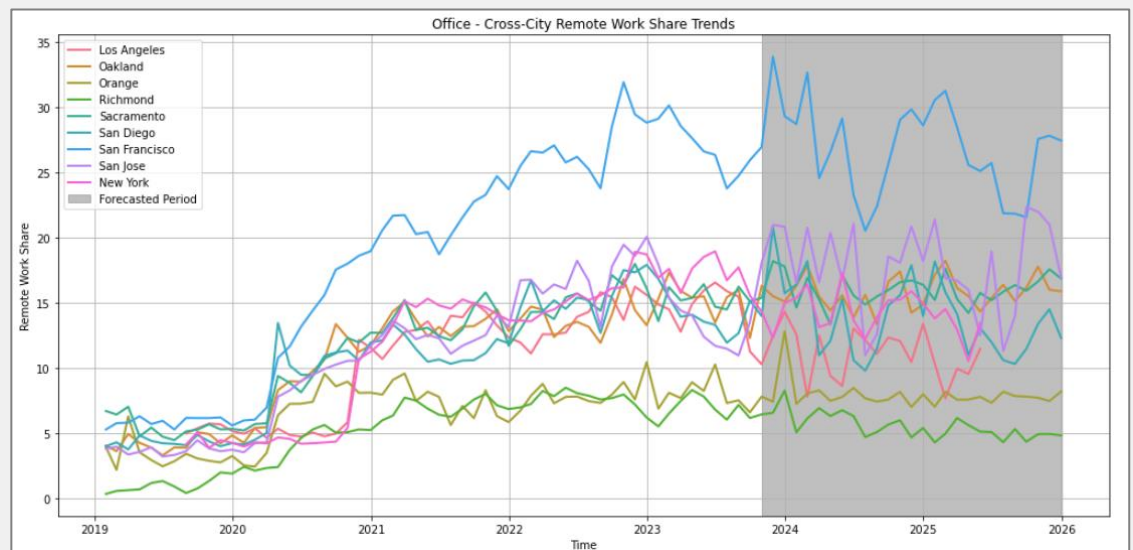
Perspectives sur l'immobilier

Les modèles RNN qui ont été développés et entraînés ont été utilisés pour comprendre l'évolution du marché immobilier à la lumière des tendances du travail hybride et des conséquences économiques subséquentes. En utilisant des méthodologies distinctes pour les propriétés commerciales et résidentielles, en particulier pour le calcul de l'élan de la valeur des actifs, les modèles ont fourni des informations nuancées sur les différents investissements qui pourront être faits dans le futur. Dans cette section, les résultats des prévisions de nos modèles, avec l'appui de prévisions fournies par Greenstreet, seront présentées pour offrir des perspectives sur le futur de l'immobilier.

Le futur du travail hybride

Tel que constaté à l'ouverture de ce travail, le futur de l'immobilier sera intrinsèquement lié à la pérennité du travail hybride. Avant tout, il est donc important de faire le point sur la trajectoire du travail hybride aux États-Unis. La *Figure 9* présente l'évolution de la proportion d'emplois hybrides ou à distance dans plusieurs grandes villes américaines, telles que New York et San Francisco, qui historiquement contiennent les plus hauts taux de travailleurs hybrides. Selon nos prévisions, on peut observer que les proportions moyennes d'emplois hybrides demeureront approximativement aux mêmes niveaux en 2024 et 2025 qu'elles étaient après l'éclosion du COVID-19. San-Francisco semble être à l'avant scène avec une proportion prédite de postes hybrides ou à distance d'environ 27.5% en fin 2025. L'équipe JYM conclut donc que le travail hybride perdurera dans le temps pour quelques années encore.

Figure 9
Évolution de la proportion d'emplois hybrides ou à distance (prédictions pour 2024 et 2025 incluses)



Les propriétés commerciales

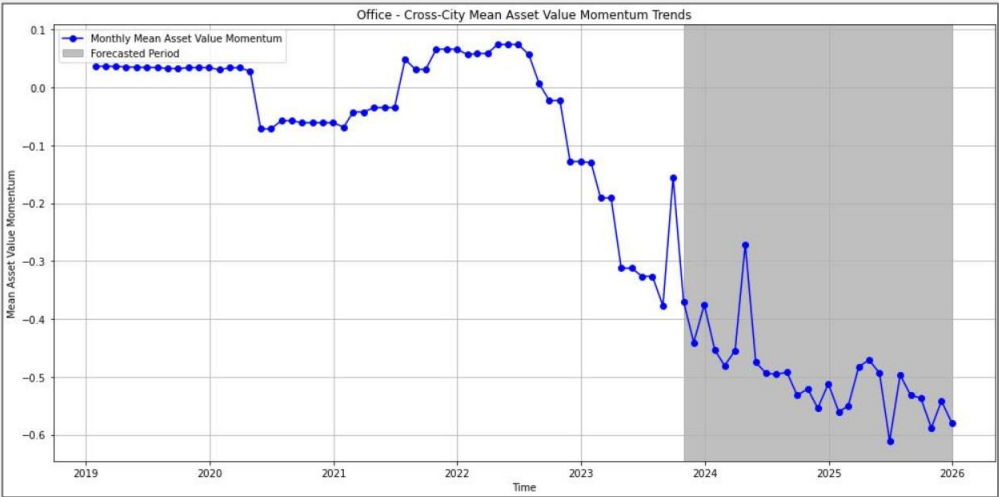
Le modèle développé par l'équipe n'a pas seulement permis de prédire la tendance du travail hybride dans les villes d'envergure, mais a également permis à l'équipe de distinguer, pour chaque classe d'actifs, les villes à très fort potentiel de celles présentant des obstacles. Pour les propriétés commerciales, les métriques prédites comprenaient le taux d'occupation et l'élan de valeur (*asset value momentum*). Bien évidemment, la désirabilité des villes a également été prédite pour assurer que nos recommandations finales incorporent des zones géographiques attractives. Pour appuyer les prévisions des modèles, des métriques financières prédites par Greenstreet, provenant de la table [greenstreet_forecast_historical_moderate_recession](#), seront présentées. Tout au long de l'analyse, l'hypothèse d'une forte probabilité de récession modérée sera considérée pour les années 2024 et 2025. En effet, la Réserve fédérale américaine (FED) prévoit qu'il y a [82% de chances](#) qu'il y ait une récession en 2024. Malgré cette perspective, la FED envisage parallèlement une baisse des taux d'intérêt. JYM estime donc que la combinaison de ces deux phénomènes indiquerait une récession modérée.

Selon nos prédictions, tous les types de propriétés commerciales, soit les bureaux, les centres commerciaux et les actifs industriels présentent des élans de valeurs moyens négatifs en 2024 et 2025. La *Figure 10* présente les résultats de nos prédictions pour l'élan de valeur des actifs de bureaux, les centres commerciaux et les actifs industriels. Tel qu'attendu, les bureaux présentent la tendance négative la plus importante.

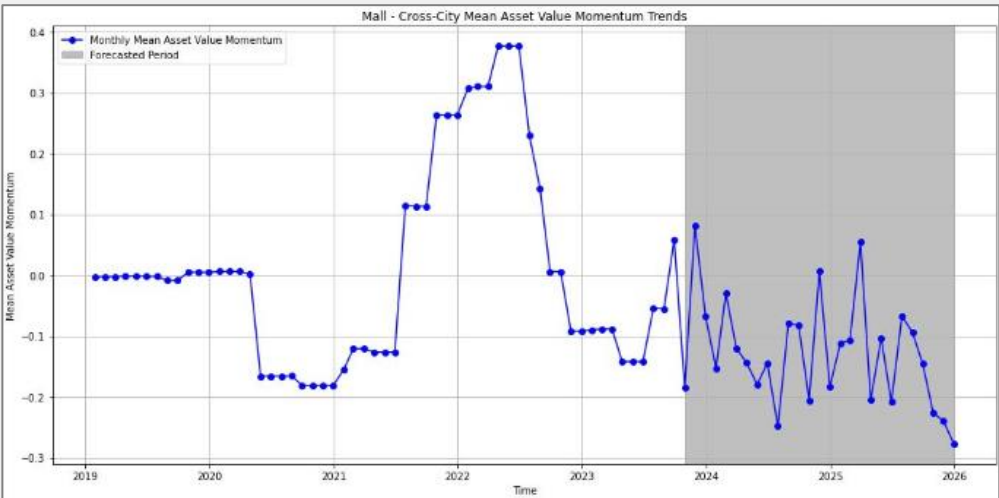
Étonnamment, la variation de valeur la moins négative est observée pour les centres commerciaux en 2024 et 2025. Suggérant une diminution de valeur moins rapide que les bureaux et les immeubles industriels, un potentiel investissement dans les centres commerciaux pourrait être envisageable en raison de leur élan de valeur plus stable. Cependant, compte tenu de l'élan négatif global des propriétés commerciales, les investissements dans ce secteur devraient être abordés avec prudence.

Figure 10
Évolution de l'élan de valeur moyen annuel des propriétés commerciales (prédictions pour 2024 et 2025 incluses)

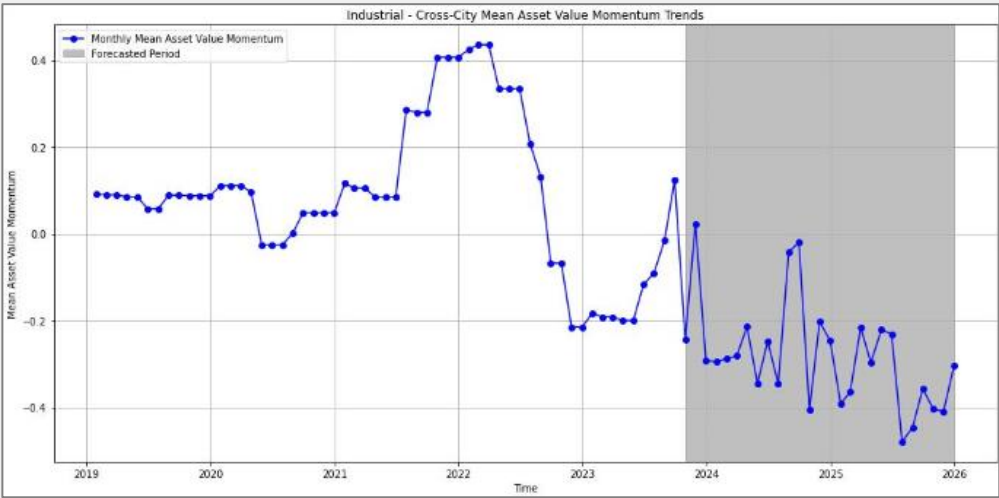
Bureaux



Centres commerciaux



Actifs industriels



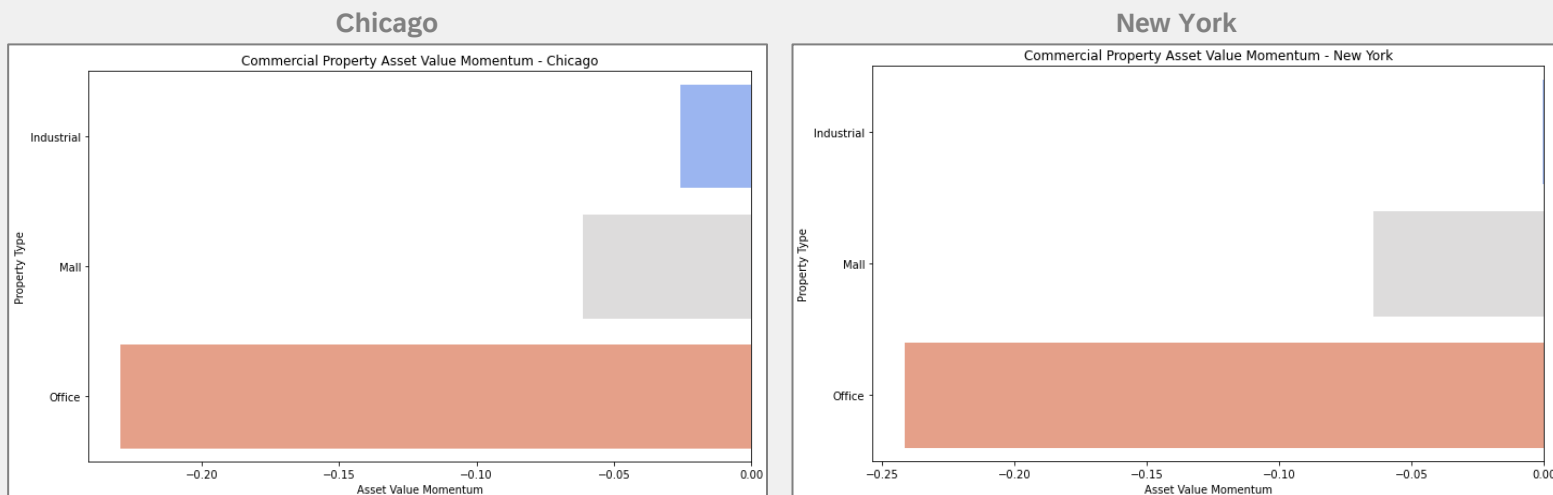
Les bureaux

Il n'est pas un secret que les bureaux ont été durement touchés par la montée du travail à distance. Aujourd'hui, de plus en plus de compagnies optent pour un modèle de travail hybride, ce qui réduit l'utilisation et la demande des tours de bureaux. [CNN indique](#) que dans les trois prochaines années, près de la moitié des grandes entreprises aux États-Unis prévoient se désister de 10% à 20% de leurs espaces de bureaux actuels.

Selon nos prédictions, des trois types de propriétés commerciales analysés, la catégorie des bureaux est celle présentant le plus important élan de valeur moyen négatif en 2024 et 2025. Dû à de telles prévisions d'abandon d'espaces de travail, certains bureaux pourraient ne pas être idéals à détenir au-delà de 2025. Tel que mentionné plus tôt dans ce rapport, Ivanhoé est particulièrement investi dans le secteur des bureaux à New York, Chicago et Los Angeles. Dans toutes ces villes, la prédiction de dépréciation moyenne de valeur sur les deux prochaines années est significativement plus élevée que celle des centres commerciaux et des actifs industriels (voir *Figure 11* pour Chicago et New York).

Figure 11

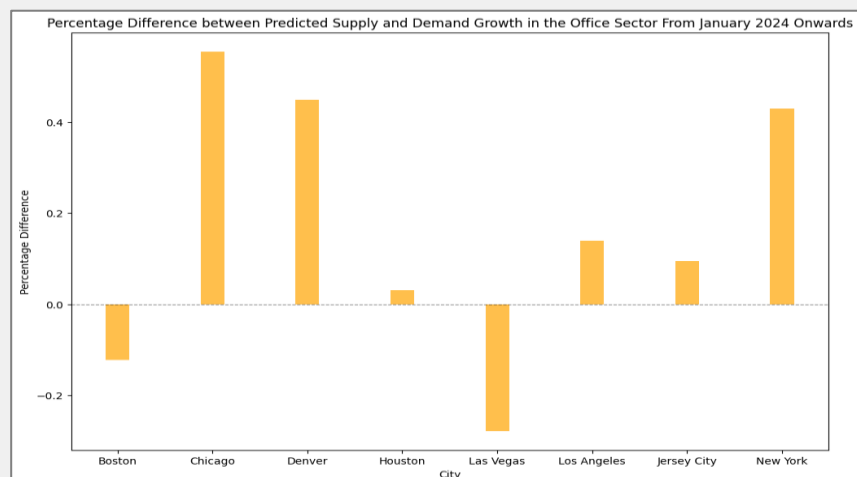
Prédiction de l'élan de valeur moyen annuel des propriétés commerciales à Chicago et New York



En faisant le parallèle avec les actifs actuels d'Ivanhoé Cambridge, l'équipe s'est ensuite penchée sur l'analyse des villes de Jersey, Las Vegas, Denver, Houston, Boston, Los Angeles, Chicago et New York. Une analyse de la prédiction de l'évolution de l'offre et de la demande dans ce secteur, ainsi que du revenu net d'exploitation (*NOI*) a été effectuée pour dénicher des tendances, en tenant compte de l'hypothèse d'une probabilité de récession modérée. La *Figure 12* présente l'écart moyen prédit par Greenstreet de l'offre et la demande des bureaux dans les villes énoncées plus haut, et ce de 2024 à 2028. La prévision de l'évolution du revenu net d'exploitation, qui a été obtenue en régressant le *NOI* prédit par Greenstreet sur nos prévisions de l'élan de la valeur des actifs, le taux d'occupation, la désirabilité des villes et la proportion d'emplois à distance, peut être trouvée en annexe 4.

Figure 12

Écart moyen prédit de l'offre et la demande des bureaux dans certaines villes (2024 à fin 2028)



L'analyse des prévisions de Greenstreet révèle que Las Vegas et Boston sont les villes pour lesquelles une perspective plus favorable pour la classe des bureaux est projetée. Dans ces deux villes, la demande moyenne prévue entre 2024 et 2028 est plus élevée que l'offre prédite sur cette période. De plus, Las Vegas présente un *NOI* positif, tandis que Boston affiche une baisse de *NOI* moins élevée par rapport à d'autres villes telles que Chicago et New York. Ces indicateurs suggèrent que les marchés des bureaux à Las Vegas et Boston pourraient être plus résilients face à une éventuelle récession modérée, avec une demande soutenue et des performances financières relativement meilleures.

Les centres commerciaux

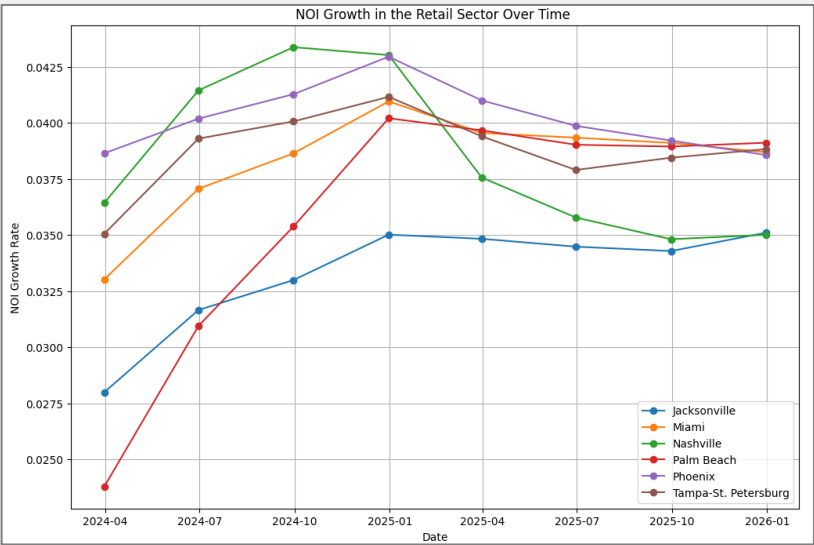
Avec la baisse du trafic quotidien qu'apportaient les professionnels dans les villes, un résultat de l'adoption du travail à distance, les centres commerciaux ont également souffert dans les dernières années. Cependant, tel que mentionné plus haut, JYM prédit que cette souffrance sera moindre pour les centres commerciaux que les bureaux dans le futur. Ceci peut être dû au fait que les consommateurs commencent à retrouver le plaisir des sorties ludiques et du magasinage.

JYM prédit une dépréciation moyenne de la valeur des centres commerciaux à travers les États-Unis en 2024 et 2025. Parmi les 10 villes les plus peuplées aux États-Unis, cette baisse de valeur sera plus marquée dans les villes de Chicago, New York, San-Francisco et Los Angeles. Avec la [fermeture récente](#) de magasins phares en plein milieu du centre-ville, les centres commerciaux à San Francisco semblent être particulièrement à éviter pour le futur. La croissance des niveaux de crime et de la population de sans-abris à San-Francisco est en partie attribuable aux difficultés de ses centres commerciaux. Parmi ces villes San Diego et Dallas sont celles présentant les moins larges dépréciations moyennes de valeur sur la période de prediction (voir l'annexe pour la comparaison de San Francisco et San Diego, deux villes californiennes).

JYM ne prédit pas de maigres taux d'occupations des centres commerciaux pour 2024 et 2025. Cependant, il y a des villes pour lesquelles ces taux surperforment leurs contreparties, telles que Tampa Bay, Miami et Seattle avec des taux moyens respectifs de 93.8%, 94.3% et 94.7%. Les villes avec les taux d'occupation prédites les moins élevés sont Chicago, Detroit et Philadelphie, avec taux moyens de 87.8%, 88.1% et 89.9%. JYM prédit également un taux d'occupation moyen de 91.8% pour les centres commerciaux de San Francisco, ce qui est moins élevé que les meilleures villes et renforce les difficultés de ce secteur dans cette ville.

En faisant le parallèle avec le portefeuille actuel d'Ivanhoé, et puisque la firme possède un centre commercial à Miami (Mary Brickell Village), l'équipe s'est ensuite attardée sur l'analyse des villes de la trajectoire Tampa, Salt Lake City, Miami, Nashville, Jacksonville, West Palm Beach et Phoenix dans une récession modérée. La *Figure 13* présente la croissance moyenne prédite du revenu net d'exploitation (*NOI*) des centres commerciaux dans les villes énoncées plus haut de 2024 à 2026. Ces prévisions ont été obtenues en régressant le *NOI* prédit par Greenstreet sur nos prévisions de l'élan de la valeur des actifs, le taux d'occupation, la désirabilité des villes et la proportion d'emplois à distance. Un diagramme à barres comparant la croissance moyenne de la demande et l'offre des centres commerciaux des mêmes villes peut être trouvée en annexe 4.

Figure 13
Croissance moyenne prédite du revenu net d'exploitation des centres commerciaux dans certaines villes (2024 à fin 2025)



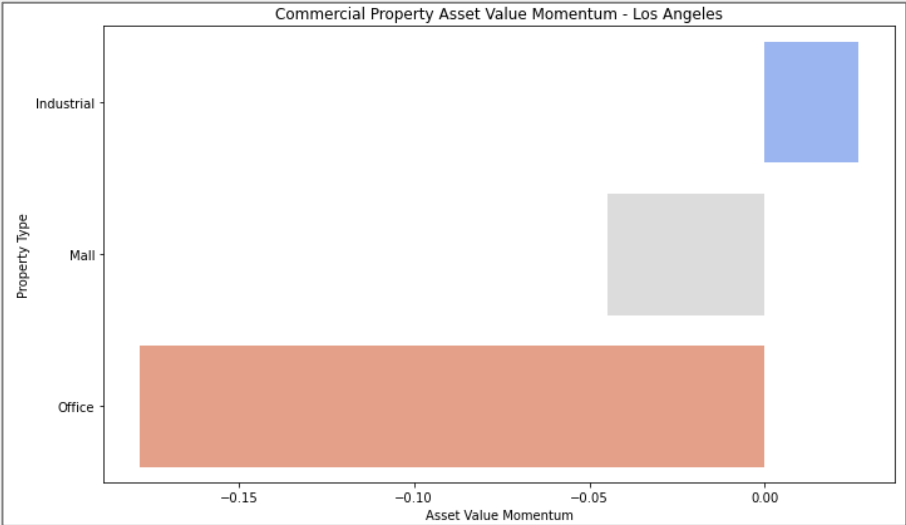
Cette analyse dévoile que les trois villes les plus attractives sont Phoenix, Tampa et Palm Beach, avec Palm Beach qui semble avoir une très bonne tendance haussière. La prediction de Greenstreet quant à l'évolution de la demande par rapport à l'offre pour les centres commerciaux renforce notre analyse, montrant que l'écart ente la croissance moyenne de la demande de centres commerciaux et celle de l'offre est plus important à Tampa et Pheonix. La ville de Miami montre également une très bonne tendance du *NOI*, ce qui est un indicateur positif par rapport à la propriété qu'Ivanhoé detient dans cette ville. Combinées à nos prévisions pour 2024 et 2025, ces informations suggèrent que Phoenix et Tampa présentent des opportunités prometteuses dans le secteur des centres commerciaux, avec une demande prévue dépassant l'offre. De plus, la tendance haussière à Palm Beach pourrait indiquer un marché en croissance.

Les actifs industriels

L'impact des événements des dernières années sur les actifs industriels, qui englobent entre autres les établissement d'entreposage, n'est pas aussi évident que pour les bureaux et les centres commerciaux. Il est vrai que le fait que les travailleurs oeuvrent leurs emplois à distance puisse augmenter leur propension à passer des commandes en ligne, ce qui augmente la demande d'entrepôts, mais ceci peut également être simplement attribuable à l'évolution du commerce électronique et de la technologie. Peu importe, les prédictions de JYM permettront d'éclaircir les retombées sur le secteur industriel.

Ivanhoé détient une propriété industrielle dans la region de Los Angeles (Riverside), soit le Colony Commerce Center, et heureusement, JYM prédit que ce type d'investissement sera fructueux dans le futur. En effet, parmi les plus grandes villes américaines, Los Angeles est la seule ville montrant une appréciation moyenne de valeur sur la période prédite (voir *Figure 14*).

Figure 14
Prédiction de l'élan de valeur moyen annuel des propriétés commerciales à Los Angeles



Jersey City est également une ville montrant une perspective intéressante pour le secteur industriel. En effet, elle affiche un retournement de tendance positif en 2024 pour ce type de propriété. Pour appuyer les résultats de notre modèle nous avons effectué analyse des prédictions de Greenstreet pour les villes de Jersey, Baltimore, San Francisco, Nashville, Denver, Los Angeles, Cincinnati, Oakland et Miami.

Des graphiques présentant les prévisions de la croissance du revenu net d'exploitation et de la demande et l'offre des actifs industriels dans ces villes peuvent être trouvées dans l'annexe. Notre analyse croisée de ces métriques suggère que les deux villes les plus attrayantes sont Miami et Los Angeles. Bien que l'offre prédite pour cette classe soit légèrement supérieure à la demande pour ces villes, l'évolution du NOI durant une perspective économique de récession à court terme, qui est prédite être supérieure à 2% pour toutes les villes étudiées en fin 2025, et montre une prediction supérieure à 8% pour Miami et Los Angeles au même moment. Ces prédictions suggèrent que la classe industrielle dans ces deux villes peut être résiliente même en période de récession, avec des perspectives de croissance du NOI significatives. Cela indique un fort potentiel d'investissement et confirme que cette classe d'actifs devrait être dans le viseur d'Ivanhoe Cambridge, surtout à Los Angeles, un marché que la firme connaît déjà sur le plan industriel.

Les propriétés résidentielles

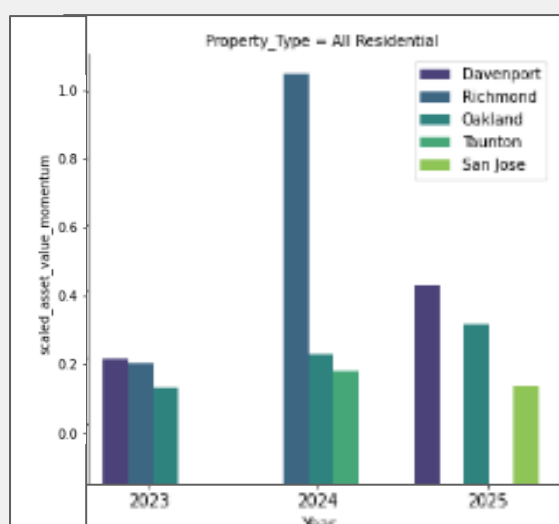
La transition progressive des dernières années vers le travail à distance a poussé les travailleurs à optimiser la configuration de leurs domiciles afin de s'adapter à ce type de travail. S'ils en avaient les moyens, plusieurs travailleurs qui n'avaient pas d'espace de bureau intégré à leur maison ont intégré des propriétés plus adaptées à leurs besoins. Plusieurs grandes villes, comme New York, Chicago et Los Angeles, ont perdu d'importantes proportions de leurs populations dû à une [exode graduelle](#) des travailleurs vers les banlieues périphériques des métropoles et mêmes les régions rurales. En effet les travailleurs semblent trouver des espaces plus spacieuses dans ces régions ce qui est plus propice au modèle hybride. De plus, ce mode de travail laisse une grande flexibilité à la fréquence de leurs déplacements dans les métropoles, ce qui leur permet de s'installer en banlieue ou en région.

La trajectoire du marché résidentiel est donc essentielle à analyser dans ce type d'étude. Ainsi, JYM a compilé une large gamme d'information sur les types de propriétés résidentielles suivantes: les condos, les maisons de ville (*Townhouses*), les maisons uni-familiales (*Single Family Residential*) et les maisons multi-familiales (*Multi-Family (2-4 unit)*). Ces informations englobent un plus large éventail de villes que les propriétés commerciales, telles que des banlieues et des villes en région, afin d'étudier l'impact des déplacements de population. Finalement, puisque les marchés immobiliers commerciaux et résidentiels ont des caractéristiques distinctes et sont influencés par différents facteurs, leur élan de la valeur des biens peut être impacté par des tendances uniques, ce qui rend nécessaire une analyse distincte. Une analyse des prévisions de Greenstreet sera tout de même présentée pour appuyer les résultats de nos prédictions.

En prenant une vue globale sur le marché résidentiel, JYM prédit que la ville de Richmond en Virginie présente un fort potentiel d'appréciation des ses propriétés entre 2023 et 2024. La *Figure 15* présente, pour les années 2023, 2024 et 2025, les trois villes ayant les plus grands élans de valeur moyens normalisés. On y remarque que Richmond se trouve au haut du palmarès en 2023 et 2024, et subira une énorme appréciation de valeur en 2025. San José, une ville où Ivanhoé est déjà grandement investi dans le marché résidentiel, présente aussi une ascension de valeur intéressante pour 2025. Oakland semble être une autre ville à surveiller, puisqu'elle indique une appréciation progressive de valeur sur la période de prédiction.

Figure 15

Trois villes avec les élans de valeur moyens normalisés les plus élevés pour les propriétés résidentielles en 2023, 2024 et 2025



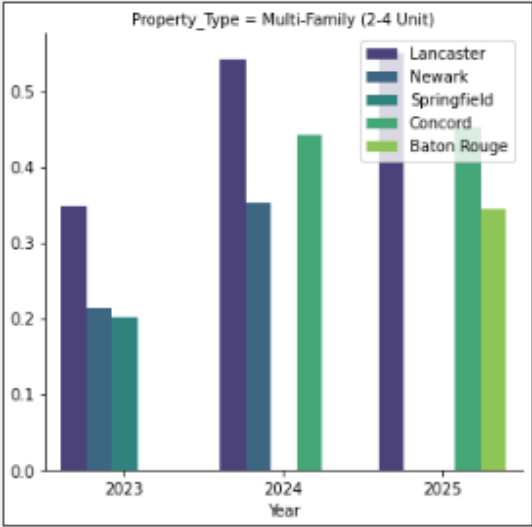
Sur le plan national, tous les types de biens résidentiels étudiés par JYM présentent une appréciation de valeur en 2024, accompagnée d'une légère décélération de cette appréciation de 2024 à 2025, sauf pour les propriétés multifamiliales. En effet, sur la période de prédiction, le sous-secteur des propriétés multifamiliales connaîtra la plus forte accélération de valeur parmi tous les autres sous-secteurs. Quant aux condos, ils présentent la plus petite dépréciation de valeur sur la même période. Ainsi, d'après notre équipe, les propriétés mariant la cohabitation avec des gains en espace par rapport aux unités d'appartement, qui sont souvent trouvées dans les métropoles, seront de plus en plus attrayantes pour les participants du marché résidentiel. La *Figure 16* présente les changements dans les élans de Valeur des différentes sous-catégories résidentielles de 2024 à 2025.

Figure 16
Variation dans l'élan de valeur moyen des différentes sous-catégories résidentielles de 2024 à fin 2025 (en points de pourcentage)

Sous-catégorie	Variation d'élan
Multi-familiale (2-4 unites)	+ 0.6 pp
Condos	-0.7 pp
Maisons de ville	-3.8 pp
Maisons unifamiliales	-8.2 pp

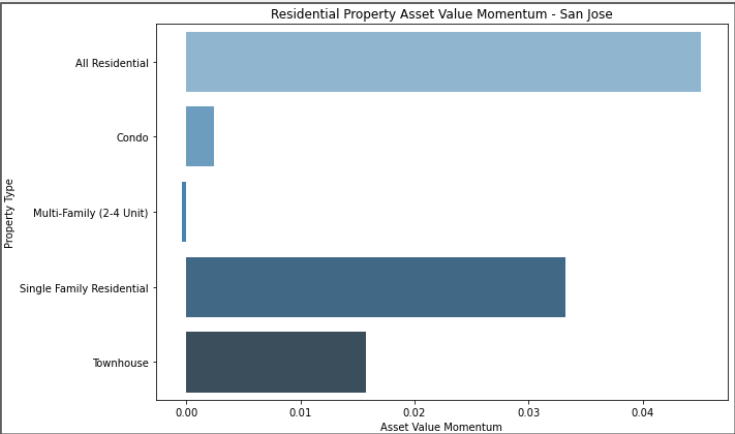
Vu la trajectoire intéressante des maisons multi-familiales, l'équipe a tenté de déceler les meilleures villes pour l'investissement en 2024 et 2025. Il s'est avéré que Lancaster et Concord, deux banlieues de la Pensylvannie et du Massachusetts, respectivement présentent les meilleures dynamiques de valeur sur notre période de prediction, avec Lancaster qui montre une envolée impressionnante de 2023 à 2025. D'autres villes comme Newark (New Jersey) et Bâton Rouge (Louisiane) méritent également d'être investiguées plus loin (voir *Figure 17*)

Figure 17
Trois villes avec les élans de valeur moyens normalisés les plus élevés pour les propriétés résidentielles en 2023, 2024 et 2025



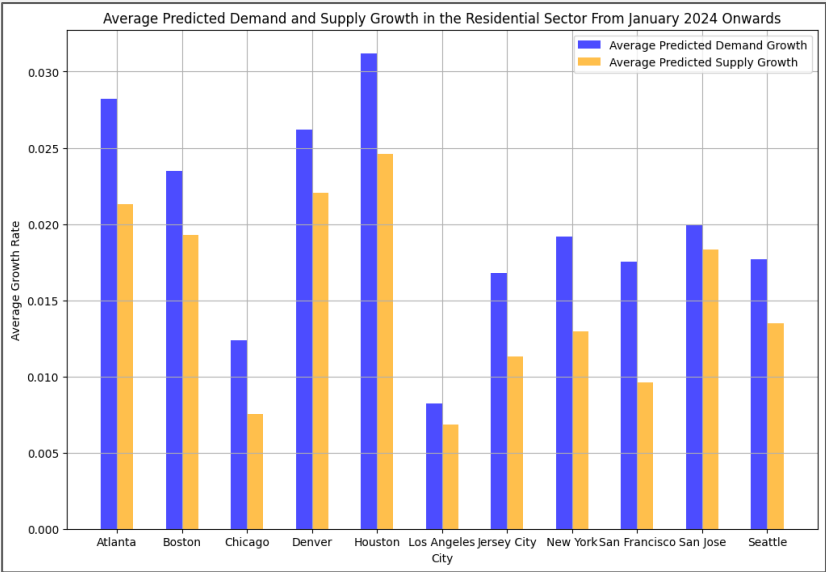
L'équipe a ensuite procédé à l'analyse des villes dans lesquelles Ivanhoé détient des propriétés résidentielles sur la période de prédiction, soit New York, Chicago, San Francisco et San José, une ville où Ivanhoé se concentre sur le résidentiel. En ce qui concerne New York, les condos et les propriétés multifamiliales sont prédit prendre de la valeur par rapport aux autres sous-secteurs. À Chicago ce sont également les unties multifamiliales qui sont prédits avoir un élan de valeur moyen positif. Le marché immobilier à San José aura une allure différente, mais se prouve être très intéressantes. Dans cette ville, ce sont les maisons unifamiliales qui présentent les meilleurs percepectives d'appréciation, suivient des maisons de ville et des condos. Enfin, à San-Francisco les maisons de villes composent le seul sous secteur prévu performant en 2024 et 2025.

Figure 18
Prédiction de l'élan de valeur moyen mensuel des propriétés résidentielles à San José



En poursuivant avec une analyse des prévisions de Greenstreet en situation de recession modérée, JYM prévoit que la demande pour le secteur résidentiel de manière générale sera supérieure à l'offre, et l'écart est particulièrement marqué dans des villes comme San Francisco, New York et Houston (Figure 19).

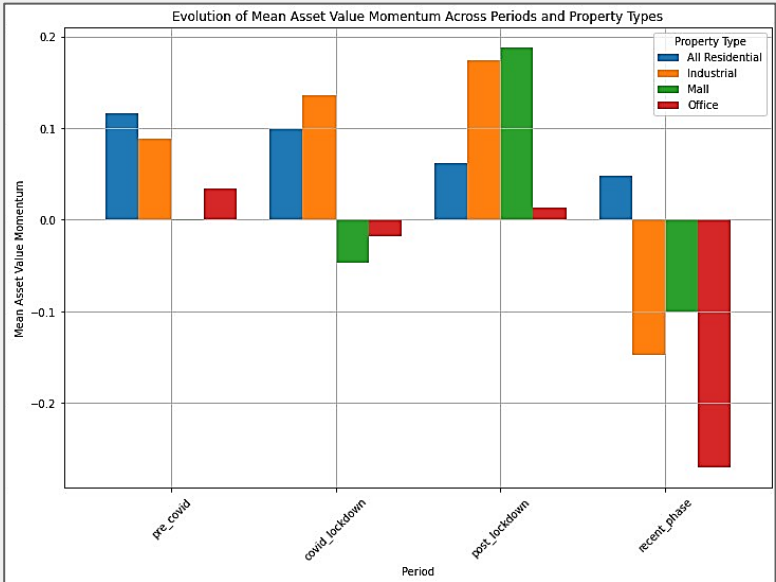
Figure 19
Prévision de la croissance de la demande et l'offre moyenne des propriétés résidentielles (2024 à fin 2028)



Avant de présenter des recommandations finales, l'équipe a conduit une dernière analyse rétrospective pour évaluer l'influence significative que la tendance croissante du travail à distance a eue sur les décisions d'investissement immobilier, en s'appuyant sur les tendances observées de 2019 à 2023. Cette analyse pourra donc enrichir les recommandations que nous fournirons sur la base des prévisions générées par les modèles RNN pour 2024 et 2025.

Que ce soit avant, pendant ou après la pandémie, il y a eu une demande constante pour les propriétés résidentielles, probablement due au besoin d'avoir plus d'espace et de confort alors que les gens passent plus de temps à la maison. La Figure 20 présente l'évolution d'élan moyen de valeur des différents groupes d'actifs étudiés entre 2019 et 2023. On remarque que les propriétés résidentielles montrent une performance positive à l'opposé des actifs commerciaux, qui ont commencé à chuter dès la première vague de COVID. De plus, les bureaux semblent être les plus négativement corrélés au travail à distance.

Figure 20
Évolution de l'élan moyen de valeur de trois groupes de propriétés qui ont surperformé entre 2019 et 2023 (Avant, pendant et après COVID)



La solidité constante des propriétés résidentielles, en termes de *momentum* de la valeur, s'aligne sur le besoin accru d'espace et de confort dans un monde où le travail à distance est devenu une composante et enrichi nos prévisions sur cette classe. Pour les investisseurs, cela indique une opportunité solide d'investir dans ces propriétés, en particulier dans les régions où le travail à distance est une tendance croissante.

Recommandations de JYM

À la lumière des analyses présentées dans ce rapport, des prévisions effectuées à la fois par JYM et Greenstreet et notre équipe ainsi que de la compréhension du marché immobilier que l'équipe a développé au fil de ce travail, JYM est arrivée à plusieurs recommandations pour les décisions d'investissement futurs d'Ivanhoé Cambridge.

Recommandations d'acquisition

JYM recommande d'investir dans les **propriétés industrielles** à [Miami](#) et à [Los Angeles](#). Une analyse de *due diligence* devra être menée au préalable, mais nous prévoyons un taux de capitalisation de 5.87% à Miami et 4.41% à Los Angeles. Le calcul du taux de capitalisation a été fait sur un taux de base de 4.56%, d'où une compression de celle-ci (meilleure valorisation de l'actif) à Los Angeles et une expansion (meilleur rendement) à Miami. La région de Los Angeles étant déjà explorée par Ivanhoé dans le secteur industriel, la firme pourra intégrer son bagage d'intelligence de ce marché à nos analyses pour détecter de nouvelles opportunités d'investissement.

Bien que les **centres commerciaux** aient connus des difficultés au cours des dernières années, certaines villes ont démontré un futur prometteur dans ce secteur. Prenant en compte la présence actuelle d'Ivanhoé dans le secteur commercial à Miami, JYM recommande d'explorer deux autres villes Floridiennes: [Tampa Bay](#) et [Palm Beach](#). Tampa Bay a démontré de fortes prévisions de taux d'occupation et de croissance de revenu net d'exploitation pour 2024 et 2025. De plus, Palm Beach a montré une impressionnante tendance haussière de la croissance de son revenu net d'exploitation dans les deux prochaines années. Nous prévoyons également que ces deux villes se classeront parmi les plus désirables en 2024 et 2025, avec des rangs moyens de 10 (Tampa Bay) et 5 (Palm Beach). Enfin, nous prévoyons des taux de capitalisation de 9.08% à Tampa Bay et 9.61% à Palm Beach, en comparaison à une base de 7.14%, Ceci étant dit, une analyse diligente devra être menée au préalable pour tout nouvel investissement.

[San José](#) a présenté d'excellentes perspectives pour les maisons unifamiliales en 2024 et 2025. Étant donné qu'il s'agit d'un marché connu par Ivanhoé dans le secteur résidentiel, JYM recommande d'explorer les développements de **maisons unifamiliales** dans cette ville. Nous sommes conscients que ce type de propriété peut être anormal pour la firme, mais croyons qu'il pourrait s'agir d'une opportunité de diversification du portefeuille. Nous recommandons également d'explorer les développements de **propriétés multifamiliales** (2 à 4 unités) à [Lancaster](#). Lancaster a présenté les meilleures perspectives d'appréciation de valeur en 2024 et 2025, surpassant toutes les plus grandes villes, comme New York et Chicago. Étant une banlieue située à l'ouest de Philadelphie, nous prévoyons que la ville aura tendance à attirer beaucoup de travailleurs hybrides dans le futur.

Surveillance pour une éventuelle disposition

Enfin, JYM recommande de surveiller les **bureaux** à [New York](#) et à [Chicago](#) afin de voir s'il faut se départir de quelques immeubles de bureaux dans ces deux villes. Malgré les projections négatives pour la valeur de ces propriétés suite à la montée du travail hybride, les taux d'occupation sont prévus être bons surtout pour les immeubles de classe C. Une transformation en condos pourrait éventuellement être entreprise suite à une analyse de *due diligence* favorable à cette transformation, puisque cette sous-catégorie de la classe résidentielle est prévue avoir de bonnes perspectives à New York.

Conclusion et limitations

L'objectif de ce travail était d'utiliser une approche quantitative pour comprendre l'évolution du marché immobilier à la lumière des tendances du travail à distance. L'équipe JYM a d'abord dressé un portrait du changement de paradigme qui a pris place depuis l'arrivée de la pandémie. Ensuite, nous avons développé des modèles RNN pour avoir un regard sur le futur de l'immobilier. Les prévisions de ces modèles ont permis de développer des stratégies basées sur les données pour l'investissement immobilier en 2024 et 2025, en s'adaptant aux évolutions du marché.

La granularité des données à notre disposition a été une des plus grandes limitations de ce travail. Avec des données plus granulaires pour les propriétés commerciales, on aurait pu fournir des recommandations plus pointues. Il est également important de noter que les prévisions de nos modèles étaient seulement sur deux années. Une analyse du rendement des classes sur une plus longue période serait donc utile pour compléter nos trouvailles.

Annexe

Annexe 1 - Liens vers les notebooks d'analyse

Analyse de l'historique du travail hybride

- EDA_Hybride: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/2398545669193951>
- hybrid_work_eda: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/3390835037733170>

Taux d'intérêt interbancaire

- Taux d'intérêts: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/1968018421464770>

Carte du portefeuille d'Ivanhoé Cambridge

- Map Portefeuille Ivanhoé: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/2740027027454883>

Préparation et nettoyage des données (étape préliminaire)

- Data Preparation: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/588380004735012>

Analyse des prédictions de Greenstreet

- Industrial_Greenstreet_Analysis: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/331320448567854>
- Office_Greenstreet_Analysis: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/331320448567845>
- Retail_Greenstreet_Analysis: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/331320448567840>
- Residential_Greenstreet_Analysis: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/2753175879412285>

Analyse finale des résultats du modèle:

- final_analysis: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/849669881808583>
- property_stats: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/849669881808671>

Github général du projet (contient le code pour le développement du modèle et des analyses supplémentaires qui ne sont pas dans DataBricks):

https://github.com/madysemega/JYM_I3C/tree/main

Annexe 2 – Variables utilisées

Variables macroéconomiques (utilisées pour les propriétés commerciales et résidentielles)

Toutes ces variables sont sur une base annuelle

- Indice du prix à la consommation (CPI)
- Taux d'inflation (Inflation)
- Nombre moyen de personnes par maison (Avg_household_size)
- Revenu médian par maison (Median_household_income)
- Proportion de travailleurs œuvrant dans le secteur industriel (Employment_in_industry)
- Proportion de travailleurs œuvrant dans le secteur du service (Employment_in_services)
- Proportion de travailleurs œuvrant dans le secteur de l'agriculture (Employment_in_agriculture)
- Ratio de personnes pouvant travailler qui occupent un emploi (Labor_force_participation_rate)
- PIB réel par capita (Real_GDP_per_capita)
- PIB réel par travailleur (Real_GDP_per_worker)
- Proportion du *Gross value added* qui est attribuable aux activités industrielles (Prop_GVA_industries)
- Proportion du *Gross value added* qui est attribuable aux activités en construction (Prop_GVA_construction)
- Proportion d'hommes en âge de travailler dans la population d'une ville (Male_15_64)
- Proportion de femmes en âge de travailler dans la population d'une ville (Female_15_64)
- Proportion de gens avec un diplôme post secondaire dans une ville (Prop_further_educ)
- Croissance annuelle de la population d'une ville (Pop_growth)
- Croissance annuelle du PIB réel d'une ville (Real_GDP_growth)
- Croissance annuelle du taux de chômage d'une ville (Unemp_growth)

Source: <https://www.marketline.com/>

Variable sur le travail hybride (utilisées pour les propriétés commerciales et résidentielle)

- Proportion mensuelle d'emplois hybrides ou vacants dans une ville (remote_work_share)

Variables de Greenstreet (utilisées pour les propriétés commerciales seulement)

Ces variables proviennent de la table *greenstreet_market_sectors_historical_na_market*

- Occupancy
- Age_median
- Airport_distance
- Airport_volume
- Railroad_distance
- Asset_value_momentum
- Rank_desirability
- Rank_fiscal_health_tax

Variables résidentielles (utilisées pour les propriétés résidentielles seulement)

Consultez ce notebook pour voir la définition des variables résidentielles: <https://adb-5561285405117582.2.azuredatabricks.net/?o=5561285405117582#notebook/1097490570077348>

Note: Nous mentionnons dans le rapport que nous avons fait des prédictions pour 4 variables, soit le taux d'occupation, le *asset value momentum*, la proportion d'emplois à distance et le rang de désirabilité. Notez que chacune de ces variables a aussi été utilisée comme prédicteur pour la prédiction des autres indicateurs clés.

Annexe 3 – Entraînement et optimisation des RNN

Figure: Courbes de pertes pour les variables cibles



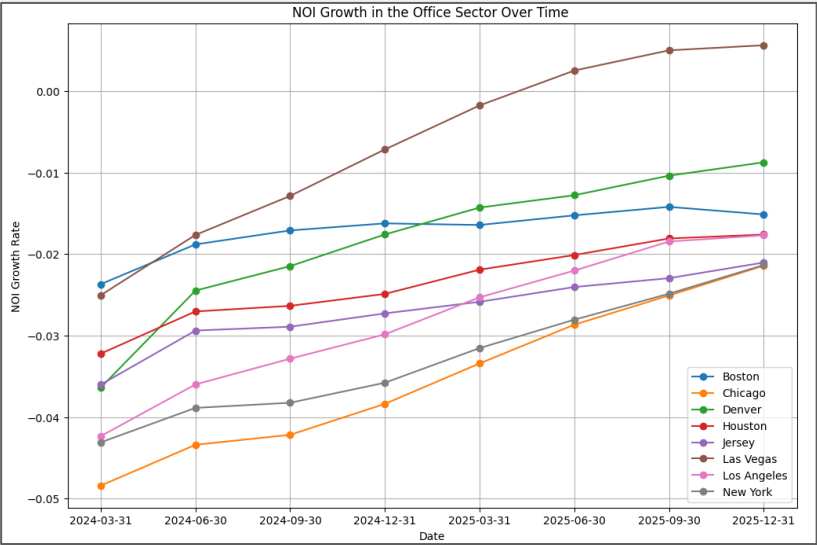
Table: Métriques d'évaluation de la performance des modèles

	Mean Absolute Error	Root Mean Squared Error	R^2 Score
<i>asset_value_momentum</i>	0.03526	0.04761	-0.124596
<i>remote_work_share</i>	3.101576	3.868101	-2.104287
<i>occupancy</i>	0.0189	0.021961	-18.513791
<i>rank_desirability</i>	8.055932	9.085842	-2.152363

Annexe 4 – Perspectives financières des propriétés

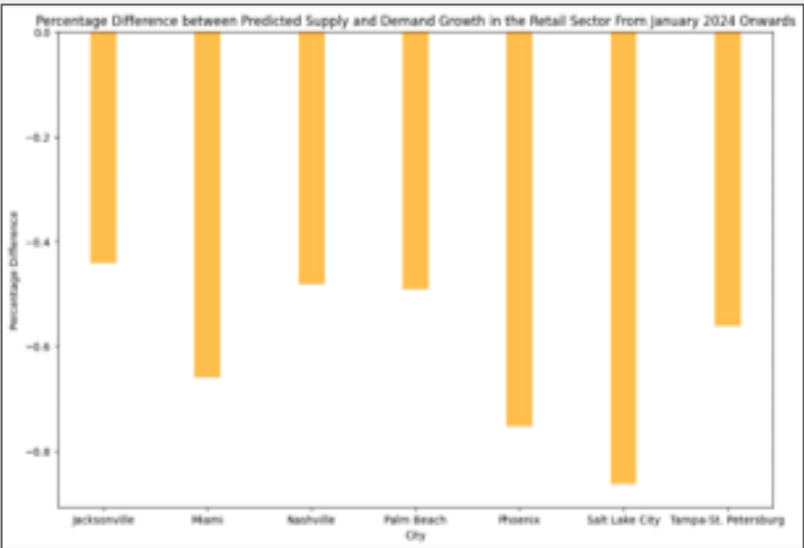
Bureaux

Croissance moyenne prédite du revenu net d'exploitation des bureaux dans certaines villes (2024 à fin 2025)



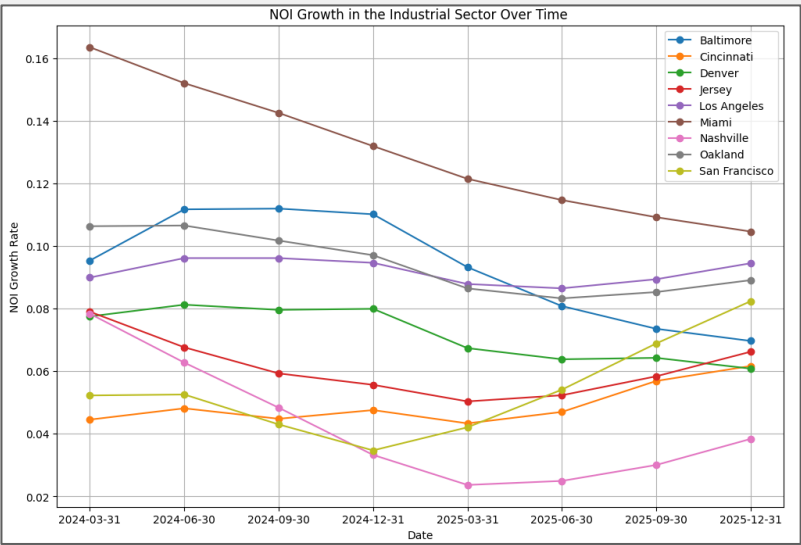
Centres commerciaux

Écart moyen prédit de l'offre et la demande des centres commerciaux dans certaines villes (2024 à fin 2028)



Industriel

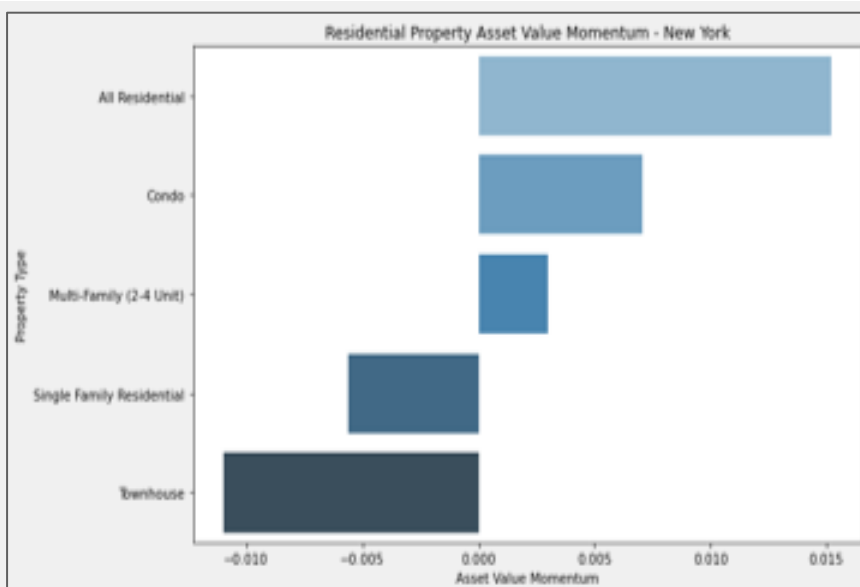
Croissance moyenne prédite du revenu net d'exploitation des actifs industriels dans certaines villes (2024 à fin 2025)



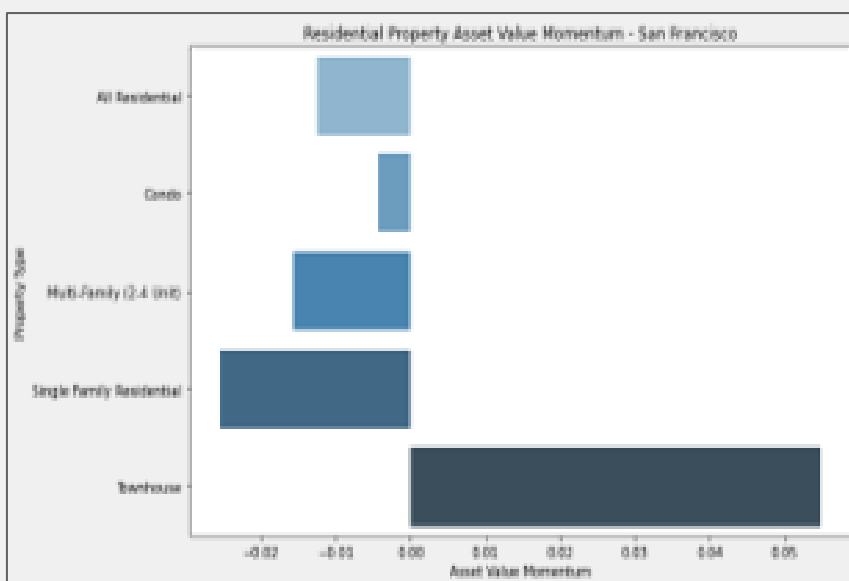
Annexe 4 – Perspectives financières des propriétés

Résidentiel

Prédiction de l'élan de valeur moyen mensuel des propriétés résidentielles à New York



Prédiction de l'élan de valeur moyen mensuel des propriétés résidentielles à San Francisco



Prédiction de l'élan de valeur moyen mensuel des propriétés résidentielles à Chicago

