

La résilience climatique sur le marché immobilier : perspectives de l'éco-cité Sino-Singapour de Tianjin, Chine



SOURCE
Soutenabilité et résilience



Haoxi CHEN, Mayssa MHADHBI

(Mail: haoxi.chen@uvsq.fr mayssa.mahadhbi@uvsq.fr)

Journée de UMI-SOURCE
(27, 28, 29 Mai 2024)

Éco-cité et climat

Contexte de recherche : Le concept d'éco-cité, visant à s'adapter aux changements environnementaux et à réduire les empreintes écologiques, émerge dans le monde entier, avec des projets notables comme BedZED au Royaume-Uni et Malmö en Suède. Ces initiatives se concentrent sur la construction écologique, l'énergie renouvelable, la gestion efficace de l'eau et les modes de vie communautaires durables. Un grand nombre de projets ont vu le jour mais l'évaluation de leur impact économique et social reste à explorer.

Cas d'étude : L'éco-cité Sino-Singapour de Tianjin, située dans la partie de l'est de l'arrondissement de Binhai et à environ 50 kilomètres du centre-ville de Tianjin, représente un projet de coopération emblématique entre les gouvernements de Chine et de Singapour.

Ce projet vise à construire une ville qui favorise un développement économique durable, l'harmonie sociale, l'intégration de l'environnement et la conservation des ressources, servant de modèle pour le développement écologique et durable dans d'autres villes chinoises. À travers la mise en œuvre de stratégies intégrées, l'éco-cité Sino-Singapourienne de Tianjin vise à atteindre un équilibre entre l'emploi et l'offre de logements, et s'engage également à explorer la transition énergétique, à lutter contre le changement climatique et à promouvoir l'équité sociale.

Problématique : Le projet d'éco-cité offre-t-il plus de résilience sur le prix de l'immobilier face au changement climatique par rapport à une ville traditionnelle ?

Mot-clé: Eco-cité, Résilience, Marché immobilier, Ondelette analyse, Machine-learning

Données

Notre data se compose de trois parties principales : les données des transactions immobilières, les données climatiques et les données socio-économiques. Nous avons collecté l'ensemble des enregistrements de transactions immobilières du 1er mars 2020 au 30 avril 2023 de la ville de Tianjin, et les bases de données ont été configurées pour notre analyse quantitative approfondie.

Le tableau suivant résume les variables nécessaires pour cette étude.

Tableau 1. Sommaire de variable

Variable	Nom complet
Temp_1y	Température moyenne pour l'année précédant la date de la transaction
E.temp_3d	Température moyenne sur trois jours (éco-cité)
N.temp_3d	Température moyenne sur trois jours (hors éco-cité)
E.pre_3d	Précipitations totales sur trois jours (éco-cité)
N.pre_3d	Précipitations totales sur trois jours (hors éco-cité)
Pre_1y	Précipitations totales pour l'année précédant la date de la transaction
E.a.u.price_3d	Prix unitaire moyen sur trois jours des propriétés vendues (éco-cité) (CYN)
N.a.u.price_3d	Prix unitaire moyen sur trois jours des propriétés vendues (hors éco-cité) (CYN)
T.u.price	Prix unitaire de l'appartement vendu (CNY)

Méthode 1 : cohérence d'ondelettes

L'analyse d'ondelettes est une méthode mathématique efficace largement utilisée dans les domaines de l'économie et de la finance pour décomposer un signal en composantes de fréquence variable dans le temps. La transformation continue d'ondelettes est un outil efficace pour capturer et visualiser l'évolution des séries non stationnaires. Cela est particulièrement utile en économie, où les séries temporelles peuvent présenter des comportements variables dans le temps (par exemple, des cycles économiques, des chocs économiques, etc.).

L'analyse de cohérence d'ondelette est une forme d'application de l'analyse par ondelettes qui permet d'étudier la relation entre deux séries temporelles. Cette technique permet de comprendre comment deux séries temporelles co-varient dans le temps et à différentes échelles de fréquence.

Bibliographie :

- Chang, I.-C. C., & Sheppard, E. (2013). China's Eco-Cities as Variegated Urban Sustainability: Dongtan Eco-City and Chongming Eco-Island. *Journal of Urban Technology*, 20(1), 57-75. <https://doi.org/10.1080/10630732.2012.735104>
- de Jong, M., Joss, S., Schraven, D., Zhan, C., & Weijnen, M. (2015). Sustainable-smart-resilient-low carbon-eco-knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization. *Journal of Cleaner Production*, 109, 25-38. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.004>
- de Jong, M., Wang, D., & Yu, C. (2013). Exploring the Relevance of the Eco-City Concept in China: The Case of Shenzhen Sino-Dutch Low Carbon City. *Journal of Urban Technology*, 20(1), 95-113. <https://doi.org/10.1080/10630732.2012.756202>
- Flynn, A., Yu, L., Feindt, P., & Chen, C. (2016). Eco-cities, governance and sustainable lifestyles: The case of the Sino-Singapore Tianjin Eco-City. *Habitat International*, 53, 78-86. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.11.004>

Méthode 2 : machine learning

Accumulated local effects méthode (ALE) basée sur l'algorithme Catboost

En tant qu'algorithme amélioré d'arbre de décision à gradient boosté, CatBoost se distingue des algorithmes traditionnels de modélisation gradient en utilisant le boosting ordonné pour optimiser la méthode d'estimation du gradient pour les arbres de décision à gradient boosté. Ses avantages incluent moins de paramètres, la prise en charge des variables catégorielles, et une grande précision.

Le méthode ALE implique principalement l'intégration et l'accumulation des effets locaux pour chaque point de données dans une caractéristique spécifiée. Ce processus nécessite de calculer les variations des prédictions du modèle dans chaque intervalle de valeurs de caractéristiques et d'accumuler ces différences pour révéler l'effet global de la caractéristique.

Éco-cité : résilience et impacts climatiques sur les prix immobiliers

Selon la figure 1, les prix moyens des logements dans l'éco-cité semblent être plus sensibles aux changements de température, montrant une plus grande cohérence avec les tendances des températures. En revanche, les prix moyens des logements dans les zones hors éco-cité présentent une cohérence plus faible avec les tendances des températures et des corrélations moins fortes sur différentes périodes, étant ainsi moins affectés par les fluctuations de température.

À l'inverse, dans l'éco-cité, la cohérence entre les prix moyens des logements et les tendances des précipitations est plus faible, indiquant un impact moindre des changements de précipitations sur les prix. Cependant, dans les régions hors éco-cité, il existe une plus grande correspondance entre les prix moyens des logements et les tendances des précipitations, suggérant que les prix des logements dans ces zones sont plus influencés par les changements de précipitations.

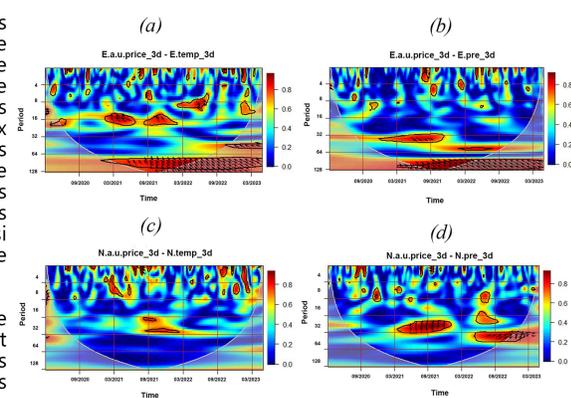


Figure 1. Résultats de l'analyse de la cohérence d'ondelettes
(a) la cohérence des ondelettes entre le prix moyen des logements dans l'éco-cité et la température
(b) la cohérence des ondelettes entre le prix moyen des logements dans l'éco-cité et les précipitations
(c) la cohérence des ondelettes entre le prix moyen des logements dans les zones non-éco-cité et la température
(d) la cohérence des ondelettes entre le prix moyen des logements dans les zones non-éco-cité et les précipitations

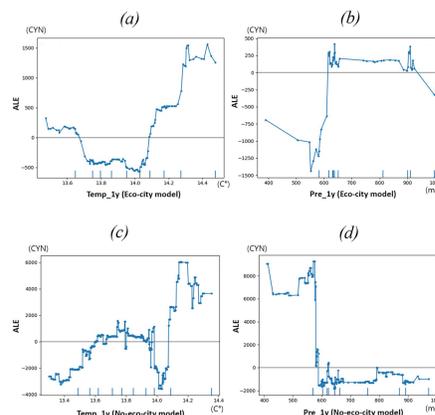


Figure 2. Résultats d'ALE basés sur Catboost

Selon la figure 2, l'impact de la température sur les prix des logements varie largement entre les zones éco-cité et non éco-cité. Dans l'éco-cité, la température inférieure à 13,6°C augmente le prix des logements, mais entre 13,6°C et 14,1°C, l'effet devient négatif. Au-dessus de 14,1°C, l'influence devient fortement positive, se stabilisant à 14,3°C. En revanche, dans les zones non éco-cité, la température montre une relation complexe et non linéaire avec ses impacts sur le prix des logements.

À l'égard de la précipitation, son impact sur les prix des logements diffère également entre les deux zones. Dans les zones de l'éco-cité, la précipitation inférieure à 600 mm a un effet négatif sur les prix des logements, mais devient légèrement positif au-delà de ce seuil. Dans les zones non éco-cité, la précipitation inférieure à 570 mm influence positivement les prix des logements, mais cet effet devient négatif une fois ce niveau dépassé.

Éco-cités : alliées contre le changement climatique

Conclusions :

Le concept d'éco-cité, en tant que cadre important pour la promotion du développement urbain durable, est dédié non seulement à atteindre la durabilité environnementale mais aussi à apporter un certain niveau de stabilité au marché immobilier local. Cependant, une éco-cité est toujours soumise à des limitations dans sa structure industrielle et son échelle économique lors de la mise en œuvre, ce qui ne la rend pas totalement immunisée contre les impacts du changement climatique. Les risques apportés par le changement climatique affectent les valeurs immobilières sous diverses formes, incluant les incertitudes des événements météorologiques extrêmes et les tendances du changement climatique à long terme.

Recommandations politiques :

- Les projets d'éco-cités devraient continuer à s'étendre pour attirer davantage de population et d'industries, afin de renforcer la résilience économique et sociale.
- Le développement des technologies vertes devrait être poursuivi pour réduire la vulnérabilité et les coûts de construction des infrastructures vertes.
- Les zones urbaines traditionnelles devraient effectuer des transformations écologiques de leurs infrastructures urbaines afin d'améliorer la résistance aux événements climatiques extrêmes.