

Espaces moteurs urbains : de la doctrine de la croissance au structuralisme

ZHENG Degao, ZHANG Kang, LI Pengfei

Résumé. À mesure que l'urbanisation s'approfondit, le développement urbain est confronté à de nouveaux défis en matière de moteurs de croissance et à de profondes transformations spatiales. Sous la doctrine traditionnelle de la croissance, les villes se sont principalement appuyées sur l'industrialisation accélérée, l'urbanisation rapide et la dynamique immobilière qui en découlait ; leurs espaces moteurs prenaient surtout la forme de villes nouvelles et de nouveaux quartiers. Or, avec l'entrée des villes dans une ère structuraliste dominée par le renouvellement urbain, les moteurs urbains comme leurs supports spatiaux connaissent une mutation profonde. À partir d'une comparaison historique et de pratiques de planification stratégique menées à différentes étapes du développement urbain, cet article montre que les « espaces moteurs urbains » constituent une variable décisive de la transformation de la planification. Il avance également que, dans la nouvelle période, les principaux moteurs du développement urbain proviennent de l'innovation induite par la transformation des modes de production, de la consommation et de la culture suscitées par l'évolution des modes de vie, ainsi que des dynamiques de réseau portées par les technologies de l'information. Les nouveaux espaces moteurs correspondant à ces fonctions, de même que les lois de formation de leur environnement bâti, exerceront une influence majeure sur l'évolution spatiale des villes.

Mots-clés : dynamiques urbaines ; espaces moteurs urbains ; doctrine de la croissance ; structuralisme.

Classification chinoise des bibliothèques : TU984. Code du document : A. DOI : 10.16361/j.upf.202503003.

Numéro d'article : 1000-3363 (2025) 03-0016-09.

* Projet national clé de recherche-développement « Théories et méthodes de planification, de construction et de gouvernance fondées sur le développement urbain durable » (n° 2022YFC3800200).

1 Introduction : les nouveaux moteurs du développement urbain

De nombreux travaux récents [1-3] dressent le bilan des réalisations et des difficultés de près de quarante années de planification et de construction urbaines en Chine, afin d'évaluer si les modèles et les logiques de développement antérieurs restent adaptés à l'avenir. Les auteurs ont eux-mêmes proposé une première lecture des différentes étapes à travers les notions de « doctrine de la croissance » et de « structuralisme », sans toutefois approfondir la variable centrale qui les traverse : l'« espace moteur du développement urbain ». Durant près de quatre décennies après le lancement de la réforme et de l'ouverture, l'urbanisation rapide et l'industrialisation accélérée ont constitué les deux moteurs majeurs des villes. L'urbanisation rapide a concentré la population dans les villes, élargi le marché du travail et stimulé l'immobilier. Entre 1978 et 2023, le taux d'urbanisation chinois est ainsi passé de 18 % à 66 %, la population urbaine de 170 à 930 millions d'habitants et la surface moyenne de logement par personne de 6,7 m² à environ 40 m², soit près de 36 milliards de m² de logements supplémentaires. L'industrialisation rapide a, quant à elle, favorisé l'agglomération des activités, accru la productivité et alimenté une forte croissance économique : en quarante-cinq ans, la production industrielle nationale est passée de 16,22 milliards à 39 900 milliards de yuans. L'urbanisation et l'industrialisation accélérées ont entraîné l'extension des villes et généralisé une planification dominée par l'expansion spatiale, généralement qualifiée de planification de type « croissance ».

Cependant, avec l'entrée dans la seconde moitié du processus d'urbanisation, le ralentissement conjoncturel, l'érosion du dividende démographique, les surcapacités industrielles et les contraintes environnementales rendent ce modèle difficilement soutenable. L'allocation foncière passe d'une expansion vers l'extérieur à une gestion des espaces existants ; le renouvellement interne devient une voie privilégiée pour optimiser l'espace, créer de la valeur et réactiver les circuits du capital. Les villes se trouvent ainsi dans une période charnière, passant de la doctrine de la croissance au structuralisme. L'étude des nouveaux

moteurs et de leurs supports spatiaux devient dès lors essentielle. Une mauvaise appréciation des moteurs urbains, ou la constitution d'espaces peu efficaces, peut immobiliser des investissements considérables et rendre les ajustements ultérieurs plus coûteux. En outre, il n'existe pas encore de cadre systématique pour analyser les espaces moteurs urbains : les pratiques de planification, les méthodes d'identification et les lois d'évolution restent insuffisamment étayées sur le plan théorique. Il est donc urgent de réexaminer les sources de la dynamique urbaine ainsi que la planification et la conception des espaces qui la portent.

S'appuyant sur les fondements théoriques chinois et internationaux des espaces moteurs urbains, cet article poursuit deux objectifs. D'une part, il synthétise près de trente ans de pratiques de planification dans plusieurs grandes villes chinoises et compare les mécanismes de formation des espaces moteurs à l'époque de la croissance et à l'époque structuraliste. D'autre part, il mobilise des données urbaines multi-sources pour étudier les régularités de ces espaces et examiner comment une offre de planification innovante, fondée sur une logique scientifique, peut identifier et activer durablement de nouveaux moteurs urbains. La confrontation entre théorie et pratique permet d'actualiser la compréhension des sources de la dynamique urbaine et des mécanismes de son organisation spatiale, afin de fournir aux urbanistes et aux chercheurs de nouveaux outils face au déficit de dynamisme et de promouvoir des villes plus vivantes, plus efficaces et plus durables [4-5].

2 Revue de la littérature sur les espaces moteurs urbains

L'Urban Dynamics a été formalisée par Forrester dans les années 1960 comme une extension de la dynamique des systèmes aux systèmes urbains [6]. Pour la première fois, la ville était envisagée comme un système global, afin d'explorer les relations dynamiques entre la population, le parc de logements, le nombre d'entreprises, la fiscalité et leur effet sur l'attractivité urbaine [7]. Une branche importante de ce champ associe les dynamiques urbaines à l'espace et conduit à l'étude des espaces moteurs urbains. Une perspective proche, issue de la géographie économique, analyse les régularités spatiales de l'agglomération des activités économiques. Enfin, l'essor de données hétérogènes a favorisé de nombreux travaux sur la vitalité urbaine fondés sur les mégadonnées. Au sens large, les recherches actuelles se structurent donc autour de trois courants : les études urbaines dérivées de la dynamique des systèmes, la géographie économique et l'analyse de la vitalité urbaine par les données massives.

2.1 Perspective des études urbaines : identification des mécanismes de dynamique urbaine

Les études urbaines regroupent plusieurs approches consacrées à la formation, aux tendances et aux fonctions des villes. De nombreux auteurs [8-12] ont étendu la notion économique de dynamique urbaine, initialement centrée sur l'économie et la croissance démographique, aux processus d'expansion spatiale : extension des surfaces bâties, recomposition interne, urbanisation et croissance économique continues, transformations de l'usage du sol et de la couverture terrestre (tableau 1). Zhang Tingwei [8] considère que les mutations de l'espace urbain résultent de l'action conjointe des pouvoirs publics, du marché et de la société. Wu Zhiqiang et al. [12] ainsi que Hamdy et al. [9], davantage centrés sur les mécanismes de transformation de l'organisation spatiale, mettent l'accent sur les investissements étrangers, l'accessibilité, la localisation planifiée, les équipements et l'environnement naturel. Malgré des objets différents, ces travaux reposent sur une lecture relativement claire des dimensions économiques, sociales et environnementales.

Ce courant examine également la relation entre dynamique urbaine et compétitivité globale. Huang Yaping [13] définit la dynamique urbaine comme l'unité des forces économiques, démographiques, sociales et environnementales. Ma Li et al. [14] et Wang Xiaoguang et al. [15] construisent des systèmes d'indicateurs multiniveaux distinguant facteurs endogènes et exogènes, marché et gouvernement, afin d'évaluer les effets des ressources et de l'environnement, de la production et de la consommation, de l'innovation technologique, des infrastructures, du commerce et de la finance.

Tableau 1. Synthèse des mécanismes de dynamique urbaine dans la perspective des études urbaines

Auteur(s)	Définition de la dynamique urbaine	Mécanismes et facteurs moteurs
Zhang Tingwei [8]	Extension du tissu bâti et recomposition de l'espace interne	Pouvoir public, marché et communauté.
Hamdy O. et al. [9]	Transformation de l'usage du sol et de la couverture terrestre	Accessibilité, localisation planifiée, équipements de services et environnement naturel.
De la Luz Hernández-Flores M. et al. [33]	Urbanisation et processus transformant ou influençant le paysage	Bien-être social, croissance démographique, migration, âge de scolarisation, emploi secondaire et tertiaire, distances aux carrières, écoles, zones urbaines et routes.
Ma Haitao et al. [11]	Croissance démographique, extension foncière, développement économique et social	Politiques industrielles et investissements publics ; marché, finance et consommation ; science et technologie ; commerce extérieur ; transports ; ouverture institutionnelle.
Wu Zhiqiang [12]	Usage du sol	Investissements étrangers, accessibilité, localisation planifiée, équipements de services et environnement naturel.
Huang Yaping [13]	Objectifs de construction urbaine visant le meilleur rendement global et le développement coordonné	Diffusion technologique et informationnelle, migration, circulation des capitaux, fonctions de contrôle, croissance naturelle et développement des facteurs économiques.
Ma Li et al. [14]	Croissance urbaine	Capital humain ; R-D et innovation ; vitalité des entreprises nationales ; consommation intérieure ; soutien de l'environnement naturel et social.
Wang Xiaoguang et al. [15]	Vitalité économique urbaine	Agglomération, innovation, vitalité du marché, résilience, résultats du développement et capacité de rayonnement.
JLL, City Momentum Index 2019	Urbanisation et croissance économique rapides et continues	Production économique, connectivité aérienne, ventes au détail, sièges sociaux, IDE ; population ; immobilier commercial, loyers, bureaux, commerces, hôtels, transactions et transparence du marché.

2.2 Perspective de la géographie économique : régularités de l'agglomération spatiale des activités

La géographie économique étudie principalement les régularités spatiales de l'agglomération des activités. Les recherches sur le renforcement mutuel entre croissance économique et concentration industrielle consistent, au fond, à articuler les moteurs urbains et l'espace. Cette idée a été formulée par Martin et al.

[16] et Baldwin et al. [17], puis développée par la théorie des économies externes de Marshall, la théorie de la localisation industrielle de Weber, les travaux de Fujita et al. [19] sur l'agglomération et le développement régional, les analyses empiriques de Brülhart et al. [20] en Europe et les études chinoises consacrées au delta du Yangtsé et aux corridors littoraux [21-24]. Ces travaux montrent une corrélation positive entre développement économique et concentration industrielle : les espaces moteurs issus des économies d'agglomération améliorent sensiblement la productivité du travail et l'efficacité urbaine.

Le passage de la société industrielle à la société postindustrielle reproduit des mécanismes comparables dans l'économie de la connaissance. L'agglomération de l'innovation, de la culture et d'autres ressources immatérielles devient un nouveau foyer de recherche. Romer souligne que les entreprises, recherchant les rendements croissants associés à l'innovation, tendent à investir dans les territoires où celle-ci est déjà concentrée, ce qui renforce la polarisation de la croissance [25]. Les travaux chinois sur les réseaux régionaux d'innovation et le système d'innovation du delta du Yangtsé [26-29] confirment le lien étroit entre développement économique et concentration des ressources innovantes. Les espaces moteurs constitués par les universités, les instituts de recherche et les industries fondées sur la connaissance se caractérisent par de fortes connexions internes et externes ainsi que par une capacité élevée de partage des savoirs. À partir de 222 villes chinoises, Chen Jianjun et al. [30] proposent un cadre d'analyse des services aux producteurs et soulignent le rôle moteur du niveau d'information dans l'agglomération. Les industries culturelles et créatives sont également devenues une composante majeure de la croissance nationale et régionale [31] ; Jiang Ling et al. [32] montrent que leur concentration produit globalement des effets positifs, notamment le partage des ressources, la réduction des coûts et le renforcement de l'innovation.

2.3 Perspective de la vitalité urbaine : distribution et mécanismes de formation

Avec l'accumulation de données décrivant les activités des citoyens, une partie des recherches sur les dynamiques urbaines s'est recentrée sur la concentration des personnes, à partir notamment des cartes de chaleur de Baidu ou des données de géolocalisation sur les réseaux sociaux, et met l'accent sur la « vitalité » urbaine. Huang et al. [34], Zhou et al. [35] et Yu et al. [36] prennent pour critères les performances économiques et sociales globales [37-40] ou des équipements tels que cafés, petits restaurants et lieux culturels. Leur fondement théorique demeure largement inspiré de la vitalité des quartiers chez Jane Jacobs : la vitalité urbaine est l'expression d'activités diversifiées et de lieux de vie de qualité, produite par la construction sociale du rassemblement humain.

Au-delà de la mesure de la vitalité, plusieurs travaux analysent la manière dont la forme urbaine peut favoriser une vie diversifiée et animée. Guidés par la théorie des cinq dimensions de l'environnement bâti (5D), ils évaluent l'influence de la densité, de la conception, de la diversité, de l'accessibilité et d'autres caractéristiques sur la concentration des personnes. La disponibilité croissante de données spatio-temporelles, plus aptes que les statistiques classiques à cartographier les activités, a multiplié les analyses quantitatives et les modèles à différentes échelles temporelles — jours ouvrés, nuit, week-end — et spatiales — quartiers historiques, fronts d'eau, rues. Li et al. [41] utilisent des régressions spatiales (OLS, Moran, GTWR) pour mesurer l'effet de la densité, de la conception, de la diversité et de l'accessibilité sur la vitalité de Shenzhen selon les moments de la journée. Xuan Wei et al. [42] combinent un modèle OSR et une régression géographiquement pondérée pour étudier à Hefei le rôle de la population résidente, des fonctions, de l'environnement urbain et de la conception des transports. Wang Bo et al. [43] analysent la configuration « multinodale » de la vitalité du centre de Guangzhou à partir de la localisation, de la mixité fonctionnelle et de la densité. Dans l'ensemble, ces travaux identifient surtout le poids relatif des facteurs et formulent des recommandations d'optimisation des espaces existants, ce qui les rend particulièrement utiles au renouvellement urbain.

2.4 Limites des recherches existantes

Les trois courants — études urbaines, géographie économique et vitalité urbaine — ont produit des avancées importantes, mais présentent encore plusieurs limites. Les études urbaines se concentrent sur la définition des indicateurs et du contenu des dynamiques urbaines ; la géographie économique privilégie souvent les relations entre villes plutôt que la ville comme objet ; l'analyse de la vitalité fournit surtout des portraits de l'état actuel. Leur faiblesse commune réside dans l'absence d'une perspective directement ancrée dans la pratique de la planification urbaine : l'étude des espaces moteurs reste dissociée du travail concret de planification et guide donc insuffisamment l'action.

Le présent article repart des acquis existants tout en adoptant le point de vue des praticiens. Il revisite près de trente années de planification stratégique et compare en profondeur les manières dont plusieurs mégapoles et grandes villes ont conçu leurs moteurs et leurs espaces moteurs à différentes étapes, afin d'en clarifier l'effet structurant sur la planification.

3 Transformation des espaces moteurs dans la pratique : une lecture structuraliste

Le retour sur l'expérience chinoise montre que les villes se trouvent aujourd'hui à un moment décisif, passant de l'expansion massive au renouvellement urbain. Cette transformation se manifeste à plusieurs niveaux et soulève deux questions récurrentes : quels sont les nouveaux moteurs du développement urbain ? Où se situent les nouveaux espaces qui les portent ? Autrement dit, où se trouvent les « espaces moteurs urbains » de la nouvelle période ?

Les auteurs répondent selon deux angles : comment les praticiens de la planification ont-ils traité cette question depuis la réforme et l'ouverture, et quelles régularités générales peut-on dégager des expériences concrètes ? Dans un travail antérieur consacré aux besoins actuels de la planification et à l'innovation pratique [44], les notions de croissance et de structuralisme ont été proposées comme deux logiques fondamentales ; la présente étude prolonge cette réflexion.

À l'époque de la croissance, le développement urbain dépendait surtout de forces externes : urbanisation rapide, industrialisation accélérée et immobilier. Ces moteurs se traduisaient par une croissance économique et démographique soutenue ainsi que par une demande immobilière massive. La planification privilégiait la construction de villes nouvelles et de nouveaux quartiers, et le développement par saut d'échelle constituait une méthode dominante.

À l'époque structuraliste, les trois moteurs traditionnels deviennent difficiles à prolonger. L'industrialisation rapide cède la place à l'innovation ; l'urbanisation entre dans sa seconde moitié, les flux vers les villes diminuent et certaines villes commencent à se contracter ; l'immobilier adopte un nouveau modèle, fondé sur le principe selon lequel le logement est destiné à l'habitation et non à la spéculation. Surtout, les villes entrent dans l'ère du renouvellement urbain, caractérisée par un volume global relativement stable mais une recomposition structurelle. Les nouveaux moteurs sont alors liés aux forces productives de nouvelle qualité : innovation issue de la transformation des modes de production, consommation et culture liées à l'évolution des modes de vie, et mise en réseau induite par les technologies de l'information. Cette mutation transforme en profondeur les espaces moteurs et la structure urbaine.

Tableau 2. Comparaison du développement urbain et de la planification sous la doctrine de la croissance et sous le structuralisme

Rubrique	Doctrine de la croissance	Structuralisme
Expression des cycles	Orientation convergente des cycles long, moyen et court	Conflits entre cycles long, moyen et court
Logique dominante	Synchronisation des cycles et croissance du volume	Fluctuation des cycles et évolution de la structure

Rubrique	Doctrine de la croissance	Structuralisme
Moteurs	Industrialisation, urbanisation et immobilier	Innovation, consommation, culture et dynamiques de réseau
Opportunités	Chercher des possibilités dans l'augmentation du volume	Chercher des possibilités dans les transformations structurelles
Besoins de planification	Villes nouvelles, nouveaux quartiers et croissance par extension	Renouvellement urbain, mise en réseau et structure polycentrique
Cas représentatifs	Harbin Songbei (1996) ; Fuzhou (2011-2020) ; stratégie spatiale de Beijing (2003)	Wuhan 2049 ; Hangzhou 2050 ; Shanghai 2035 ; Guangzhou 2049

3.1 Pratiques de la période de croissance

Les réflexions critiques actuelles sur la planification urbaine et rurale résultent en grande partie du décalage entre les systèmes de connaissances de la discipline et la transition de la croissance vers le structuralisme. Pendant la phase d'industrialisation et d'urbanisation rapides, la finance foncière et les recettes tirées du sol ont favorisé l'expansion urbaine et la construction de nouveaux quartiers. La logique de planification était relativement simple, et la discipline a connu une véritable période d'essor. Les auteurs reviennent ici brièvement sur plusieurs plans stratégiques auxquels ils ont participé.

3.1.1 Sources des moteurs : urbanisation et industrialisation accélérées

Entre 1990 et 2015, les villes se situaient dans une phase ascendante du cycle économique, tandis que la mondialisation offrait un contexte globalement favorable. L'industrialisation et l'afflux démographique étaient les deux moteurs principaux ; la croissance quantitative incitait les villes à réorganiser leur structure spatiale et à planifier activement des villes nouvelles, des nouveaux quartiers et des zones de développement (tableau 3).

3.1.2 Demande et offre d'espaces moteurs : extension des villes nouvelles et création de nouveaux centres

Face à l'essor rapide de l'urbanisation et de l'industrialisation, les centres anciens, contraints par leur espace et leurs modes de construction traditionnels, ne pouvaient plus absorber la demande. L'extension par les villes nouvelles devint donc un enjeu central. La planification se concentra sur les structures polycentriques et les modalités de construction des villes nouvelles, afin d'offrir un support spatial à la croissance industrielle et démographique.

Avant même la stratégie urbaine de Guangzhou de 2000, l'Académie chinoise de planification et de conception urbaines avait lancé en 1996 le plan de développement du nouveau district de Songbei à Harbin. Au début de la mondialisation, la coopération en Asie du Nord-Est s'intensifiait et de nombreuses entreprises japonaises et sud-coréennes s'implantaient dans la région. Combinant ces possibilités géoéconomiques aux besoins de l'urbanisation et de l'industrialisation, le plan proposa de « franchir le fleuve vers le nord et développer Songbei ». Un centre administratif, une zone de commerce frontalier et un nœud de transport international devaient soutenir l'ambition de faire de Harbin une importante ville de commerce international d'Asie du Nord-Est : il s'agissait d'un modèle caractéristique de construction d'un nouveau district.

La Stratégie de développement spatial de Beijing, élaborée à partir de 2003, s'appuyait sur quatre ambitions — capitale d'un grand pays, ville mondiale, ville culturelle et ville agréable à vivre. Elle proposait de déconcentrer les fonctions excessivement concentrées dans la ville centrale et de construire une grande ville nouvelle à Yongle, dans le corridor Beijing-Tianjin. Le schéma directeur de Beijing de 2016 réorienta ensuite ce projet vers le sous-centre urbain de Tongzhou, tout en conservant la logique fondamentale d'un développement ordonné reposant sur des villes nouvelles périphériques.

Tableau 3. Moteurs urbains et conception des espaces moteurs dans la période dominée par la croissance

Ville	Positionnement fonctionnel	Structure spatiale
Harbin	Centre majeur de production, de commerce, de finance et de transport en Asie du Nord-Est ; ville scientifique et culturelle	Développement au-delà du fleuve, avec priorité à la ville nouvelle de Songbei.
Fuzhou	Ville historique et culturelle nationale ; centre politique du Fujian ; ville-centre et porte d'entrée du nord de la zone économique de la rive occidentale du détroit ; grand port du littoral sud-est	Développement vers l'est et le sud, le long du fleuve et vers la mer ; sous-centre de Nantai et ville nouvelle littorale.
Beijing	Capitale d'un grand pays, ville mondiale, ville culturelle et ville agréable à vivre	Double croix, deux villes et plusieurs noyaux ; priorité initiale à Yongle, puis au sous-centre de Tongzhou.

3.1.3 Résultats et enseignements

Après plus de vingt ans, un ensemble de villes et de districts nouveaux, dotés d'une spécialisation industrielle claire, d'infrastructures relativement complètes et de services fonctionnels, sont devenus des sous-centres ou des villes spécialisées matures. Ils ont bien répondu aux besoins de la croissance et démontré la valeur des espaces moteurs urbains. Toutefois, avec l'affaiblissement de l'urbanisation et de l'industrialisation, certains nouveaux quartiers construits trop rapidement sont devenus des exemples typiques d'une urbanisation foncière plus rapide que l'urbanisation démographique et de concentration d'usages peu efficaces. Ils constituent désormais des espaces prioritaires d'ajustement et d'optimisation. La logique de la demande en moteurs et en espaces moteurs a donc changé et doit être révisée en temps utile.

3.2 Pratiques de la période structuraliste

3.2.1 Sources des moteurs : prédominance d'éléments industriels diversifiés

Le développement économique d'un pays et d'une ville dépend à la fois des cycles économiques et de la position dans l'économie du rattrapage. Les cycles déterminent si l'économie se situe dans une phase haute ou basse ; la position de rattrapage détermine si la dynamique repose encore sur l'imitation industrielle ou sur une innovation de pointe. La Chine est aujourd'hui confrontée à des cycles longs, moyens et courts parfois contradictoires, dans un environnement économique plus complexe. Elle passe d'une industrialisation de rattrapage à une nouvelle industrialisation orientée par l'innovation. Après le franchissement d'un taux d'urbanisation de 66 %, le ralentissement de l'immobilier est également manifeste. Industrialisation, urbanisation, immobilier et développement spatial urbain sont donc tous engagés dans une recomposition structurelle.

3.2.2 Demande et offre d'espaces moteurs : formation de territoires spécialisés et différenciés

Face à un environnement complexe et instable, la Conférence centrale sur le travail urbain de 2015 a appelé à respecter les lois du développement urbain et à coordonner cinq dimensions majeures. La nouvelle planification s'est recentrée sur le positionnement fonctionnel et la réorganisation de la structure spatiale, ce qui a conduit les auteurs à formuler la transition de la croissance vers le structuralisme.

Les méthodes de positionnement fonctionnel ont connu plusieurs avancées. Sous l'influence de la théorie des villes mondiales et de la chaîne de valeur, elles accordent davantage d'importance à la place d'une ville dans les réseaux mondiaux et régionaux, en particulier à sa capacité de contrôle et d'influence. Shanghai a

ainsi proposé l'objectif d'une « ville mondiale d'excellence », tandis que Wuhan a avancé celui de « ville-centre nationale ».

La transition vers le structuralisme met également l'ajustement de la structure spatiale au premier plan. Shanghai a été la première à affirmer le principe de croissance foncière nette nulle et a formulé une stratégie fondée sur le rayonnement du centre, le développement conjoint des deux ailes, l'essor des villes nouvelles et la transformation du nord et du sud. Dans les études consacrées au développement spatial de Shanghai pendant le 14e Plan quinquennal, les auteurs ont en outre distingué des « secteurs prioritaires » et des « secteurs potentiels » comme espaces moteurs essentiels (tableau 4).

Tableau 4. Moteurs urbains et espaces moteurs dans plusieurs plans de la période structuraliste

Ville	Positionnement fonctionnel	Structure spatiale
Shanghai	Ville mondiale d'excellence ; centre économique, financier, maritime, commercial et d'innovation scientifique	Rayonnement du centre ; essor des deux ailes ; montée en puissance des villes nouvelles ; transformation du nord et du sud.
Hangzhou	Ville mondiale au charme singulier ; ville historique et culturelle, ville d'innovation et capitale de la civilisation écologique	Dix cercles d'innovation, dix cercles d'attractivité et alliance urbaine en groupes.
Wuhan	Ville mondiale plus compétitive et durable ; renforcement des fonctions d'innovation, de finance, de commerce et de production haut de gamme	Ville centrale efficacement connectée et quatre groupes périphériques spécialisés ; trois axes, deux centres principaux et quatre sous-centres.
Guangzhou	Centre international de commerce ; base nationale de production avancée ; porte d'entrée nationale ; pôle majeur d'innovation scientifique internationale	Extension méridionale vers les deux mers, progression orientale le long des deux fleuves, amélioration de la vieille ville et démonstration par des pôles stratégiques.

3.2.3 Résultats et enseignements

Le passage de la planification de la croissance à la planification structuraliste repose essentiellement sur la transformation des moteurs urbains et la redéfinition de leurs supports spatiaux. Les villes cherchent désormais à renforcer leur capacité de contrôle et d'influence dans les réseaux mondiaux et régionaux et à définir des fonctions capables de soutenir leur développement. Les mégapoles et grandes villes accordent une attention accrue à l'innovation et à l'économie réelle, notamment au rôle d'entraînement des entreprises chefs de chaîne, ainsi qu'aux fonctions de nœud de transport, de services aux producteurs, de commerce et de culture.

Ces fonctions entretiennent avec l'espace des relations d'ajustement, de couplage et de renforcement mutuel. Il faut donc optimiser la combinaison entre facteurs moteurs et espaces, faire correspondre fonctions et formes spatiales, et fournir les réseaux d'infrastructure et les ressources adaptés. Les nouveaux espaces moteurs se distinguent de la structure traditionnelle centre-sous-centre : ils ne servent pas seulement les périphéries, mais concentrent des fonctions essentielles à la compétition mondiale. L'identification des lois qui les régissent, la construction d'un nouveau système de centres et la formation d'un système moteur plus résilient constituent des tâches majeures de la planification urbaine.

4 Approfondissement des régularités des espaces moteurs à partir de données multi-sources

Wu Zhiqiang et al. [45] soulignent que les données urbaines hétérogènes et multi-sources permettent de révéler des caractéristiques et des régularités difficiles à percevoir par la seule observation humaine. Le présent article propose donc un modèle analytique destiné à décomposer le fonctionnement des espaces moteurs urbains. Trois questions sont étudiées : premièrement, la configuration des facteurs, afin d'identifier les éléments décisifs ; deuxièmement, l'identification précise par classification quantitative et apprentissage automatique ; troisièmement, l'analyse du couplage entre espaces moteurs identifiés et environnement bâti, afin de mesurer l'influence de ce dernier et de mieux orienter la planification.

Shanghai est retenue comme ville d'étude. La démarche technique est la suivante. À partir de l'analyse des tendances actuelles, cinq types émergents d'espaces moteurs sont examinés. En référence aux principaux facteurs de production, l'évaluation s'organise autour de trois dimensions — talents, entreprises et équipements. Un apprentissage non supervisé sert d'abord à repérer les zones de concentration ; un apprentissage semi-supervisé identifie ensuite les facteurs déterminants et délimite les différentes catégories ; enfin, l'analyse de couplage entre les formes du bâti et la distribution des espaces moteurs permet d'identifier les morphologies les plus fortement associées à chaque catégorie.

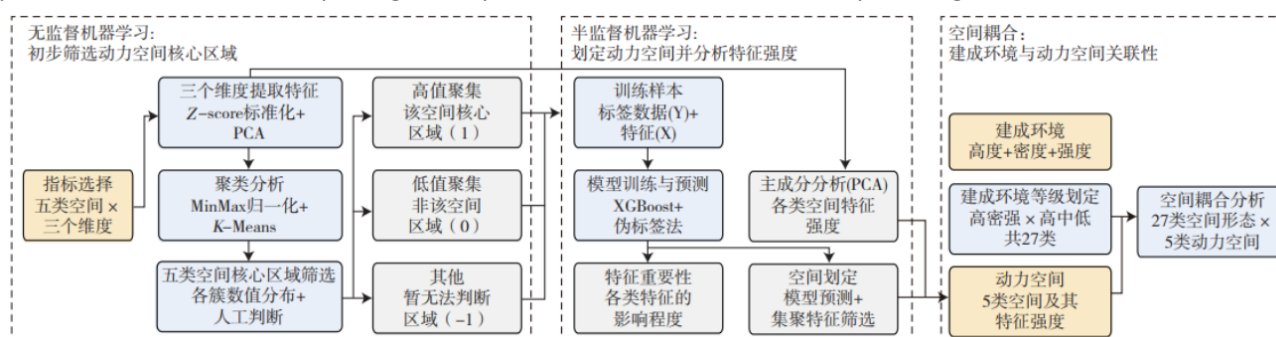


Figure 1. Cadre de recherche et chaîne technique d'analyse des espaces moteurs

4.1 Configuration des facteurs des espaces moteurs

L'identification se concentre d'abord sur les facteurs essentiels. Un système d'évaluation est construit autour des talents, des entreprises et des équipements (tableau 5). L'ensemble du territoire de Shanghai est couvert par une grille de 200 m ; toutes les données correspondant aux indicateurs sont rattachées à cette grille, formant un jeu de données portant sur cinq catégories d'espaces moteurs et trois dimensions.

Les variables de chaque catégorie sont d'abord réduites et classées afin de produire un résultat continu d'identification. Le modèle mesure ensuite l'influence des différents facteurs et met en évidence la configuration propre à chaque type d'espace. Les premières analyses montrent que les facteurs liés aux talents exercent une influence nettement supérieure à celle des entreprises et des équipements. La concentration de la population active accompagne souvent celle des industries concernées ; la productivité et la capacité d'innovation des talents constituent ainsi le moteur central de la formation et du développement des espaces moteurs. À mesure que s'accumulent les compétences et que les secteurs desservis se développent et se modernisent, le niveau et la compétitivité de ces espaces augmentent sensiblement.

Tableau 5. Principaux indicateurs utilisés pour identifier les espaces moteurs

Type d'espace moteur	Dimension	Indicateurs
Pôle commercial	Talents	Personnel de la restauration et de l'hôtellerie ; flux liés au shopping, aux hôtels, à la beauté, à la gastronomie, aux activités parent-enfant et au sport.

Type d'espace moteur	Dimension	Indicateurs
Pôle commercial	Entreprises	Entreprises de commerce de gros et de détail ; hébergement et restauration.
Pôle commercial	Équipements	Points d'équipement de gros et de détail ; services commerciaux et d'affaires.
Pôle de production avancée	Talents	Ouvriers qualifiés et ouvriers d'usine.
Pôle de production avancée	Entreprises	Entreprises manufacturières.
Pôle de production avancée	Équipements	Équipements de recherche et de services techniques.
Pôle de services aux producteurs	Talents	Personnel financier ; employés de bureau ; actifs très diplômés ; flux liés aux activités financières.
Pôle de services aux producteurs	Entreprises	Information, logiciels et technologies ; finance ; location et services aux entreprises ; recherche scientifique et services techniques.
Pôle de services aux producteurs	Équipements	Finance et assurance ; recherche et services techniques ; services commerciaux et d'affaires.
Secteur de nœud	Talents	Flux associés aux installations de transport.
Secteur de nœud	Entreprises	Transport, entreposage et services postaux.
Secteur de nœud	Équipements	Installations de transport, logistique et entreposage.
Pôle culturel et créatif	Talents	Personnel des loisirs et du tourisme ; flux de loisirs, de sites touristiques et de sport.
Pôle culturel et créatif	Entreprises	Entreprises culturelles, sportives et de divertissement.
Pôle culturel et créatif	Équipements	Équipements de sport et de loisirs.

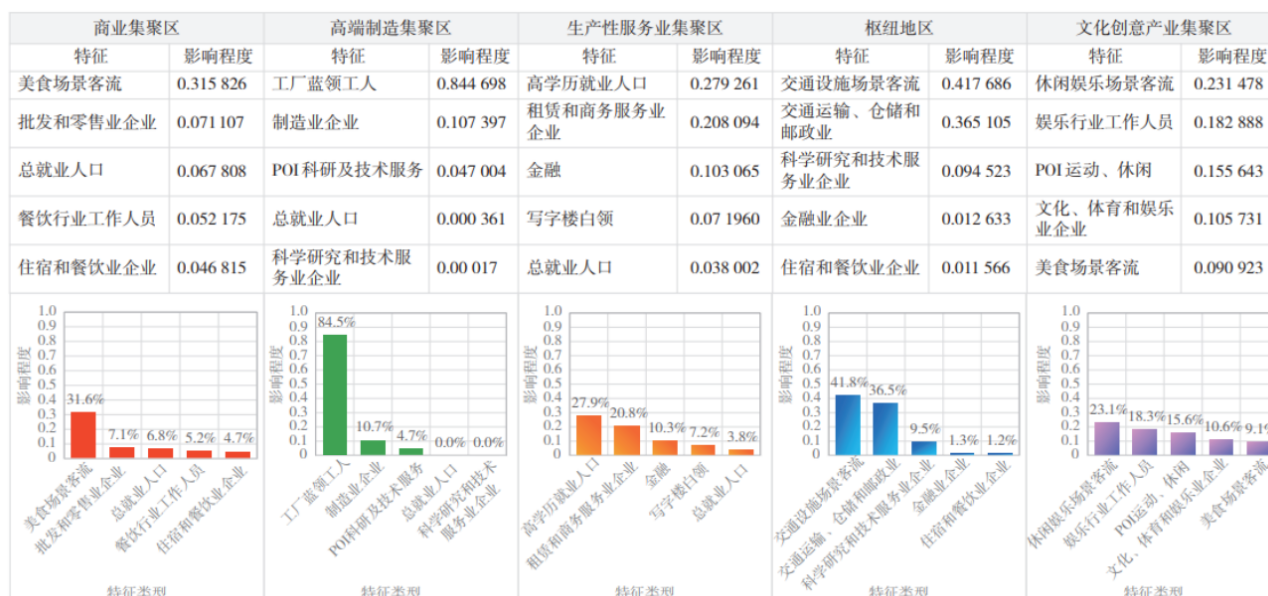


Figure 2. Cinq variables les plus importantes du modèle XGBoost pour les cinq types d'espaces moteurs à Shanghai

4.2 Identification précise des espaces moteurs

Après une première identification des cinq catégories, des seuils spécifiques sont définis pour chacune d'elles afin de tenir compte de la continuité spatiale et de la fonctionnalité des territoires. À Shanghai, l'espace moteur commercial couvre environ 58,16 km², soit 0,76 % de la superficie municipale ; les services aux producteurs représentent environ 46,72 km², soit 0,60 % ; la production avancée environ 215,36 km², soit 2,8 %.

La superposition des cinq catégories révèle de nombreux espaces à fonctions composites, en particulier dans la ville centrale : complexes commerciaux, complexes de services aux producteurs et complexes culturels et créatifs. Les espaces de production avancée, en revanche, se distribuent davantage en périphérie (figure 3).

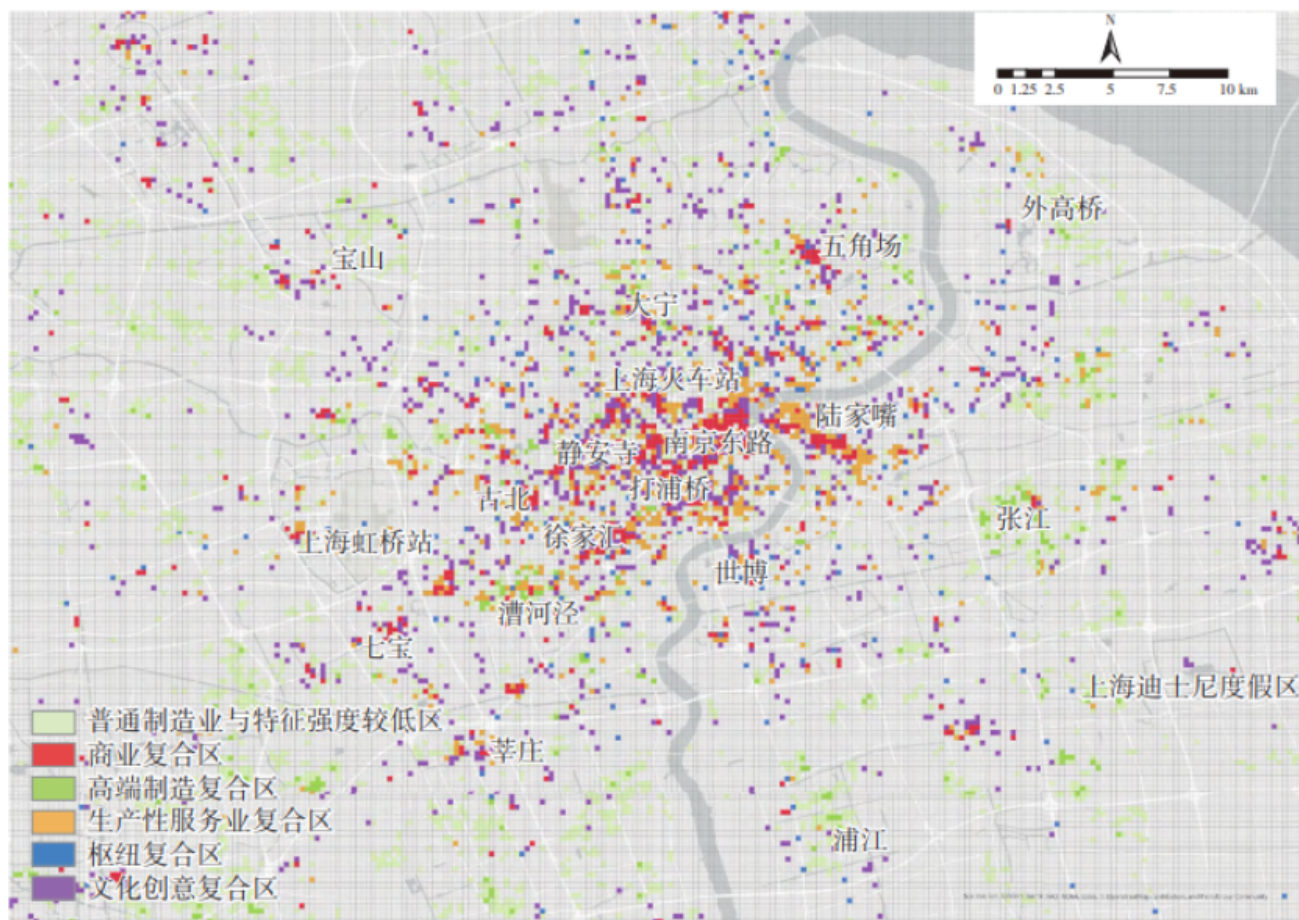


Figure 3. Caractéristiques spatiales de cinq types d'espaces moteurs composites à Shanghai

Légende traduite : zones ordinaires de production et zones à faible intensité caractéristique ; complexes commerciaux ; complexes de production avancée ; complexes de services aux producteurs ; complexes de nœud ; complexes culturels et créatifs.

4.3 Couplage entre espaces moteurs et environnement bâti

Afin de mieux planifier et construire les espaces moteurs, l'étude analyse leur relation avec l'environnement bâti. Bien que ce dernier recouvre un champ très vaste, une grille d'évaluation fondée sur la hauteur, la densité et l'intensité [46-48] est utilisée pour simplifier l'analyse. Des regroupements permettent d'identifier différentes formes de bâti, ensuite mises en correspondance avec les espaces moteurs.

La hauteur, la densité et l'intensité sont chacune classées en trois niveaux — élevé, moyen et faible — produisant 27 formes spatiales. Le couplage avec les cinq catégories fait apparaître plusieurs régularités. Les activités culturelles, souvent installées dans des quartiers historiques ou d'anciennes zones industrielles, se trouvent fréquemment dans des environnements de hauteur, de densité et d'intensité moyennes ou faibles. Les espaces moteurs commerciaux sont plus largement distribués et présents dans de nombreux types de bâti. Les services aux producteurs sont fortement associés aux environnements moyennement et fortement développés : concentration d'entreprises, réseaux de transport accessibles et ressources humaines abondantes leur offrent un support favorable.

Dans la pratique, les exigences relatives au coefficient d'occupation des sols, à la hauteur ou à l'intensité sont encore principalement conçues pour réguler les formes des zones nouvellement construites et prennent peu en compte l'adaptation aux moteurs urbains. Il en résulte une faible articulation entre demande fonctionnelle et offre spatiale, un écart entre l'exploitation réelle et les attentes de la planification, et de nombreux espaces qui peinent à fonctionner et à prendre de la valeur. L'introduction d'une planification dynamique, capable d'ajuster la disposition spatiale et les équipements en fonction de l'évolution des moteurs, contribuerait à coordonner environnement bâti et espaces moteurs. L'utilisation de

la hauteur, de la densité et de l'intensité pour représenter l'environnement bâti reste toutefois limitée ; de futurs travaux devront enrichir les indicateurs afin d'approfondir les lois de couplage.

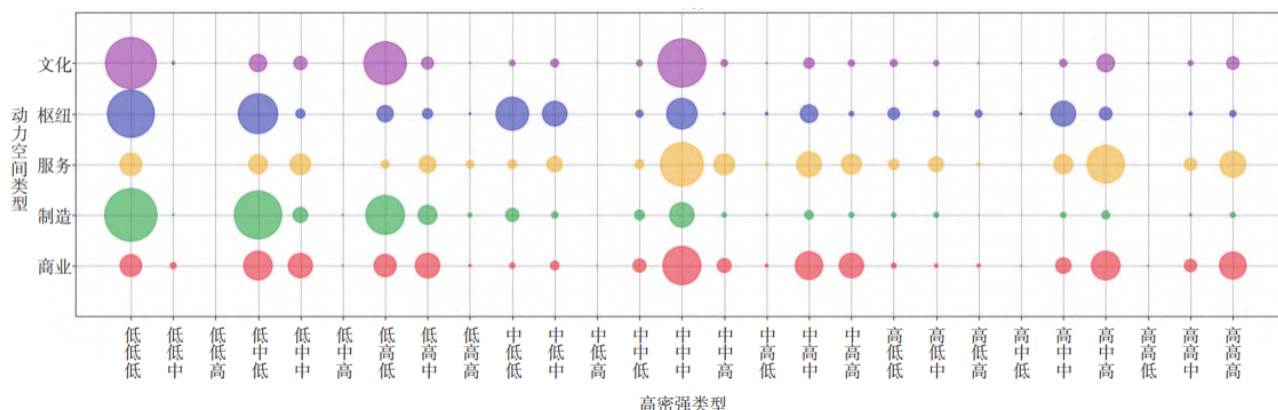


Figure 4. Distribution des cinq types d'espaces moteurs de Shanghai dans 27 catégories d'environnement bâti

Lecture traduite : l'axe vertical distingue, de haut en bas, les espaces culturels, les nœuds, les services aux producteurs, la production et le commerce. L'axe horizontal combine les niveaux élevé, moyen et faible de hauteur, de densité et d'intensité ; la taille des bulles indique le degré d'association.

5 Conclusion

À mesure que l'urbanisation s'approfondit, les villes sont confrontées à de nouveaux défis de dynamique et à des transformations spatiales majeures. Cette situation impose de nouvelles exigences à la discipline de la planification, qui doit systématiser les enseignements théoriques et pratiques afin de mieux orienter l'action future. Dans le modèle traditionnel de croissance, l'industrialisation rapide, l'urbanisation accélérée et l'immobilier étaient les moteurs principaux, et le développement spatial reposait surtout sur la construction de villes nouvelles, de districts nouveaux et de zones de développement en périphérie.

Avec le passage progressif au structuralisme, ces trois moteurs deviennent difficiles à prolonger. L'ajustement et la modernisation du système productif se tournent vers des forces productives de nouvelle qualité et vers des moteurs endogènes plus diversifiés — innovation, services, culture et autres fonctions émergentes. Ils recherchent de nouveaux points de couplage dans l'espace et deviennent des nœuds majeurs des espaces moteurs de la nouvelle période. Ces transformations influenceront fortement la structure urbaine, les orientations du renouvellement et la planification des espaces d'opportunité.

L'analyse des étapes allant de la croissance au structuralisme, l'examen théorique et pratique des espaces moteurs urbains et l'étude de leurs relations avec l'environnement bâti visent à fournir aux urbanistes et aux chercheurs de nouvelles perspectives et de nouveaux outils. Le cadre proposé demeure exploratoire ; il appelle des recherches collectives plus approfondies pour développer ce champ.

Références

- [1] WU Zhiqiang, LIU Xiaochang, ZHAO Gang, et al. Remplacer l'expansion extensive par une orientation vers l'efficacité spatiale : indicateurs clés d'évaluation de la gouvernance urbaine [J]. Urban Planning Forum, 2021(5): 15-22. [En chinois]
- [2] SHEN Mingrui, WANG Ziqing, CUI Gonghao. Les régions métropolitaines en Chine : origines théoriques et pratiques de planification [J]. Urban Planning Forum, 2023(2): 57-66. [En chinois]
- [3] WANG Shifu, YI Zhikang, ZHANG Xiaoyang. Réflexions et perspectives sur la transformation du renouvellement urbain en Chine [J]. Urban Planning Forum, 2023(1): 20-25. [En chinois]
- [4] WU Zhiqiang, ZHENG Di, DENG Hong. Itération des facteurs décisifs des espaces stratégiques métropolitains [J]. Urban Planning Forum, 2020(5): 9-17. [En chinois]

- [5] WU Zhiqiang. Les orientations futures de la discipline de l'urbanisme à partir de « Human Settlements III » [J]. Urban Planning Forum, 2016(6): 7-12. [En chinois]
- [6] MOODY H. T. Urban dynamics: a review of Forrester's model of an urban area [J]. Economic Geography, 1970, 46(4): 620-626.
- [7] BEUMER L., VAN GAMEREN A., VAN DER HEE B., et al. A study of the formal structure of J. W. Forrester's urban dynamics models [J]. Urban Studies, 1978, 15(2): 167-177.
- [8] ZHANG Tingwei. Transformation de la structure spatiale des villes chinoises dans les années 1990 et mécanismes moteurs [J]. City Planning Review, 2001(7): 7-14. [En chinois]
- [9] HAMDY O., et al. Analyses the driving forces for urban growth by using IDRISI Selva models: Abouelreesh-Aswan as a case study [J]. International Journal of Engineering and Technology, 2018, 9(3): 226-232.
- [10] HERNÁNDEZ-FLORES M. L., et al. Urban driving forces and megacity expansion threats: study case in the Mexico City periphery [J]. Habitat International, 2017, 64: 109-122.
- [11] MA Haitao, CAI Liyan, YANG Jinkun, et al. Processus de développement et moteurs de six grandes villes d'Asie centrale dans le contexte de la mondialisation [J]. World Regional Studies, 2023, 32(4): 1-13. [En chinois]
- [12] WU Zhiqiang, JIANG Nan. Étude empirique de la théorie de la mondialisation : caractéristiques de la distribution spatiale du développement foncier à Shanghai [J]. Urban Planning Forum, 2000(4): 38-46. [En chinois]
- [13] HUANG Yaping. Revue et discussion des théories des moteurs du développement urbain [J]. Journal of Chang'an University (Architecture and Environmental Science), 1991(1): 38-49. [En chinois]
- [14] MA Li, DAO Lingzhi, CHENG Lisha, et al. Évaluation intégrée des forces endogènes et des capacités de soutien des villes-centres chinoises [J]. Economic Geography, 2019, 39(2): 64-72. [En chinois]
- [15] WANG Xiaoguang. Vitalité économique urbaine : caractéristiques, système d'évaluation et recommandations [J]. Regional Economic Review, 2022(1): 130-138. [En chinois]
- [16] MARTIN P., OTTAVIANO G. Growth and agglomeration [J]. International Economic Review, 2001, 42(4): 947-968.
- [17] BALDWIN R. E., FORSLID R., MARTIN P., et al. Economic Geography and Public Policy [M]. Princeton: Princeton University Press, 2003.
- [18] KRUGMAN P. History and industry location: the case of the manufacturing belt [J]. American Economic Review, 1991, 81(2): 80-83.
- [19] FUJITA M., THISSE J. F. Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Regional Growth [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [20] BRÜLHART M., MATHYS N. A. Sectoral agglomeration economies in a panel of European regions [J]. Regional Science and Urban Economics, 2008, 38(4): 348-362.
- [21] FAN Jianyong, ZHU Guolin. Évolution des disparités régionales en Chine et décomposition structurelle [J]. Management World, 2002(7): 37-44. [En chinois]
- [22] JIN Yu, CHEN Zhao, LU Ming. Agglomération industrielle régionale en Chine : géographie économique, nouvelle géographie économique et politique économique [J]. Economic Research Journal, 2006(4): 79-89. [En chinois]
- [23] LIANG Qi. Division du travail et spécialisation locale dans l'industrie manufacturière chinoise : comparaison internationale [J]. The Journal of World Economy, 2004(12): 32-40. [En chinois]
- [24] LUO Yong, CAO Lili. Étude empirique de l'évolution du degré d'agglomération de l'industrie manufacturière chinoise [J]. Statistical Research, 2005(8): 22-29. [En chinois]
- [25] YU Dongyun, ZHENG Lifeng. Agglomération industrielle, concentration de l'innovation et dynamique économique urbaine : preuves tirées du delta du Yangtsé [J]. East China Economic Management, 2013, 27(3): 65-69. [En chinois]

- [26] MA Xuan, ZHENG Degao, ZHANG Zhenguang, et al. Relecture de la structure fonctionnelle du delta du Yangtsé à partir des réseaux d'entreprises de la nouvelle économie [J]. *Urban Planning Forum*, 2019(3): 58-65. [En chinois]
- [27] ZHENG Degao, MA Xuan, LI Pengfei, et al. Étude comparative des corridors d'innovation du delta du Yangtsé : une lecture par le cadre d'évaluation 4C [J]. *Urban Planning Forum*, 2020(3): 88-95. [En chinois]
- [28] ZHANG Zhenguang, MA Xuan. Caractéristiques organisationnelles de l'espace industriel de la région métropolitaine de Shanghai et recommandations de planification [J]. *Planners*, 2023, 39(4): 28-35. [En chinois]
- [29] LI Yingcheng, YANG Yuhua, MA Haitao. Mécanismes microscopiques de formation des réseaux d'innovation multi-échelles dans le delta du Yangtsé selon une perspective de proximité [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2023, 78(8): 2074-2091. [En chinois]
- [30] CHEN Jianjun, CHEN Guoliang, HUANG Jie. Agglomération des services aux producteurs et facteurs d'influence selon la nouvelle géographie économique : données de 222 villes chinoises [J]. *Management World*, 2009(4): 83-95. [En chinois]
- [31] BAO Feng. Recherche sur le développement des grappes d'industries culturelles et créatives en Chine [D]. Changchun: Université de Jilin, 2013. [En chinois]
- [32] JIANG Ling, WANG Liling. Analyse des bénéfices de l'agglomération des industries culturelles et créatives : le cas de Beijing [J]. *China Soft Science*, 2016(4): 176-183. [En chinois]
- [33] DE LA LUZ HERNÁNDEZ-FLORES M., et al. Urban driving forces and megacity expansion threats: study case in the Mexico City periphery [J]. *Habitat International*, 2017, 64: 109-122.
- [34] HUANG X., HUANG X. F., JIANG P. H., et al. Applicable framework for evaluating urban vitality with multiple-source data: empirical research of the Pearl River Delta urban agglomeration using BPNN [J]. *Land*, 2022, 11(11): 1901. DOI: 10.3390/land11111901.
- [35] ZHOU Y. Q., ZHOU Y. Q., HE X., et al. Boba shop, coffee shop, and urban vitality and development: a spatial association and temporal analysis of major cities in China from the standpoint of nighttime light [J]. *Remote Sensing*, 2023, 15(4): 903. DOI: 10.3390/rs15040903.
- [36] YU Y. How block density and typology affect urban vitality: an exploratory analysis in Shenzhen, China [J]. *Urban Geography*, 2018, 39(6): 631-652.
- [37] WANG N., WU J., LI S., et al. Spatial features of urban vitality and the impact of built environment on them based on multi-source data: a case study of Shenzhen [J]. *Tropical Geography*, 2021, 41(7): 1280-1291.
- [38] YANG Y., WANG H., QIN S., et al. Analysis of urban vitality in Nanjing based on a plot boundary-based neural network weighted regression model [J]. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2022, 11(12): 624. DOI: 10.3390/ijgi11120624.
- [39] WU W., DANG Y., ZHAO K. Spatial characteristics of urban vitality based on multi-dimensional perception [J]. *Journal of Geo-information Science*, 2022, 24(10): 1867-1882.
- [40] TA N., ZENG Y., ZHU Q., et al. Relationship between built environment and urban vitality in Shanghai downtown area based on big data [J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(1): 60-68.
- [41] LI Z., ZHAO G. Revealing the spatio-temporal heterogeneity of the association between the built environment and urban vitality in Shenzhen [J]. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2023, 12(10): 433.
- [42] XUAN Wei, YAO Yuchao, ZHAO Liwei, et al. Mécanismes d'influence de l'environnement bâti sur la distribution spatiale de la vitalité urbaine à partir de données multi-sources [J]. *Science Technology and Engineering*, 2023, 23(26): 11349-11363. [En chinois]

- [43] WANG Bo, LEI Yaqin, WANG Chenggang, et al. Hétérogénéité spatio-temporelle de l'effet de l'environnement bâti sur la vitalité urbaine : analyse fondée sur les mégadonnées [J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2022, 42(2): 274-283. [En chinois]
- [44] ZHENG Degao, MA Xuan, ZHANG Kang. Besoins actuels de la planification et innovation pratique [J]. *City Planning Review*, 2023, 47(11): 10-19. [En chinois]
- [45] WU Zhiqiang, GAN Wei, LIU Zhaohui, et al. Ville d'intelligence artificielle : théorie et architecture de modèle [J]. *Urban Planning Forum*, 2022(5): 17-23. [En chinois]
- [46] LU Xiaobo. Première exploration d'une recherche quantitative sur la forme urbaine à partir de mégadonnées spatiales des mégapoles chinoises [D]. Université du Sud-Est, 2019. [En chinois]
- [47] SHI Beixiang, YANG Junyan. Méthode d'analyse morphologique à grande échelle sur plateforme SIG : hauteur, densité et intensité dans les centres de mégapoles [J]. *Urban Planning International*, 2019, 34(2): 111-117. [En chinois]
- [48] ZHENG Degao, DONG Shumin, LIN Chenhui. Nécessité et stratégies de contrôle de la construction à « densité moyenne » dans les grandes villes [J]. *Urban Planning International*, 2021, 36(4): 1-9. [En chinois]

Traduction assistée par IA