

Mécanismes de synergie innovante et stratégies d'orientation dans les territoires transfrontaliers à partir du différentiel de potentiel : étude empirique du territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing

Zhu Kai, Sun Yisheng

Résumé

La synergie innovante dans les territoires transfrontaliers constitue une étape nécessaire de l'intégration régionale approfondie et un élément indispensable des réseaux régionaux d'innovation. Par rapport à l'attraction unidirectionnelle du modèle « centre-périphérie », les liaisons multidirectionnelles « périphérie-périphérie » offrent une clé pour comprendre la formation de ces configurations de synergie. À partir du différentiel de potentiel, cet article explique le mécanisme de synergie innovante dans les territoires transfrontaliers. Il précise d'abord le contenu du couplage des différentiels de potentiel et le mécanisme d'appariement entre trois phases structurelles - dotations, efficience et environnement -, puis construit un schéma en quatre quadrants de la synergie innovante selon la logique du différentiel de potentiel. Deux modèles spatiaux typiques sont dégagés : la liaison multidirectionnelle et l'interaction équilibrée. À partir du cas du territoire transfrontalier Shanghai-Suzhou-Jiaxing, l'article met en évidence une configuration de développement marquée par des « différentiels visibles et des phases différenciées », ainsi qu'un état de synergie caractérisé par des « liens étendus mais peu stables ». Il vérifie le mécanisme proposé et avance un cadre d'orientation fondé sur la « complémentarité de proximité + liaison en réseau », ainsi qu'une trajectoire de saut qualitatif allant de « l'absence » à « l'émergence », puis à « l'optimisation » et à la « précision ». L'étude fournit des références théoriques et empiriques pour résoudre les difficultés de synergie innovante dans les territoires transfrontaliers.

Mots-clés

territoire transfrontalier ; synergie innovante ; différentiel de potentiel d'innovation ; Shanghai-Suzhou-Jiaxing

Introduction

La synergie innovante régionale est aujourd'hui un fil conducteur essentiel et un consensus largement partagé pour promouvoir l'intégration régionale approfondie et le développement économique de haute qualité. La théorie classique « centre-périphérie » considère que les activités d'innovation se concentrent fortement dans les espaces centraux, tandis que les territoires périphériques, faute de ressources, se développent dans une relation de dépendance au centre [1]. Or, avec la circulation interadministrative, fréquente et réticulaire des facteurs d'innovation, les territoires situés aux marges de villes différentes commencent à dépasser les barrières administratives et leur dépendance traditionnelle envers les centres. Ils deviennent ainsi des espaces potentiels de synergie innovante régionale.

Comme nœuds spatiaux des réseaux régionaux d'innovation, les territoires transfrontaliers désignent les espaces géographiques situés à la jonction de plusieurs unités administratives, en particulier aux frontières entre villes, souvent qualifiées d'interurbaines, et aux frontières entre provinces, souvent qualifiées d'interprovinciales. Leur développement innovant dépend du niveau d'innovation de part et

d'autre de la frontière et des interactions qui s'y nouent [2]. Ils peuvent rester durablement en position périphérique du fait des barrières administratives, mais peuvent aussi libérer un potentiel considérable grâce à la complémentarité des conditions et à la coordination fonctionnelle [3]. Le territoire situé à l'intersection de Shanghai, Suzhou et Jiaxing, ci-après le territoire transfrontalier Shanghai-Suzhou-Jiaxing, devient progressivement un nouveau pôle de croissance dans le réseau d'innovation du delta du Yangtsé. Il couvre 11 districts et villes de niveau de district, et reflète à la fois l'agglomération de l'innovation dans les territoires transfrontaliers et une nouvelle tendance de synergie innovante régionale.

Les recherches existantes traitent généralement le « transfrontalier » comme une condition préalable plutôt que comme un objet analytique central. Elles portent surtout sur l'évaluation des facteurs d'influence [4-5], l'intensité de la coopération interurbaine [6] et la conception des politiques collaboratives [7], tout en mobilisant largement l'analyse de données massives spatio-temporelles et l'analyse de réseaux sociaux [8-10]. Elles tendent cependant à affaiblir l'attention portée à l'attribut transfrontalier lui-même et à la valeur de synergie qu'il produit. Cela justifie une analyse spécifique des mécanismes de synergie innovante dans les territoires transfrontaliers.

Dans cette perspective, l'article introduit la notion de différentiel de potentiel [11]. Dans son sens initial, celle-ci désigne le transfert d'énergie provoqué par des différences de position et d'état. Pour les territoires transfrontaliers, les différentes zones internes présentent des niveaux d'innovation distincts en raison du découpage administratif, des ressources, des politiques et d'autres différences [12] ; ces écarts constituent des différentiels de potentiel d'innovation. Des travaux ont déjà mobilisé cette notion dans l'étude de la synergie innovante interurbaine, afin d'expliquer les moteurs internes des liens d'innovation [13] et la formation des réseaux d'innovation [14]. Des notions dérivées, comme le différentiel technologique ou économique, ont aussi été proposées. Sur cette base, l'article étend l'analyse du différentiel de potentiel d'un facteur moteur isolé aux relations structurelles internes, ce qui offre un point de vue systémique pour examiner les facteurs structurels multidimensionnels qui stimulent ou limitent le développement coopératif.

En somme, l'article se concentre sur la synergie innovante « périphérie-périphérie » dans les territoires transfrontaliers. Il cherche à révéler son contenu fondamental à partir du différentiel de potentiel, à clarifier le mécanisme interne de sa formation, à analyser sa logique d'action et à inférer ses modèles d'organisation spatiale. Il prend ensuite le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing comme cas empirique, en s'appuyant sur des annuaires statistiques et sur les données de brevets Incopat, afin d'analyser sa configuration actuelle de développement innovant et son état de synergie, de vérifier les conclusions théoriques et de proposer enfin des stratégies d'orientation adaptées.

1 Contenu et mécanisme de la synergie innovante dans les territoires transfrontaliers à partir du différentiel de potentiel

Du point de vue du différentiel de potentiel, les territoires transfrontaliers sont des zones de convergence des facteurs d'innovation. Les différentiels de potentiel d'innovation entre leurs zones internes constituent à la fois une réalité objective et le fil logique fondamental permettant d'expliquer le contenu et le mécanisme de la synergie innovante.

1.1 Contenu de la synergie innovante : le couplage du différentiel de potentiel

Dans le processus d'intégration régionale approfondie, les territoires transfrontaliers deviennent des lieux de croisement pour divers facteurs d'innovation. Pourtant, lorsque ces facteurs franchissent les frontières, les barrières administratives, la périphéricité géographique et d'autres contraintes rendent difficile le couplage des différentiels de potentiel d'innovation entre les deux côtés de la frontière (fig. 1). Les activités d'innovation ne forment alors souvent que de faibles concentrations initiales et localisées, donnant lieu à des « îlots d'innovation » fragmentés.

D'une part, les contraintes administratives et géographiques augmentent les coûts de l'innovation, renforcent la concurrence homogène entre territoires, limitent la libre circulation des facteurs et l'allocation efficiente des ressources, et empêchent les territoires transfrontaliers de dépasser leur périphéricité. D'autre part, ces contraintes génèrent précisément une forte demande de synergie innovante : il faut réduire l'inégale allocation des ressources, les coûts élevés de coopération et les frictions institutionnelles récurrentes, combler les écarts de développement innovant et former une communauté d'innovation transfrontalière. Ce processus est le processus même de synergie innovante dans les territoires transfrontaliers ; il consiste, au fond, à dépasser progressivement des contraintes multiples et à réaliser le couplage des différentiels de potentiel d'innovation.

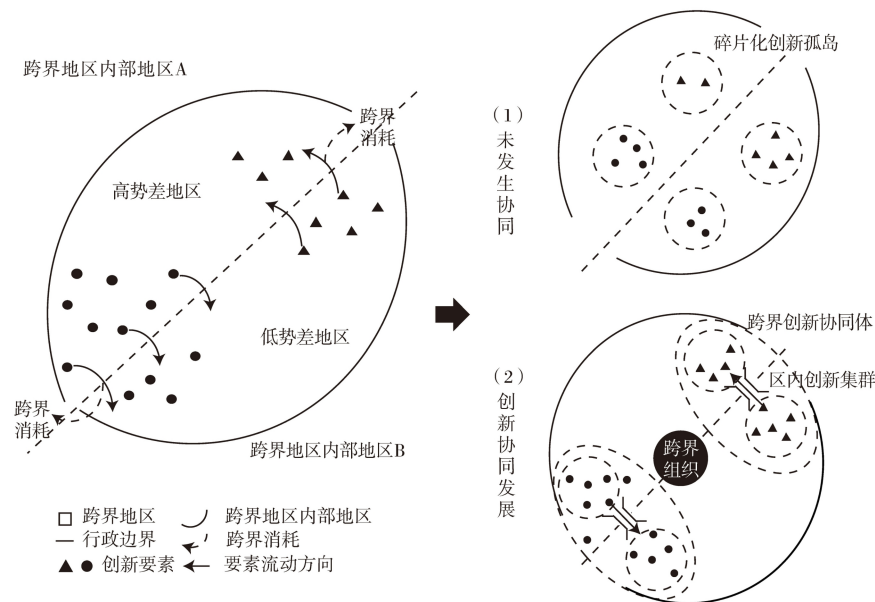


Fig. 1 Schéma de la synergie innovante dans les territoires transfrontaliers

La théorie classique « centre-périphérie » insiste généralement sur les avantages d'innovation des espaces centraux et prête moins attention à la décomposition du potentiel innovant des périphéries [15]. Les stratégies de synergie fondées sur le rayonnement du centre s'adaptent donc mal au développement réel des territoires transfrontaliers [16]. Dans un contexte de fortes différences de dotations initiales, d'attention politique et de position spatiale, la synergie « centre-périphérie » dépend largement des débordements unidirectionnels de ressources et de la transmission des politiques depuis le centre pour construire le différentiel de potentiel et promouvoir la périphérie [17]. À l'inverse, la synergie « périphérie-périphérie » se manifeste par une intégration et une reconfiguration multidirectionnelles des ressources d'innovation, des institutions et de l'efficience entre territoires

périphériques. Elle vise à coupler les différentiels de potentiel d'innovation par la complémentarité efficace des avantages propres à chaque territoire [18].

Tableau 1 Différences de contenu entre les modèles de synergie innovante « périphérie-périphérie » et « centre-périphérie »

Élément	Synergie « périphérie-périphérie »	Synergie « centre-périphérie »
Relation	Construction d'un réseau d'innovation par dépassement des barrières administratives	Développement de la périphérie entraîné par le centre
Caractéristiques	Interaction multidirectionnelle entre acteurs multiples, optimisation des ressources internes et complémentarité des capacités	Transfert unidirectionnel de ressources depuis le centre, coût d'essai plus faible mais dépendance plus forte
Pratique typique	Co-construction d'institutions transfrontalières	Transfert industriel

Cette comparaison montre que la synergie innovante dans les territoires transfrontaliers ne relève pas d'une simple division graduée du travail. Elle suppose une compréhension commune, entre unités administratives différentes, du stade d'intégration régionale approfondie, une connaissance systématique et un appariement de leurs structures de différentiel de potentiel d'innovation, ainsi que des institutions et plateformes de coopération capables de dépasser les blocages périphériques traditionnels.

1.2 Mécanisme de la synergie innovante : appariement des trois phases

Les travaux actuels évaluent généralement l'état et l'évolution de la synergie innovante régionale à partir de trois dimensions : les dotations d'innovation, l'efficacité d'innovation et l'environnement d'innovation [19-20]. Les dotations constituent les conditions de base de la synergie ; l'efficacité reflète la capacité de transformation ; l'environnement traduit le niveau de régulation collaborative. Il en va de même dans les territoires transfrontaliers : leur état de synergie se forme et évolue à travers l'interaction des supports d'innovation de part et d'autre de la frontière, la conversion de l'efficacité et l'adaptation de l'environnement. Ces trois dimensions constituent aussi les trois phases structurelles du différentiel de potentiel d'innovation.

Si l'existence d'un différentiel de potentiel d'innovation est la condition de la demande de synergie, la diffusion spatiale des effets de synergie et l'élévation continue du niveau d'innovation local exigent l'appariement des phases de dotation, d'efficacité et d'environnement, c'est-à-dire le couplage du différentiel de potentiel. Plus précisément, la phase de dotation se manifeste par la croissance des supports d'innovation, notamment leur nombre et leur degré de liaison en groupes et chaînes. Elle constitue un levier pour dépasser la contrainte de l'unité administrative unique et optimiser l'allocation des ressources. La phase d'efficacité renvoie à l'efficacité de l'organisation productive, en particulier à la diffusion, la recomposition et la transformation des facteurs sous l'effet du marché et de l'orientation politique. Lorsque les coûts de transaction et les pertes transfrontalières augmentent fortement du fait des barrières administratives, ils poussent à la synergie innovante ; le partage des connaissances et des

technologies et l'appariement dynamique des facteurs accélèrent alors la réduction de l'écart d'efficacité. La phase environnementale renvoie à l'environnement de soutien politique et institutionnel ; elle reflète le niveau global de l'action publique dans la suppression des barrières administratives et l'ajustement de l'offre et de la demande de facteurs. Par le design institutionnel, l'inclinaison des politiques et la reconnaissance mutuelle des standards, les gouvernements accélèrent la synergie entre territoires à haut et bas potentiel et fournissent un système de garantie collaboratif, sûr et ouvert.

L'appariement de la croissance des supports d'innovation, de l'efficacité de l'organisation productive et de l'environnement de soutien politique transforme la synergie innovante, de possibilité latente, en phénomène pratique. Ces trois phases entretiennent une relation de rétroaction circulaire dans le couplage du différentiel de potentiel (fig. 2) : les politiques renforcent la croissance des supports d'innovation et améliorent l'efficacité productive ; les supports d'innovation sont le point d'action du design politique, et leur croissance comme leurs liaisons nourrissent à leur tour l'efficacité productive ; cette dernière concentre les effets d'agglomération et de circulation des facteurs d'innovation et rétroagit sur l'optimisation du marché et des politiques.

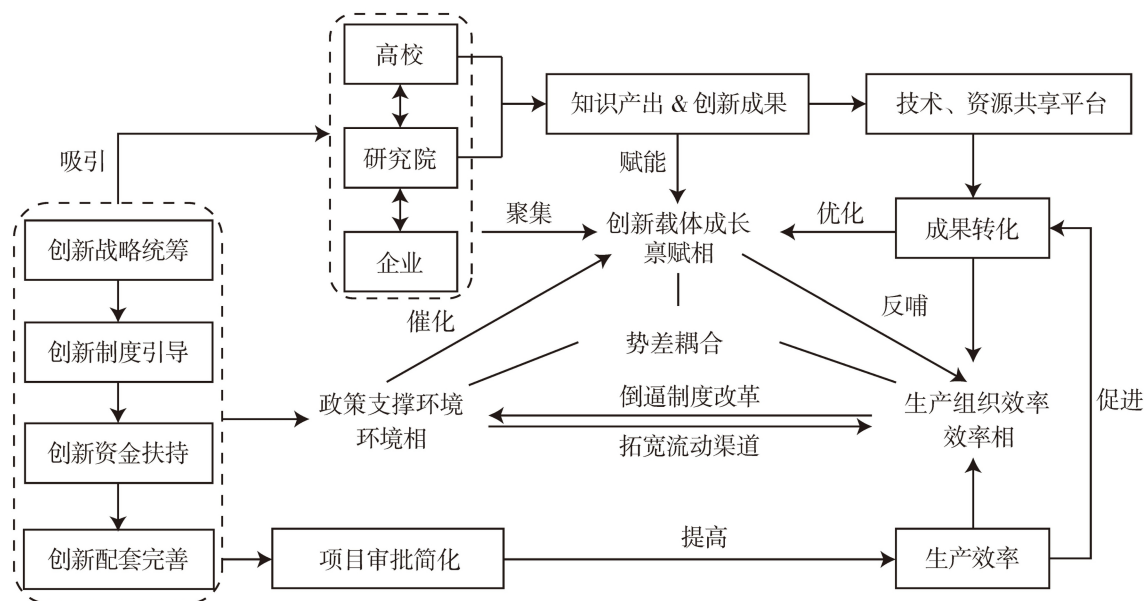


Fig. 2 Schéma du mécanisme d'appariement structurel en trois phases de la synergie innovante

2 Logique et modèles de la synergie innovante dans les territoires transfrontaliers à partir du différentiel de potentiel

La différenciation spatio-temporelle et l'interaction des différentiels de potentiel d'innovation produisent non seulement la dynamique du développement coopératif, mais aussi une pluralité d'états de synergie. Sous la logique du différentiel de potentiel, des modèles typiques d'organisation spatiale se forment le long de trajectoires collaboratives différentes.

2.1 Logique d'action du différentiel de potentiel

Les zones internes d'un territoire transfrontalier présentent, à différents stades de développement, des configurations distinctes de différentiel de potentiel d'innovation. Selon l'avancement de la synergie, le processus de couplage peut être divisé en trois stades : un stade initial tiré par une seule phase, un stade de croissance porté par la superposition de deux phases, et un stade de pic marqué par la résonance des trois phases. Au stade initial, la phase de dotation exerce l'attraction principale, et le couplage du différentiel de potentiel s'explore par accumulation progressive. Au stade de croissance, les combinaisons « dotation + environnement » ou « dotation + efficience » stimulent le processus, et un écosystème d'innovation vertueux commence à se former. Au stade de pic, les trois phases entrent en résonance : le territoire transfrontalier atteint un état d'appariement élevé et de symbiose entre les phases, et la configuration de synergie innovante se stabilise.

Lorsque le niveau global d'innovation d'un territoire transfrontalier est bas et qu'aucun différentiel de potentiel significatif n'existe, les effets de liaison sont difficiles à former ; l'état observé est celui de « chacun gouverne pour soi et agit séparément ». Lorsque le différentiel de potentiel est important mais que le niveau global d'innovation reste faible, des liaisons entre territoires à haut et bas potentiel apparaissent, mais leurs effets demeurent peu visibles ; il s'agit d'un état d'« appariement graduel et de liaison superficielle ». Lorsque le niveau d'innovation est élevé mais que les différentiels sont faibles, la bonne base d'innovation interne facilite la formation de liens et d'effets de liaison ; c'est l'état de « croissance accompagnée et d'encouragement par superposition ». Enfin, lorsque le niveau d'innovation est élevé et que les différentiels internes sont marqués, les liaisons entre territoires à haut et bas potentiel se multiplient et leurs effets deviennent plus visibles ; c'est l'état de « traction par le haut et d'appariement graduel » (fig. 3).

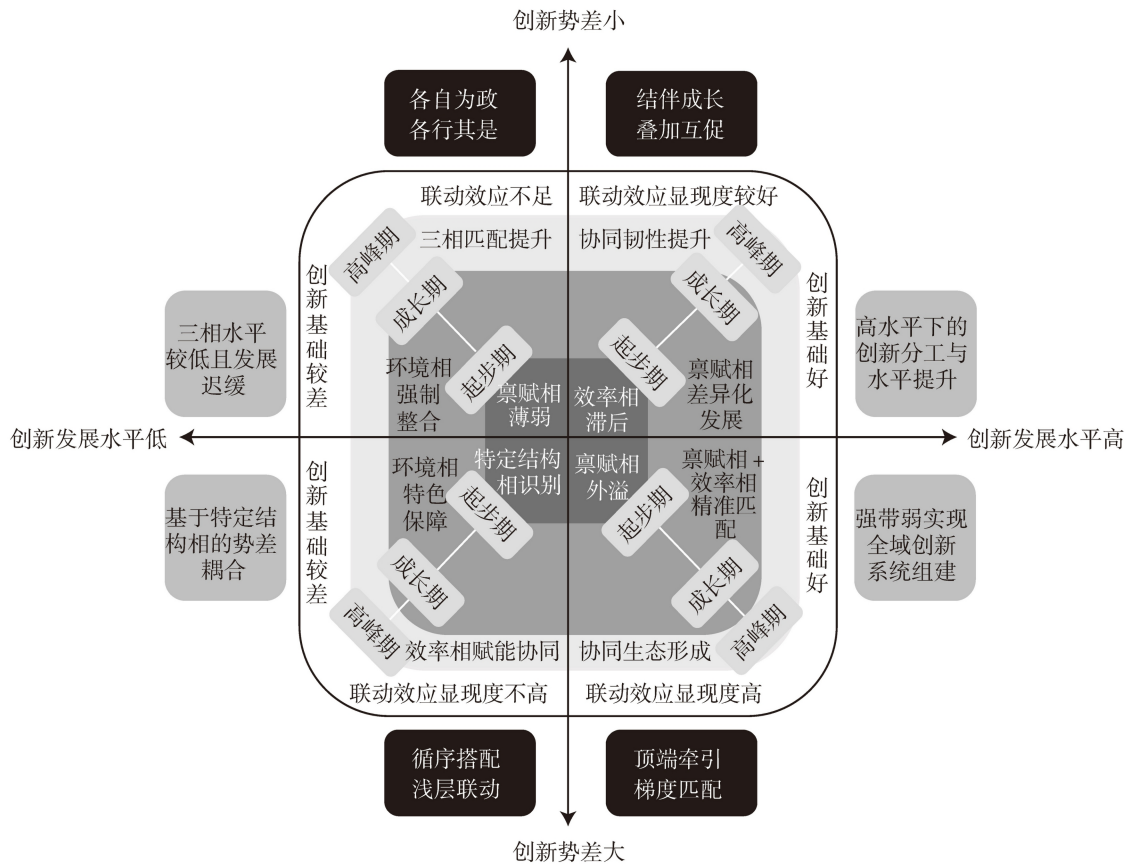


Fig. 3 Schéma en quatre quadrants de la synergie innovante façonnée par le différentiel de potentiel d'innovation

2.2 Modèles d'organisation spatiale de la synergie innovante

La logique d'action du différentiel de potentiel d'innovation révèle deux trajectoires fondamentales de réalisation de la synergie. La première est conduite par les territoires à haut potentiel, qui dominent la division innovante du travail et forment un appariement de phases structurales avec plusieurs territoires à bas potentiel. Par les flux de facteurs et les débordements technologiques entre territoires à haut et bas potentiel, le territoire transfrontalier entre dans un état de synergie innovante. La seconde trajectoire dépend de la capacité de chaque zone interne à former progressivement ses propres avantages d'innovation à partir des différences entre les trois phases structurales, puis à mettre en œuvre l'appariement de ces phases grâce à des plateformes co-construites et partagées, produisant ainsi une interaction équilibrée entre zones internes.

À ces deux trajectoires correspondent deux modèles spatiaux typiques : le modèle de liaison multidirectionnelle et le modèle d'interaction équilibrée. Le premier présente une structure de type toile : les territoires à bas potentiel entourent un territoire à haut potentiel et construisent, à partir de phases structurales spécifiques, un réseau d'innovation complémentaire, multiniveau et multidirectionnel. Ce modèle convient aux territoires transfrontaliers où le différentiel de potentiel d'innovation est visible, mais où l'appariement est élevé dans certaines phases. Le second présente une structure de symbiose en grappes et mobilise la proximité géographique pour renforcer l'adhérence de

la synergie par la recomposition de l'espace matériel, l'intégration de l'espace social et la fusion de l'espace institutionnel. Il convient aux territoires où les différentiels existent sans être encore fortement saillants et où les différences entre les trois phases sont nettes.

Dans la pratique, ces deux modèles ne sont pas indépendants l'un de l'autre. En raison des rôles transfrontaliers multiples des zones internes, de l'évolution des différentiels de potentiel d'innovation et des changements dynamiques de l'appariement des phases structurelles, ils apparaissent souvent de façon imbriquée ou alternée dans le processus de couplage.

3 Analyse empirique de la synergie innovante dans le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing

Le territoire transfrontalier Shanghai-Suzhou-Jiaxing constitue un cas avancé pour étudier la synergie innovante. Ses zones internes présentent des différences nettes et dynamiques dans leurs niveaux d'innovation et dans l'appariement des trois phases structurelles. Cette section utilise sa pratique de synergie innovante pour vérifier la logique et les modèles proposés.

3.1 Une configuration de développement marquée par des « différentiels visibles et des phases différenciées »

L'article retient le nombre d'entreprises de haute technologie, la productivité du travail et le volume total d'investissement dans les secteurs secondaire et tertiaire de 2011 à 2023 comme indicateurs représentatifs de la croissance des supports d'innovation (phase de dotation), de l'efficacité de l'organisation productive (phase d'efficacité) et de l'environnement de soutien politique (phase environnementale). Les données de brevets accordés issues d'Incopat représentent le niveau local de développement innovant, et la méthode d'entropie normalisée sert à calculer le niveau relatif de chaque indicateur.

L'analyse comparative montre que les niveaux de développement innovant varient fortement entre les districts et villes de niveau de district du territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing, et que les niveaux relatifs des trois phases structurelles sont nettement différenciés dans la plupart des cas (fig. 4). Dans l'ensemble, le territoire présente une configuration de « différentiels visibles et de phases différenciées ». Il existe donc une demande claire de couplage des différentiels de potentiel d'innovation et une faisabilité de l'appariement triphasé ; la synergie innovante entre districts et villes de niveau de district devient impérative.

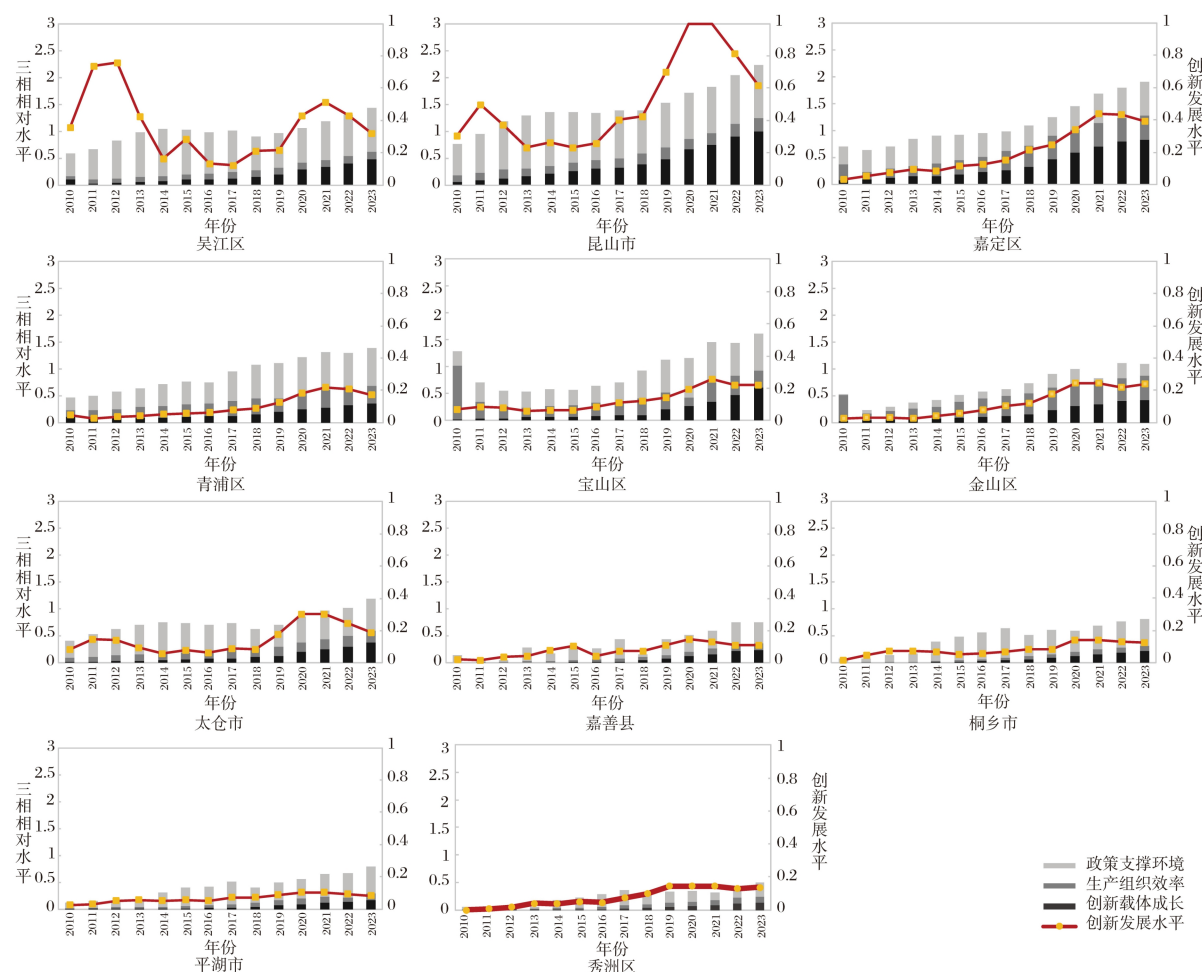


Fig. 4 Niveaux de développement innovant et évolution des trois phases dans les districts et villes de niveau de district du territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing, 2011-2023

La dynamique des indicateurs triphasés montre que la croissance des supports d'innovation influence fortement le niveau d'innovation des zones internes. Lorsque les écarts entre les trois phases sont importants ou que leurs niveaux sont généralement faibles, le niveau d'innovation atteint difficilement une valeur élevée. Au stade initial tiré par une seule phase ($D \leq 0,2$), les zones internes sont souvent guidées par un environnement de soutien politique relativement favorable, comme le xian de Jiashan, le district de Xiuzhou, la ville de Pinghu et la ville de Tongxiang ; leur efficacité productive reste faible et la croissance de leurs supports d'innovation est lente. Au stade de croissance par superposition de deux phases ($0,2 < D \leq 0,4$), la croissance des supports d'innovation devient le moteur principal ; en se liant à l'environnement politique ou à l'efficacité productive, ces territoires réduisent leur écart avec les zones à haut potentiel, tout en montrant une instabilité, comme Taicang, Qingpu, Jinshan et Baoshan. Au stade de pic, les trois indicateurs sont élevés ; lorsque la croissance des supports d'innovation dépasse celle des investissements publics dans l'innovation, le niveau d'innovation s'élève beaucoup plus vite, comme à Wujiang, Kunshan et Jiading.

Il en résulte qu'une efficacité productive élevée et un bon environnement politique ont un effet positif sur le développement innovant local. Un environnement stable garantit l'innovation durable ;

inversement, des politiques instables ou mal adaptées aux besoins locaux peuvent devenir des obstacles. L'efficacité productive élevée, prise isolément, produit ses effets sur une période plus longue et doit être associée au rythme de croissance des supports d'innovation ou à un environnement politique favorable. De plus, les phases d'efficacité et d'environnement sont moins puissantes que la phase de dotation lorsqu'il s'agit d'activer seules la vitalité innovante locale et d'élever le niveau d'innovation. Dans certains cas, elles ne deviennent significatives qu'en lien avec la croissance des supports d'innovation, ce qui permet ensuite de réduire les différentiels de potentiel entre zones internes.

3.2 Un état de synergie caractérisé par des « liens étendus mais peu stables »

Les données Incopat sur la coopération en matière de brevets montrent que les modèles de liaison multidirectionnelle et d'interaction équilibrée coexistent dans la pratique de synergie innovante du territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing. Un réseau de liens d'innovation multidirectionnels tiré par des zones à haut potentiel et des grappes de proximité encouragées par les politiques ont commencé à se former. Toutefois, l'état de synergie des réseaux et des grappes se caractérise globalement par des « liens étendus mais peu stables », avec un large potentiel d'amélioration.

Dans le processus de couplage des différentiels de potentiel, le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing a formé un réseau de liens de brevets polycentrique et radial, combinant forte densité et faible intensité (fig. 5). Mais les boucles de relations stables ne sont pas encore constituées : le nombre de coopérations de brevets diminue souvent, ou des liens bidirectionnels se transforment en liens unidirectionnels. Le niveau d'innovation et l'intensité des liens d'innovation ne présentent pas de corrélation positive nette. Certaines zones très innovantes ne jouent pas de rôle central dans le réseau transfrontalier. La formation de liens multidirectionnels entre zones internes dépend davantage du couplage de différentiels de potentiel dans certaines phases structurelles, comme les liens bidirectionnels fondés sur la phase de dotation après 2020, représentés par Wujiang-Tongxiang, Wujiang-Kunshan et Tongxiang-Pinghu.

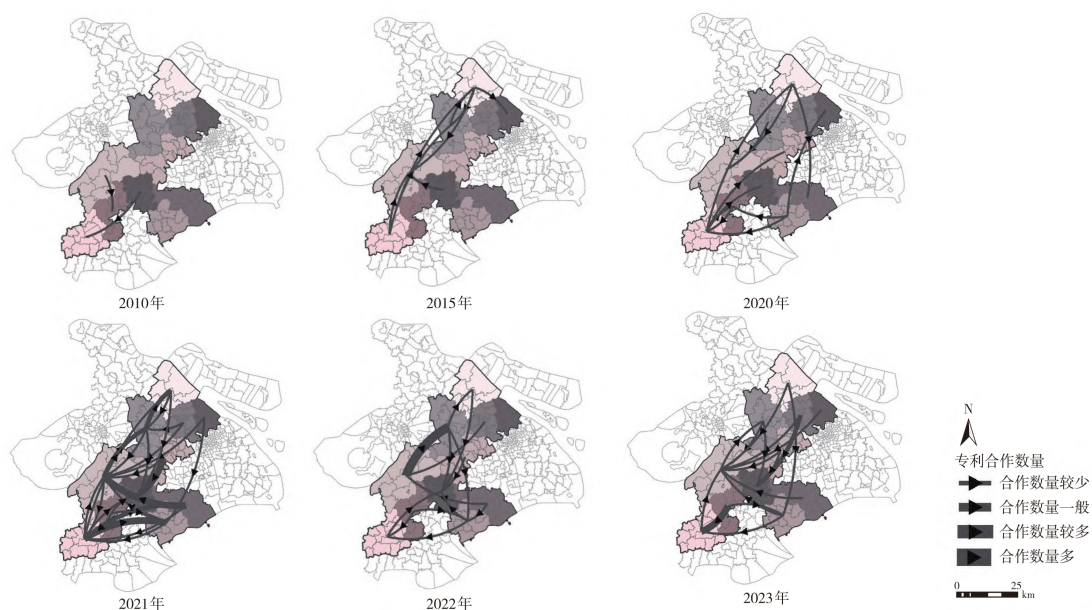


Fig. 5 Évolution de la coopération en matière de brevets dans le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing, 2010-2023

Par rapport au modèle de liaison multidirectionnelle, le modèle d'interaction équilibrée fondé sur la proximité géographique est plus fréquent dans le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing. On peut citer le noyau de synergie innovante Jiading-Kunshan-Taicang et la zone de démonstration du développement intégré écologique et vert du delta du Yangtsé. Le noyau Jiading-Kunshan-Taicang intègre les ressources d'innovation par les liens amont-aval de la chaîne automobile, formant une division du travail où la R&D se situe à Jiading et la production à Kunshan et Taicang. Cela traduit un passage de l'appariement élevé des phases de dotation et d'efficience à la résonance triphasée, typique du modèle de liaison multidirectionnelle. La zone de démonstration écologique et verte du delta du Yangtsé prend, quant à elle, la synergie institutionnelle comme point de rupture et insiste sur l'intégration écologique entre espaces collaboratifs plutôt que sur une coopération sectorielle unique. Elle met ainsi en évidence le rôle de la phase environnementale et les traits du modèle d'interaction équilibrée.

En résumé, le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing a certes formé des grappes d'innovation initiales, mais la profondeur de la synergie reste insuffisante et repose surtout sur le couplage de la phase de dotation. Le modèle d'interaction équilibrée est largement pratiqué, mais les liens d'innovation entre districts et villes de niveau de district demeurent faibles ; le réseau multidirectionnel n'est pas encore mûr et reste vulnérable aux fluctuations des zones à haut potentiel. La synergie innovante actuelle conserve donc un caractère relativement superficiel.

4 Stratégies d'orientation de la synergie innovante dans le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing

L'analyse empirique montre que la résilience du réseau de coopération innovante et la profondeur de la synergie entre zones internes restent insuffisantes, et que les canaux de coopération transfrontalière doivent encore être améliorés. Des stratégies différenciées doivent donc être adoptées en fonction de la configuration et du stade de la synergie, en s'appuyant sur la logique d'appariement triphasé du différentiel de potentiel.

4.1 Un cadre de liens fondé sur la « complémentarité de proximité + liaison en réseau »

La difficulté de la synergie innovante dans le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing tient à deux facteurs principaux. D'une part, les conditions de soutien à la circulation et à l'agglomération des facteurs d'innovation sont insuffisamment reliées entre zones internes, depuis les supports d'innovation jusqu'aux réseaux d'infrastructures, surtout aux interfaces administratives où subsistent barrières institutionnelles, périphéricité géographique et autres contraintes. D'autre part, les zones internes manquent d'initiative synergique. Les territoires à faible niveau d'innovation n'ont pas encore réalisé de percée dans certaines phases structurelles ni construit de liens avec les phases multiples des territoires voisins. Les écarts importants de niveau d'innovation accroissent la difficulté du couplage et renforcent la polarisation innovante. L'article propose donc un cadre de liens reposant sur la « complémentarité de proximité + liaison en réseau ».

Mettre en œuvre une orientation de complémentarité de proximité constitue le point de départ de la synergie transfrontalière. Premièrement, il faut établir des politiques différenciées de soutien à l'innovation pour renforcer la capacité des territoires à bas potentiel à accueillir les facteurs d'innovation et améliorer leur coordination institutionnelle. Deuxièmement, il convient de clarifier un consensus d'interaction avec les territoires voisins et de s'appuyer sur les avantages comparatifs de chaque phase structurelle, afin que les plus forts entraînent les plus faibles et que les plus faibles complètent les plus forts. Troisièmement, il faut former des grappes collaboratives de proximité, ajuster de façon ciblée

l'allocation des facteurs entre territoires à haut et bas potentiel et faire ressortir l'avantage global des grappes.

La construction de réseaux d'innovation est une tâche permanente pour une synergie transfrontalière durable. Premièrement, les caractéristiques locales doivent servir de noyau afin d'accélérer les débordements innovants des territoires à haut potentiel par des interactions de phases structurelles à plusieurs niveaux et échelles. Deuxièmement, il faut affaiblir les contraintes des frontières géographiques et institutionnelles, renforcer les boucles de connexion entre acteurs dans l'espace matériel, socioculturel et industriel, et former une communauté d'innovation transfrontalière de type écologique. Troisièmement, il convient d'améliorer les mécanismes de coopération innovante transfrontalière, de stabiliser les coopérations existantes et de créer des canaux diversifiés de synergie, afin de constituer un système transfrontalier doté d'une capacité d'autorégulation.

4.2 Une trajectoire de saut qualitatif de « l'absence » à « l'émergence », puis à « l'optimisation » et à la « précision »

Le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing n'a pas encore atteint un développement innovant stable et efficient. Certaines zones présentent une croissance lente de la phase de dotation, une faible maturité de la phase environnementale et des faiblesses évidentes dans la phase d'efficience, ce qui réduit l'impulsion de synergie. D'autres disposent d'une phase d'efficience relativement élevée, mais ne peuvent la transformer en capacité d'innovation réelle faute d'une dotation suffisante et d'un environnement stable. D'autres encore ont une bonne dotation, mais manquent d'un soutien précisément adapté à la demande d'innovation, ce qui entraîne gaspillage de ressources et faible rendement. À partir des districts et villes de niveau de district du territoire, l'article propose donc une trajectoire de transition de « l'absence » à « l'émergence », puis à « l'optimisation » et à la « précision ». Les territoires dont la synergie progresse lentement doivent d'abord passer de l'absence à l'émergence en levant les contraintes d'une phase structurelle donnée. Le xian de Jiashan, par exemple, devrait s'appuyer sur l'avantage environnemental de la zone de démonstration écologique et verte, construire des supports de réception technologique tels que des enclaves d'innovation pour accélérer la croissance de la dotation, et orienter activement le capital social vers les infrastructures d'innovation afin d'éviter les problèmes d'allocation inégale ou de faible efficience dus à un seul instrument politique. Le district de Xiuzhou et la ville de Pinghu devraient se concentrer sur le rôle moteur de l'efficience, capter les débordements innovants de Shanghai et Hangzhou, accélérer l'accumulation de dotations et bâtir avec les grappes voisines des alliances d'innovation couvrant l'amont et l'aval des chaînes industrielles. La ville de Tongxiang, désavantagée dans la phase d'efficience, doit améliorer la précision des investissements publics, résoudre le problème d'un fort input d'innovation pour un faible rendement, puis utiliser son avantage environnemental pour soutenir de manière ciblée et efficace la phase de dotation.

Les territoires au stade de croissance doivent viser le passage de l'émergence à l'optimisation, en insistant sur l'amélioration simultanée des trois phases et l'intégration multidirectionnelle des réseaux régionaux d'innovation. La ville de Taicang devrait renforcer la stabilité de sa synergie ; l'élévation de son niveau d'innovation doit s'appuyer sur ses avantages dans les équipements haut de gamme et les pièces automobiles, avec des politiques stables et précises pour stimuler l'efficience. Le district de Qingpu devrait faire de l'intégration des ressources, de l'amélioration des bénéfices et de la construction de groupes de supports d'innovation ses priorités de phase, afin de transformer efficacement les phases

environnementale et d'efficience. Le district de Jinshan peut s'appuyer sur son avantage relatif d'efficience, augmenter modérément les inputs environnementaux, orienter les facteurs d'innovation vers les domaines à fort rendement et fort potentiel, et renforcer la vitalité de la dotation comme la résilience du développement global. Le district de Baoshan devrait améliorer à la fois la qualité et la quantité de son développement innovant, accroître la part de la R&D, accélérer la croissance de la dotation et s'intégrer activement aux grappes et réseaux transfrontaliers d'innovation collaborative.

Les territoires où la synergie progresse efficacement doivent conduire le passage de l'optimisation à la précision, améliorer globalement l'appariement et les liaisons entre les différentes phases structurelles, et explorer l'implantation de nouveaux points de croissance innovante. La ville de Kunshan, le district de Jiading et le district de Wujiang avancent actuellement plus vite dans la construction de la communauté d'innovation Shanghai-Suzhou-Jiaxing. Ils peuvent servir de zones pilotes pour expérimenter des institutions d'innovation, améliorer les systèmes de prévention des risques, promouvoir l'agglomération et la diffusion multidirectionnelles de l'innovation, et fournir une expérience démonstrative pour une synergie régionale passant de points pilotes à l'ensemble du territoire.

5 Conclusion

La synergie innovante dans les territoires transfrontaliers est une exigence incontournable pour les régions chinoises pionnières de l'intégration, telles que le delta du Yangtsé, le delta de la rivière des Perles et Beijing-Tianjin-Hebei, qui accélèrent la construction de communautés d'innovation et approfondissent le développement régional coordonné. Elle peut aussi devenir un point de percée stratégique pour de nombreux espaces interurbains cherchant de nouvelles voies de développement collaboratif. Les phénomènes et problèmes correspondants apparaissent déjà dans la pratique. En réponse, cet article montre, à partir du différentiel de potentiel, que le contenu de la synergie innovante dans les territoires « périphérie-périphérie » réside dans le couplage des différentiels de potentiel d'innovation. Derrière ce couplage se trouve l'appariement des trois phases structurelles « dotations-efficience-environnement ». L'article construit un schéma en quatre quadrants de la synergie innovante et identifie deux modèles spatiaux, la liaison multidirectionnelle et l'interaction équilibrée, nécessaires à l'amélioration de la théorie des systèmes régionaux d'innovation et à la précision de la gouvernance collaborative.

La vérification empirique dans le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing montre une configuration de « différentiels visibles et phases différenciées » et un état de « liens étendus mais peu stables ». Les deux modèles, liaison multidirectionnelle et interaction équilibrée, y coexistent, et le potentiel de synergie est réel. Cependant, la stabilité de l'état collaboratif reste insuffisante et la résilience du système de synergie demeure faible. La pratique indique aussi que la synergie fondée sur l'appariement d'une phase structurelle particulière est faisable, mais qu'une seule phase ne suffit pas à élever rapidement le niveau d'innovation. Les effets de synergie exigent une accumulation plus forte de dotations, combinée à un bon environnement et à une efficience stable.

Enfin, pour le territoire Shanghai-Suzhou-Jiaxing, l'article conçoit un cadre de liens « complémentarité de proximité + liaison en réseau » et précise une trajectoire de « l'absence » à « l'émergence », puis à « l'optimisation » et à la « précision ». Ce cadre fournit une base d'action systématique pour la synergie innovante transfrontalière et offre une référence aux gouvernements de différents niveaux pour la conception des politiques, l'orientation planificatrice et la gouvernance collaborative.

Références

- [1] Friedmann J. Politique de développement régional[M]. Cambridge, MA: MIT Press, 1966.
- [2] Hu Hangjun, Zhang Jingxiang. Réorganisation transrégionale des facteurs d'innovation : mécanismes, dilemmes et innovation des trajectoires[J]. Urban Planning Forum, 2024(1): 74-81.
- [3] Zhu Kai, Sun Yisheng, Li Yingcheng. Développement collaboratif de l'espace d'innovation dans les territoires transfrontaliers et réponses de planification[J]. Urban Development Studies, 2024, 31(11): 84-90.
- [4] Xu Wenbo, Wang Xingping, Chen Qiuyi. Interaction entre migration des entreprises manufacturières et évolution des configurations d'innovation urbaine : preuves issues de 51 entreprises de Shenzhen[J]. Urban Planning Forum, 2023(3): 92-99.
- [5] Guan Manling, Sun Shijie. Caractéristiques d'agglomération des espaces d'innovation urbaine et facteurs d'influence : le cas du centre urbain de Nanjing[J]. City Planning Review, 2023, 47(12): 21-31.
- [6] Tang Mi, Luo Xiaolong. Développement et gouvernance des villes périphériques transfrontalières : le cas des territoires voisins de Shanghai[J]. Urban Development Studies, 2021, 28(6): 119-125.
- [7] Wang Wenbin, Wei Pengfei. Logique d'interaction résiliente entre villes au sein des métropoles et voies de réponse[J]. City Planning Review, 2024, 48(10): 4-10.
- [8] Bi Pengxiang, Tang Zilai, Li Ziyue. Évolution du réseau urbain du delta du Yangtsé dans le processus d'intégration de l'innovation : perspective du transfert technologique[J]. Urban Planning Forum, 2022(1): 35-43.
- [9] He Heming, Zhang Jingxiang. Rôle des espaces de liaison dans la construction des réseaux d'innovation des zones industrielles : les cas de Wuxi et Quzhou[J]. Urban Planning Forum, 2022(6): 28-35.
- [10] Luan Xinchun, Huang Yongyuan, Zhu Shengjun, et al. La périphérie sous-estimée : revue des recherches sur l'innovation dans les régions périphériques[J]. Economic Geography, 2024, 44(11): 1-12.
- [11] Rogers E M, Singhal A, Quinlan M M. Diffusion des innovations[M]// Bryant J, Oliver M B. Une approche intégrée de la théorie et de la recherche en communication. London: Routledge, 2014.
- [12] Zhang Xueliang, Han Huimin, Xu Jilan. Développement par saut des régions frontalières interprovinciales dans le contexte d'une nouvelle coopération régionale[J]. Economic Review Journal, 2023(6): 37-46.
- [13] Yu Yingjie, Du Debin, Li Qixiang. Structures spatio-temporelles et mécanismes d'influence de la distribution du pouvoir structurel mondial en science et technologie : perspective de la chaîne de valeur de la fabrication haut de gamme[J]. Geographical Research, 2024, 43(12): 3089-3109.
- [14] Li Yingcheng, Yang Yuhua, Wang Yan, et al. Caractéristiques évolutives et mécanismes de formation des liens entre enclaves d'innovation interurbaines en Chine[J]. Economic Geography, 2023, 43(12): 58-68.
- [15] Liang Chen. Différenciation spatiale des franges urbaines en période de transition : cartographie de la logique de développement et mécanismes de réponse planificatrice[J]. City Planning Review, 2022, 46(7): 78-86.
- [16] Qian Jian. Dilemmes de développement des franges urbaines et voies de sortie : le cas de Zhuantang à Hangzhou[J]. Urban Problems, 2010(6): 56-59.

- [17] Feng Xinghua, Gao Ziyuan, Xu Meihai, et al. Structure des réseaux d'innovation des agglomérations urbaines et modes d'organisation fondés sur le transfert de technologies brevetées[J]. *Economic Geography*, 2024, 44(10): 66-75.
- [18] Zhou De, Hong Shuya, Li Cuizhen, et al. Développement intégré ville-campagne à l'échelle du xian : de l'espace périphérique à l'espace d'innovation - le cas du corridor d'innovation scientifique et technologique de l'ouest de Hangzhou[J]. *China Land Science*, 2023, 37(7): 66-76.
- [19] Chen Songjian, Luo Jiawen, Zhang Jiangang. Développement de l'écosystème d'innovation de Guangzhou du point de vue de la Grande Baie Guangdong-Hong Kong-Macao[J]. *Science and Technology Management Research*, 2025, 45(4): 103-109.
- [20] Wei Haitao, Xie Shiqi, Zhang Xuliang, et al. Développement synergique du système régional de politiques d'innovation dans le delta du Yangtsé : une approche textométrique[J]. *Urban Development Studies*, 2024, 31(8): 9-18.

Traduction assistée par ai