

Intégrer la réduction des risques de catastrophe et l'adaptation pour la résilience climatique urbaine : évolution théorique, cadres analytiques et comparaison des plans

Auteurs

LI Chun

Résumé

La réduction des risques de catastrophe et l'adaptation au changement climatique constituent deux domaines majeurs par lesquels les villes répondent aux aléas liés au climat. Bien qu'elles présentent d'importantes synergies, leur intégration demeure freinée par des différences de paradigmes, d'approches techniques et d'arrangements institutionnels. À partir d'une comparaison de leur évolution conceptuelle et en mobilisant la résilience comme perspective intégratrice, cette étude propose un cadre analytique de la résilience climatique urbaine et examine les documents de planification de 18 mégapoles côtières. Les résultats montrent que la résilience peut rapprocher les deux agendas en renforçant la capacité des villes à maintenir leurs fonctions essentielles, à se rétablir rapidement et à s'adapter par auto-organisation, tout en favorisant la reconfiguration spatiale et la transformation de long terme grâce à la coordination entre échelles et aux flux de ressources. La résilience climatique urbaine se manifeste dans cinq domaines interdépendants : physique, informationnel, cognitif, social et spatial. Ces domaines peuvent être structurés selon trois niveaux : fondements théoriques, principes de base et application pratique inscrite dans le modèle du cycle adaptatif. La comparaison des plans révèle que la "sécurité" constitue l'objectif commun, tandis que "l'infrastructure" est le champ stratégique le plus saillant. La planification de la résilience climatique urbaine doit donc équilibrer le rétablissement à court terme et la transformation adaptative de long terme.

Mots-clés

réduction des risques de catastrophe ; adaptation au changement climatique ; mégapoles côtières ; résilience climatique urbaine

Introduction

Le changement climatique est passé d'un problème de réchauffement global à une crise climatique affectant des milliards de personnes. Les villes sont à la fois des moteurs de prospérité économique, des contributeurs majeurs au changement climatique et des espaces essentiels de production de solutions [1]. Dans ce contexte, la réduction des risques de catastrophe, issue de la gestion des catastrophes, et l'adaptation au changement climatique, issue des politiques climatiques, sont devenues les deux principales voies par lesquelles les villes répondent aux risques d'aléas climatiques [2].

La réduction des risques de catastrophe et l'adaptation au changement climatique se recoupent clairement, mais leur intégration reste difficile. Sur le plan des politiques publiques, la réduction des risques est guidée par le Cadre de Sendai, tandis que l'agenda climatique s'est développé principalement à travers la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques et le couple atténuation-adaptation. Sur le plan technique, les deux domaines diffèrent par leurs outils d'évaluation du risque, leurs systèmes de données et leur vocabulaire opérationnel. Le terme même d'"atténuation" n'a pas le même sens : dans la politique climatique, il désigne la réduction des émissions de gaz à effet de serre ; dans les études sur les catastrophes, il renvoie à la réduction des effets négatifs des aléas. Sur

le plan institutionnel, les deux agendas relèvent souvent de systèmes administratifs distincts. Pourtant, tous deux cherchent à réduire la vulnérabilité, à limiter les pertes et à renforcer la capacité de rétablissement. La résilience offre donc une possible passerelle entre eux.

Cet article examine d'abord l'évolution conceptuelle de la réduction des risques de catastrophe et de l'adaptation au changement climatique, puis explique comment la résilience peut les intégrer. Il précise ensuite le sens conceptuel, les domaines de processus et la hiérarchie théorique de la résilience climatique urbaine. Enfin, il compare des plans pertinents de 18 mégapoles côtières selon les types de risques, les objectifs et stratégies de planification et les priorités d'action, afin de construire une logique de planification intégrée de la résilience climatique urbaine.

1. Évolution conceptuelle de la réduction des risques de catastrophe et de l'adaptation, et leur intégration par la résilience

1.1 Évolution conceptuelle de la réduction des risques de catastrophe

La réduction des risques de catastrophe vise à diminuer les effets négatifs des événements dangereux et à limiter les pertes humaines, matérielles et fonctionnelles [3-4]. Au cours des trois dernières décennies, les conférences mondiales sur la réduction des catastrophes ont structuré sa trajectoire conceptuelle. La Stratégie de Yokohama de 1994 a appelé à intégrer la prévention des catastrophes, l'alerte précoce et les mécanismes de réponse dans les politiques nationales [5]. Le Cadre d'action de Hyogo de 2005 a promu l'intégration de la réduction des risques dans les stratégies et plans gouvernementaux, tout en soulignant la résilience des communautés [6]. Le Cadre de Sendai de 2015, qui constitue l'agenda mondial actuel, a défini des objectifs mesurables, renforcé la signification socio-économique multidimensionnelle de la résilience et proposé quatre priorités : comprendre les risques de catastrophe, renforcer leur gouvernance, investir dans la réduction des risques et "reconstruire en mieux" lors du relèvement, de la réhabilitation et de la reconstruction [7].

Ainsi, le paradigme de la réduction des risques a évolué de la gestion des catastrophes dans les années 1990, centrée sur la réponse pendant l'événement, vers la gestion des risques au début du XXI^e siècle, centrée sur la prévention en amont, puis vers la gouvernance de la résilience depuis les années 2010, qui insiste sur les capacités systémiques de résistance, d'absorption, de rétablissement et de transformation [8].

1.2 Évolution conceptuelle de l'adaptation

L'adaptation désigne les ajustements opérés par les systèmes naturels ou humains en réponse au changement climatique réel ou attendu et à ses effets. Depuis la CCNUCC de 1992, elle s'est progressivement imposée comme une voie majeure de réponse. L'agenda climatique initial était surtout centré sur l'atténuation, mais, après la Feuille de route de Bali de 2007, atténuation et adaptation ont été traitées comme deux piliers parallèles [8]. Le rapport spécial du GIEC de 2012 sur la gestion des risques d'événements extrêmes et de catastrophes a établi le cadre classique d'évaluation selon lequel le risque résulte de l'interaction entre aléa, exposition et vulnérabilité [9]. L'Accord de Paris de 2015 a ensuite fixé un objectif mondial d'adaptation centré sur le renforcement de la capacité d'adaptation, de la résilience et la réduction de la vulnérabilité [10].

Les stratégies d'adaptation se sont élargies, passant de réponses autonomes et sectorielles à l'adaptation communautaire, écosystémique, évolutive, incrémentale et transformationnelle [11]. Dans l'Anthropocène et sous l'effet de la crise climatique, l'adaptation se caractérise de plus en plus par son ancrage contextuel, l'apprentissage social et l'attention portée à la justice.

1.3 La théorie de la résilience comme cadre d'intégration

Les analyses de grappes de connaissances montrent que la réduction des risques de catastrophe et l'adaptation au changement climatique diffèrent par leurs paradigmes, leurs méthodes et leurs institutions. La première tend à adopter une compréhension positiviste du risque comme réalité objective, tandis que la seconde prête davantage attention à la construction sociale, à la coproduction des savoirs, aux contextes sociaux et à la justice climatique [12-13]. Sur le plan technique, la réduction des risques recourt souvent à la déduction quantitative, à la superposition pondérée et à la simulation [14-15], alors que l'adaptation mobilise fréquemment l'induction qualitative, les entretiens, les enquêtes et l'analyse de contenu des politiques [13,16-17]. Sur le plan institutionnel, la spécialisation administrative sépare les deux champs. En Chine, par exemple, la planification nationale de la réduction des risques est conduite par les autorités de gestion des urgences, tandis que la planification de l'adaptation climatique relève des autorités écologiques et environnementales ; cette structure parallèle se reproduit à l'échelle urbaine [18-19].

Les deux champs possèdent néanmoins plusieurs points communs. Tous deux traitent des impacts dangereux, notamment des pertes d'actifs provoquées par les événements météorologiques extrêmes ; tous deux visent les chocs de court terme et les stress de long terme ; tous deux promeuvent la participation sociale dans une perspective plus large de développement durable [20]. Depuis que Holling a défini en 1973 la résilience comme la capacité d'un système à absorber une perturbation et à se rétablir tout en maintenant ses fonctions essentielles [21], le concept s'est développé selon des interprétations d'ingénierie, écologiques et évolutives [22]. Sa dimension transformationnelle permet de dépasser les limites de la réduction des risques comme de l'adaptation [23].

La résilience aide à surmonter les limites d'incertitude de la réduction traditionnelle des risques. Les approches classiques sont efficaces face aux aléas connus et récurrents, mais elles reposent souvent sur un calcul détaillé du risque et peuvent laisser un risque résiduel substantiel lorsque surviennent des chocs inattendus [24]. L'approche par la résilience renforce au contraire la robustesse d'ensemble et la capacité de rétablissement sans exiger la prédiction précise de chaque aléa possible [25]. La résilience internalise et équilibre aussi la capacité d'adaptation. Une adaptation trop ciblée sur des menaces spécifiques, par exemple des interventions intensives contre les incendies de forêt, peut réduire la diversité et la flexibilité systémiques et produire des effets négatifs dans d'autres domaines [26]. La résilience insiste donc sur la flexibilité de long terme plutôt que sur la spécialisation de court terme [27], et suppose à la fois une capacité sociale de faire face et une action active sur les dynamiques écosystémiques [28]. L'action collective renforce la résilience ; lorsque les arrangements existants deviennent non durables, la capacité transformative soutient le changement systémique fondamental [29].

2. Un cadre analytique de la résilience climatique urbaine

2.1 Sens conceptuel de la résilience climatique urbaine

Les travaux existants mobilisent deux perspectives liées. La première, la "résilience urbaine dans le changement climatique", traite le changement climatique comme une perturbation externe et se concentre sur les capacités globales de la ville à résister, à se rétablir rapidement, à apprendre et à se renforcer [30]. La seconde, la "résilience climatique dans les villes", considère le changement climatique comme une tendance de fond à long terme et analyse la manière dont les sous-systèmes sociaux, économiques et écologiques urbains répondent, se réorganisent et se transforment [31]. La première

met l'accent sur le rétablissement local rapide, tandis que la seconde souligne la transformation de long terme et les interactions entre échelles.

La résilience climatique urbaine peut ainsi être comprise comme la capacité d'une ville, sous les effets du changement climatique, à maintenir ses fonctions essentielles et à se rétablir rapidement par auto-organisation, tout en réalisant une réorganisation, une transformation et une évolution à différentes échelles spatiales grâce à la coordination de ses sous-systèmes internes. Il s'agit d'une propriété dynamique plutôt que statique, marquée par la transformation de long terme et l'interaction entre échelles.

Tableau 1. Comparaison des cadres conceptuels de la résilience climatique urbaine

Dimension de comparaison	Résilience urbaine dans le changement climatique	Résilience climatique dans les villes
Perspective de recherche	Perturbation externe et rétablissement rapide : le changement climatique est considéré comme une perturbation affectant la ville ; l'attention porte sur l'influence des facteurs sur la résistance, le rétablissement et le renforcement urbains.	Adaptation systémique et transformation de long terme : le changement climatique est considéré comme une tendance de fond ; l'attention porte sur les réponses des systèmes sociaux, économiques et écologiques dans les villes.
Capacités privilégiées	Résistance, rétablissement et renforcement.	Adaptation, apprentissage et transformation.
Sujet de la résilience	La ville dans son ensemble.	Les sous-systèmes situés à l'échelle urbaine.
Dimension spatio-temporelle	Rétablissement rapide de court terme et caractéristiques locales.	Transformation de long terme et interaction scalaire.
Essence de la résilience	Propriété intrinsèque de résistance aux perturbations de la ville.	Réponse et réorganisation des sous-systèmes urbains.

内涵比较	气候变化中的城市韧性	城市中的气候韧性
研究视角	外部干扰与快速复原——将气候变化视为对城市韧性的外部扰动因素,关注这些因素如何影响城市	系统适应与长期转型——将气候变化视为背景趋势,关注社会、经济和生态系统在城市中如何应对气候变化
能力侧重	抵御、恢复和升级能力	适应、学习和转型能力
韧性主体	城市整体	位于城市尺度中的子系统
时空维度	短期快速复原和地方特性	长期转型和尺度交互
韧性本质	城市自身固有的抗扰动属性	各子系统在城市中的响应与重组
概念图示		

2.2 Les domaines de processus internalisant la réduction des risques et l'adaptation

La résilience n'est pas en soi un objectif normatif ; en tant que propriété systémique, elle peut se manifester dans différents domaines de processus [32]. Ces domaines correspondent à des sous-systèmes fonctionnels par lesquels la résilience est transmise et réalisée. L'internalisation signifie que des instructions politiques externes et temporaires sont transformées en propriétés endogènes des sous-systèmes urbains.

Les domaines de processus de la résilience climatique urbaine sont donc les espaces fonctionnels où la réduction des risques et l'adaptation peuvent agir en synergie. Lorsqu'ils sont profondément intégrés dans les sous-systèmes urbains, ils donnent aux villes des capacités dynamiques de réponse aux aléas climatiques. Face à un événement météorologique destructeur, ces domaines peuvent subir des impacts similaires mais suivre des trajectoires différentes de résilience. Une analyse intégrée des domaines de processus peut ainsi maximiser la résilience du système urbain dans son ensemble [33].

Cinq domaines sont particulièrement importants. Le domaine physique concerne les infrastructures et les systèmes de lignes vitales. Le domaine informationnel renvoie à la production, au traitement et au stockage des données. Le domaine cognitif touche à la préparation psychologique, à la perception des risques et aux valeurs. Le domaine social concerne l'interaction, la coopération et l'auto-synchronisation entre individus et organisations. Le domaine spatial renvoie au mélange fonctionnel, au zonage flexible et à la reconfiguration de la forme urbaine.

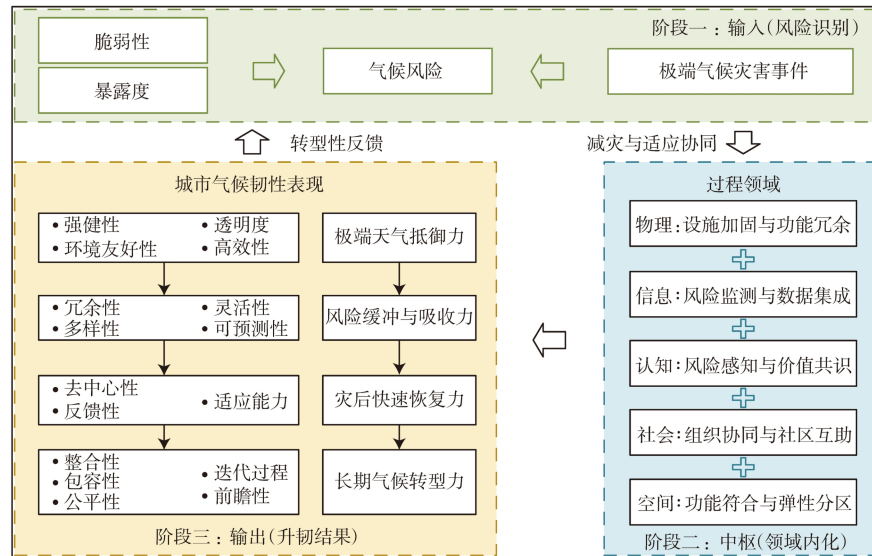


Figure 1. Cadre des domaines de processus de la résilience climatique urbaine

Le cadre commence par l'entrée et l'identification du risque, comprenant les risques climatiques, les événements extrêmes, les aléas, la vulnérabilité et l'exposition. Il passe ensuite par l'internalisation des domaines : renforcement physique et redondance fonctionnelle ; suivi informationnel du risque et intégration des données ; perception cognitive du risque et consensus de valeurs ; coordination sociale et entraide communautaire ; multifonctionnalité spatiale et zonage flexible. La sortie est l'amélioration de la résilience, exprimée par la résistance aux météos extrêmes, l'amortissement et l'absorption des risques, le rétablissement rapide après catastrophe et la transformation climatique de long terme. Ces résultats reposent sur la robustesse, la compatibilité environnementale, la redondance, la diversité, la décentralisation, la rétroaction, l'intégration, l'inclusion, l'équité, la transparence, l'efficacité, la flexibilité, la prévisibilité, l'adaptabilité et l'anticipation. Par la trajectoire résistance-absorption-rétablissement-transformation, les réseaux sociaux et les domaines cognitifs produisent un apprentissage social par rétroaction, stimulent le changement institutionnel et permettent aux villes de répondre dynamiquement aux chocs de court terme comme aux stress de long terme [34].

2.3 Un cadre inscrit dans le cycle adaptatif

Le modèle du cycle adaptatif décrit l'évolution dynamique des systèmes complexes à travers quatre phases récurrentes : exploitation ou développement (r), conservation (K), libération (Ω) et réorganisation (α). Son intégration à la résilience climatique urbaine fournit une logique temporelle unifiée pour la réduction des risques et l'adaptation. La réduction des risques agit principalement dans la transition de résistance aux perturbations allant de la conservation à la libération, tandis que l'adaptation se concentre sur le passage de la libération à la réorganisation, puis vers une nouvelle phase d'exploitation ou de développement.

Ce cadre se réalise à travers trois niveaux emboîtés. Le premier est celui des fondements théoriques. Il distingue les concepts clés, les méthodes analytiques et les cadres temporels de la réduction des risques et de l'adaptation, et établit le cycle adaptatif comme cadre temporel permettant d'intégrer des actions fragmentées. Dans cette perspective, la réduction des risques et l'adaptation ne sont pas des événements isolés, mais des réponses coordonnées à différentes phases d'évolution. La résilience

climatique urbaine n'est pas seulement une capacité défensive statique ; elle est une propriété évolutive dynamique réalisée par un apprentissage social continu [35].

Le deuxième niveau est celui des principes de base. Il organise les fondements interdisciplinaires de la résilience climatique urbaine, notamment la théorie des systèmes complexes, la théorie de la société du risque, la dynamique des systèmes, les sciences de l'environnement, l'écologie, la gestion des urgences et la planification urbaine de prévention des catastrophes. Ces bases soutiennent le fonctionnement du cycle adaptatif dans des environnements urbains complexes et fournissent les principes de construction des trajectoires techniques.

Le troisième niveau est celui de l'application pratique. Centré sur le "cycle de renforcement de la résilience urbaine face au changement climatique", il mobilise la simulation de scénarios, l'identification des risques, les mécanismes de processus et les stratégies de résilience pour formuler des voies d'action face aux risques d'aléas climatiques. L'identification des risques détecte la possibilité d'accumulation d'aléas climatiques dans les systèmes urbains. L'analyse des mécanismes de résilience révèle les obstacles structurels de la phase de conservation. La simulation de scénarios anticipe les situations de risque possibles lors de la phase de libération selon différents scénarios d'émissions de carbone et de développement urbain. Les stratégies de résilience conduisent ensuite le système, par la réorganisation, vers un niveau supérieur de développement, produisant une amélioration en spirale de la résilience climatique urbaine par les instruments de gouvernance spatiale.

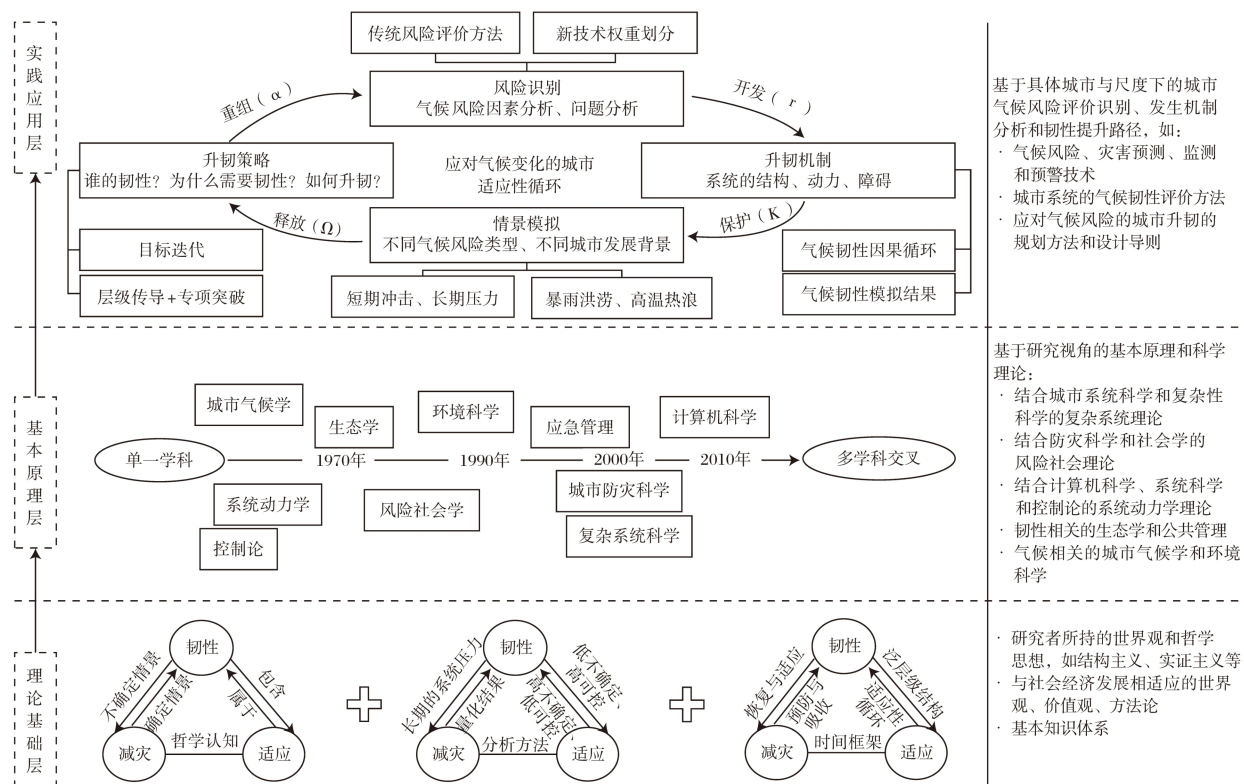


Figure 2. Cadre théorique hiérarchique de la résilience climatique urbaine

Le cadre relie l'identification des risques, l'analyse des problèmes, la simulation de scénarios et les stratégies de résilience au sein du cycle adaptatif. Il clarifie pourquoi la résilience est nécessaire, de qui elle est la résilience et comment elle peut être renforcée. Il relie également l'évaluation traditionnelle du

risque, les nouvelles capacités technologiques, la gouvernance territoriale et spatiale et la climatologie urbaine, traduisant ainsi la connaissance théorique en pratique de planification.

3. Analyse comparative des plans de résilience climatique urbaine : données de 18 mégapoles côtières

La localisation côtière et l'échelle mégapolitaine se renforcent mutuellement, augmentant l'exposition et la vulnérabilité et faisant des mégapoles côtières des espaces de première ligne face aux effets négatifs du changement climatique [11]. À partir de la liste mondiale des mégapoles publiée par Statista [36], cette étude a identifié 18 mégapoles côtières par vérification géographique ville par ville. Soixante et un pour cent d'entre elles se situent en Asie, dont Shanghai, Guangzhou, Tianjin et Shenzhen en Chine. L'étude a retenu 42 documents de planification liés à la résilience climatique : 16 plans directeurs, 12 plans de réduction des risques de catastrophe et 14 plans d'adaptation au changement climatique, publiés principalement entre 2010 et 2022. Les sections suivantes comparent les types de risques, les objectifs et stratégies de planification ainsi que les priorités d'action.

Tableau 2. Documents de planification de la résilience climatique dans les mégapoles côtières

Ville (pays)	Types de plans	Nombre de documents	Années de publication
Tokyo (Japon)	Plan directeur ; plan de réduction des risques ; plan d'adaptation	3	2017-2021
Shanghai (Chine)	Plan directeur ; plan de réduction des risques	3	2018-2022
Mumbai (Inde)	Plan de réduction des risques ; plan d'adaptation	2	2021-2022
Osaka (Japon)	Plan directeur ; plan de réduction des risques ; plan d'adaptation	3	2017-2022
New York (États-Unis)	Plan directeur ; plan de réduction des risques ; plan d'adaptation	3	2013-2019
Guangzhou (Chine)	Plan directeur ; plan de réduction des risques	2	2019-2022
Karachi (Pakistan)	Plan d'adaptation	1	2025
Lagos (Nigeria)	Plan directeur ; plan d'adaptation	2	2020-2022
Istanbul (Turquie)	Plan directeur ; plan d'adaptation	2	2014-2018
Buenos Aires (Argentine)	Plan directeur ; plan d'adaptation	2	2018-2020
Manille (Philippines)	Plan directeur ; plan de réduction des risques	2	2014-2020
Rio de Janeiro (Brésil)	Plan directeur ; plan de réduction des risques ; plan d'adaptation	3	2010-2016

Tianjin (Chine)	Plan directeur ; plan de réduction des risques ; plan d'adaptation	3	2021-2022
Los Angeles (États-Unis)	Plan directeur ; plan de réduction des risques ; plan d'adaptation	3	2018-2021
Jakarta (Indonésie)	Plan directeur ; plan de réduction des risques ; plan d'adaptation	3	2012-2019
Lima (Pérou)	Plan directeur	1	2022
Bangkok (Thaïlande)	Plan directeur ; plan d'adaptation	2	2013
Shenzhen (Chine)	Plan directeur ; plan de réduction des risques ; plan d'adaptation	3	2021-2022

Note : le plan directeur désigne un plan urbain global ; le plan de réduction des risques désigne un plan urbain de prévention des catastrophes ou de réduction des risques de catastrophe ; le plan d'adaptation désigne un plan urbain d'adaptation au changement climatique.

3.1 Types d'aléas climatiques dans les plans

Les plans révèlent les aléas auxquels les mégapoles côtières ont accordé la priorité au cours des années 2010 et au début des années 2020. Les inondations apparaissent dans tous les cas et constituent le risque le plus largement reconnu. Les vagues de chaleur, les pluies torrentielles, les glissements de terrain, les tempêtes tropicales, les ondes de tempête et l'élévation du niveau de la mer sont également fréquents. Cette distribution montre un gradient clair des risques : les inondations à forte fréquence se combinent à des risques composés, tels que les vagues de chaleur, les pluies torrentielles et les glissements de terrain, tandis que les stress de long terme, comme l'élévation du niveau marin, continuent d'accentuer la pression sur les villes côtières.

Les inondations sont souvent liées aux pluies torrentielles, aux ondes de tempête, à la subsidence et à l'élévation du niveau de la mer. Les mégapoles côtières font donc face à la fois à des chocs météorologiques extrêmes de court terme, tels que les engorgements urbains dus aux pluies torrentielles et les catastrophes de marée, et à des pressions chroniques, notamment l'élévation du niveau de la mer et la salinisation. Les vagues de chaleur constituent le deuxième risque le plus cité, reflétant les effets combinés de l'îlot de chaleur urbain et du réchauffement global sur la santé publique et les systèmes socio-économiques. Les profils de risque varient aussi selon les régions. Los Angeles accorde une attention particulière aux feux de forêt en raison de son climat méditerranéen, de sa végétation et de son étalement urbain, tandis que Shenzhen identifie le brouillard comme un risque, soulignant la nécessité de gérer les dangers liés à la faible visibilité qui affectent la navigation et les opérations urbaines.

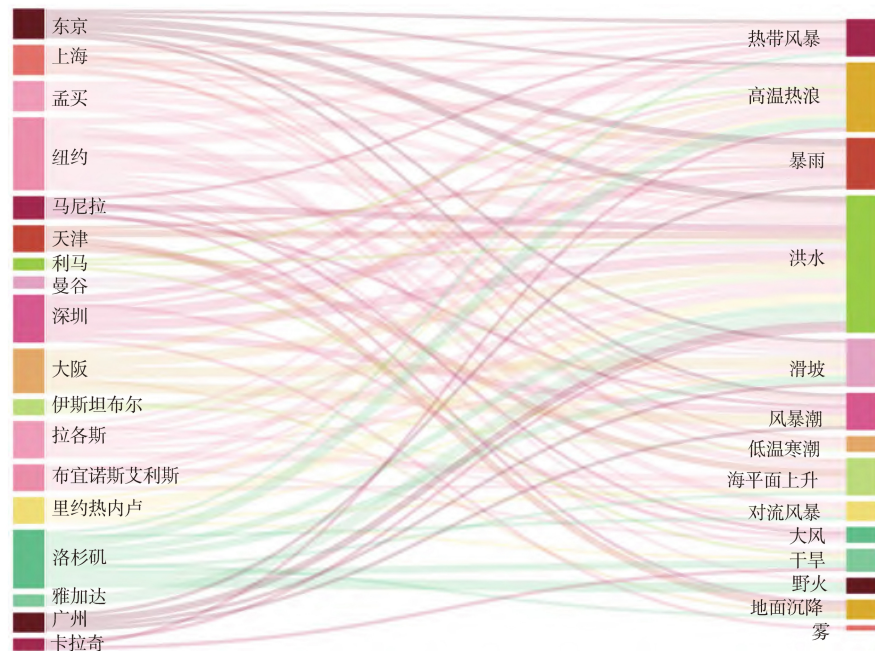


Figure 3. Correspondance entre les mégapoles côtières et les aléas climatiques dans les documents de planification

La figure relie les 18 mégapoles côtières à des types d'aléas tels que les tempêtes tropicales, les vagues de chaleur, les pluies torrentielles, les inondations, les glissements de terrain, les ondes de tempête, les vagues de froid, l'élévation du niveau de la mer, les orages convectifs, les vents violents, la sécheresse, les feux de forêt, la subsidence et le brouillard.

3.2 Objectifs de planification et orientations stratégiques

Les statistiques de fréquence des objectifs et orientations stratégiques montrent que la "sécurité" est l'objectif principal de la planification de la résilience climatique dans les mégapoles côtières, suivie par l'"équité", l'"efficacité", la "résilience" et la "durabilité". Les types de plans ont toutefois des accents différents. Les plans directeurs incluent aussi des objectifs de suffisance, de robustesse, de fiabilité et d'habitabilité. Les plans de réduction des risques soulignent en outre la santé et l'intelligence. Les plans d'adaptation présentent une structure d'objectifs plus diversifiée, comprenant l'abordabilité, l'avancement, l'inclusion, la flexibilité et l'autonomie. Les plans directeurs et les plans de réduction des risques donnent priorité à la sécurité, tandis que les plans d'adaptation mettent davantage l'accent sur la durabilité.

Les orientations stratégiques peuvent être regroupées en 11 catégories, classées par fréquence décroissante : infrastructure, environnement écologique, coopération communautaire, santé, alerte avant catastrophe, économie urbaine, énergie urbaine, rétablissement après catastrophe, gouvernance sociale, bâtiments urbains et transport urbain. L'infrastructure constitue un champ central dans les trois types de plans. Les plans directeurs mettent aussi l'accent sur la gouvernance sociale ; les plans de réduction des risques accordent un poids supplémentaire à la coopération communautaire et à l'alerte avant catastrophe ; les plans d'adaptation considèrent l'environnement écologique comme aussi important que l'infrastructure.

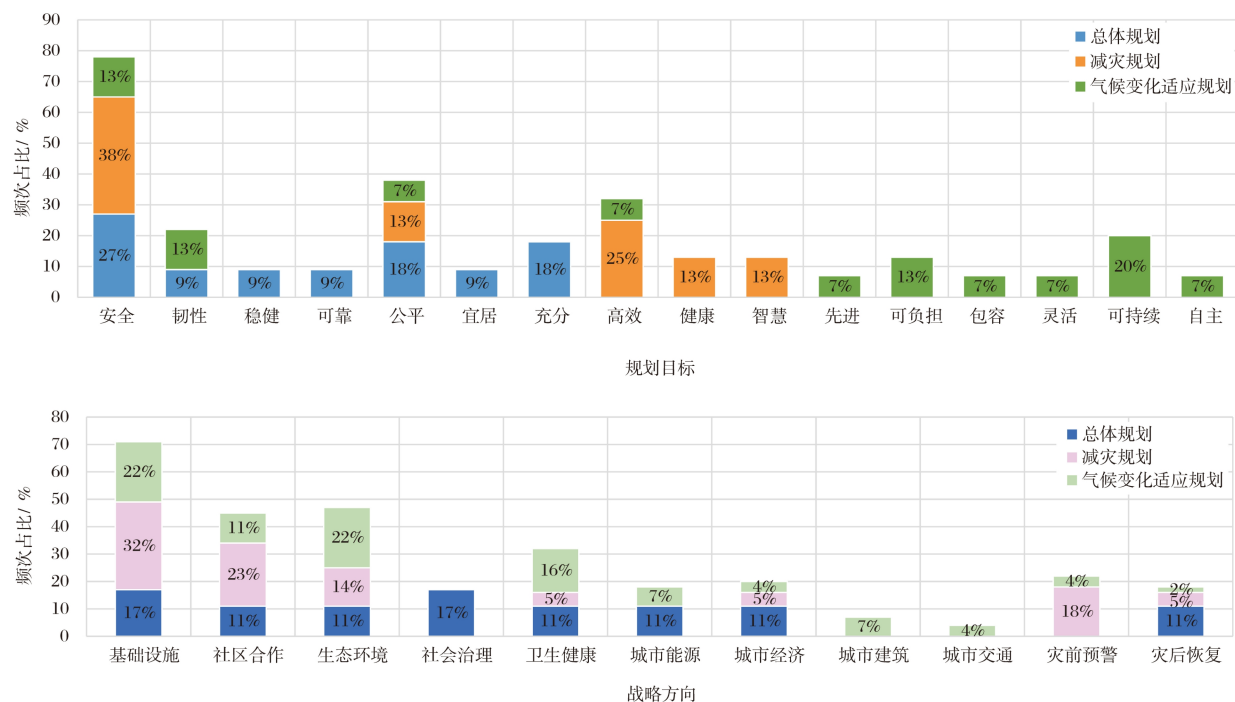


Figure 4. Distribution des fréquences des objectifs et orientations stratégiques dans la planification de la résilience climatique des mégapoles côtières

La figure compare les plans directeurs, les plans de réduction des risques de catastrophe et les plans d'adaptation au changement climatique selon la fréquence des objectifs et des orientations stratégiques.

3.3 Priorités d'action dans les plans

La comparaison horizontale des mesures concrètes dans les plans de réduction des risques et d'adaptation montre comment des points de départ différents orientent les réponses de planification aux aléas climatiques.

Premièrement, dans le domaine des infrastructures, les deux types de plans soulignent l'amélioration des systèmes de contrôle des inondations et de drainage ainsi que la fiabilité des infrastructures vitales urbaines. Les plans de réduction des risques insistent en outre sur la sécurité des installations souterraines, des abris d'urgence et des infrastructures d'irrigation agricole.

Deuxièmement, dans la coopération communautaire, les plans de réduction des risques mettent l'accent sur la capacité d'évacuation d'urgence, tandis que les plans d'adaptation soulignent l'éducation et la formation à la prévention des catastrophes ainsi que l'élaboration de guides d'adaptation climatique de long terme adaptés aux communautés locales.

Troisièmement, dans l'environnement écologique, les plans de réduction des risques se concentrent sur les fonctions anti-inondation de l'infrastructure verte urbaine, alors que les plans d'adaptation accordent davantage d'attention aux bénéfices écologiques régionaux intégrés et au contrôle de la pollution environnementale.

Quatrièmement, dans la gouvernance sociale, les deux types de plans considèrent que des mécanismes efficaces de secours d'urgence, de solides partenariats public-privé, une capacité décisionnelle intersectorielle et interrégionale ainsi que l'intégration du changement climatique dans les décisions administratives sont essentiels pour répondre aux risques climatiques.

Cinquièmement, dans le domaine de la santé, les plans de réduction des risques insistent sur l'identification des groupes vulnérables, tandis que les plans d'adaptation se concentrent davantage sur les risques systémiques de santé publique, l'eau potable sûre, les installations sanitaires et les plans de soutien médical.

Sixièmement, dans l'énergie urbaine, les plans de réduction des risques portent sur l'installation de sources d'alimentation d'urgence, tandis que les plans d'adaptation proposent des mesures qui coordonnent adaptation, réduction des émissions et usage d'énergies propres.

Septièmement, dans l'économie urbaine, les plans de réduction des risques soulignent l'innovation des modèles économiques et des mécanismes de financement de la prévention des catastrophes, tandis que les plans d'adaptation insistent sur le soutien financier public et l'intégration des impacts climatiques dans les décisions d'investissement.

Huitièmement, dans les bâtiments urbains, les deux types de plans se concentrent sur l'actualisation des technologies, normes et règles de planification du bâti. Les plans de réduction des risques soulignent particulièrement la protection des bâtiments historiques, tandis que les plans d'adaptation proposent des stratégies de conception passive bas carbone et la mise à jour des codes de construction et des règlements de zonage.

Neuvièmement, dans le transport urbain, les plans de réduction des risques ne traitent pas explicitement le transport, tandis que les plans d'adaptation se concentrent sur la réduction des émissions du transport public.

Dixièmement, dans l'alerte avant catastrophe, les deux types de plans se concentrent sur la collecte de données relatives aux risques de catastrophe et sur la prévision des tendances futures. Les plans d'adaptation proposent en outre des mesures d'alerte précoce différenciées pour des aléas spécifiques, tels que les vagues de chaleur, les maladies infectieuses, les ondes de tempête, les glissements de terrain et les systèmes d'observation et d'alerte des risques.

Onzièmement, dans le rétablissement après catastrophe, les plans de réduction des risques se concentrent sur la reprise rapide des services publics essentiels, tandis que les plans d'adaptation mettent l'accent sur les subventions économiques et l'assistance médicale après catastrophe.

Dans l'ensemble, les plans de réduction des risques des mégapoles côtières visent le rétablissement rapide des fonctions urbaines de base, tandis que les plans d'adaptation privilégient des mesures durables de plus long terme et les synergies avec l'atténuation climatique, notamment la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Malgré ces différences, les deux types de plans convergent sur les infrastructures, la coopération communautaire, la gouvernance sociale, les bâtiments urbains et l'alerte avant catastrophe. Tous deux cherchent à réduire les risques de catastrophe et à renforcer la capacité d'adaptation, améliorant ainsi la résilience climatique urbaine.

Tableau 3. Comparaison des priorités d'action entre la planification de la réduction des risques de catastrophe et celle de l'adaptation au changement climatique

Orientation stratégique	Priorités des plans de réduction des risques	Part (%)	Priorités des plans d'adaptation	Part (%)
Infrastructure	Entretien et amélioration des systèmes d'eaux pluviales, y compris puits d'infiltration, vannes et	44.4	Amélioration des systèmes de base de protection contre les inondations et de drainage ; relèvement des	61.1

	regards multifonctionnels ; protection de la sécurité des installations souterraines, telles que ponts de canaux, ponceaux et tunnels ; sécurité et gestion des abris d'urgence ; rénovation des défenses fluviales et côtières ; renforcement des réservoirs et des installations d'irrigation agricole ; amélioration de la fiabilité des systèmes vitaux.		normes de construction des infrastructures vitales.	
Coopération communautaire	Vérification de l'évacuation communautaire d'urgence ; formation des résidents aux capacités de prévention des catastrophes ; éducation locale au climat et à la prévention des catastrophes par le secteur privé, les organisations à but non lucratif et les organisations communautaires.	33.3	Diffusion et formation à la conscience publique de la prévention des catastrophes ; adaptation communautaire des guides d'adaptation climatique.	100.0
Environnement écologique	Contrôle de la subsidence ; solutions fondées sur la nature telles que les mesures de ville-éponge ; distribution équitable des espaces verts ouverts ; développement des fonctions anti-inondation des arbres d'alignement et des cours d'eau principaux et secondaires ; contrôle systémique des inondations dans la ville-éponge.	33.3	Restauration de la biodiversité ; protection et extension des côtes naturelles ; conception visant à atténuer l'îlot de chaleur urbain ; réduction de la pollution de l'eau ; amélioration du traitement des déchets à la source.	72.2
Gouvernance sociale	Systèmes de secours à réponse rapide ; évacuation d'urgence des grands centres commerciaux souterrains et des stations de métro ; assistance publique aux petites entreprises en situation d'urgence ; plateformes interservices de décision pour la prévention des catastrophes ; contrôle administratif de la construction dans les zones dangereuses ; coopération entre gouvernement, secteur privé, organisations sociales et établissements d'enseignement supérieur afin d'améliorer les méthodes de prévention des	44.4	Ajustement adaptatif des réglementations touristiques, commerciales et socioculturelles ; intégration de la science du climat dans la décision publique ; capacité d'adaptation intersectorielle et interrégionale.	33.3

	catastrophes.			
Santé	Identification des risques de santé et de sécurité des groupes vulnérables lors de catastrophes naturelles.	5.6	Réduction des risques de santé publique liés au changement climatique ; fourniture d'eau potable sûre ; installations sanitaires accessibles ; plans de soutien médical à la capacité d'adaptation.	38.9
Énergie urbaine	Installation d'alimentations électriques d'urgence.	5.6	Usage d'énergies propres.	5.6
Économie urbaine	Innovation dans les mécanismes de financement de la prévention des catastrophes ; pratiques d'affaires en partenariat avec le secteur privé.	16.7	Assurance contre les inondations et financement de la rénovation ; prise en compte des impacts climatiques dans les décisions d'investissement public ; usage de l'adaptation climatique pour accroître les opportunités économiques.	16.7
Bâtiments urbains	Application normalisée des technologies, normes et guides de construction résistante aux catastrophes ; protection des bâtiments historiques importants et rénovation d'autres bâtiments.	16.7	Conception passive bas carbone ; mise à jour des codes de construction et des règlements de zonage.	38.9
Transport urbain	Non précisé.	-	Transport public bas carbone.	11.1
Alerte avant catastrophe	Diffusion efficace des alertes aux catastrophes naturelles ; enquête et évaluation de la capacité urbaine de réduction des risques ; recensement des données de base sur les risques d'aléas climatiques.	55.6	Renforcement de la prévention des vagues de chaleur ; prévention et surveillance des maladies infectieuses ; partage d'informations sur les ondes de tempête ; prévention intégrée des glissements de terrain ; amélioration de l'efficacité des systèmes d'observation et d'alerte précoce des risques.	50.0
Rétablissement après catastrophe	Reprise rapide des services publics essentiels.	11.1	Subventions économiques et assistance médicale après catastrophe.	5.6

4. Conclusion

En comparant la réduction des risques de catastrophe et l'adaptation et en les intégrant par la perspective de la résilience, cette étude a examiné le sens conceptuel, les domaines de processus et les niveaux théoriques de la résilience climatique urbaine. L'analyse des documents de planification de 18 mégapoles côtières montre que les plans de réduction des risques et les plans d'adaptation diffèrent sensiblement par les types de risques, les objectifs et stratégies et les priorités d'action. Clarifier ces

différences peut soutenir la coordination et l'intégration futures dans la planification de la résilience climatique urbaine. Deux questions méritent toutefois une attention particulière.

Premièrement, comme la planification de la réduction des risques et celle de l'adaptation ont longtemps fonctionné comme des systèmes parallèles relativement indépendants, leur intégration par la résilience peut contribuer à faire passer au courant dominant des actions de résilience climatique urbaine encore dispersées dans différents types de plans [37-38]. L'initiative chinoise de "ville-éponge", lancée en 2014, est ainsi passée d'une action spécialisée à un ensemble de principes et d'indicateurs intégrés aux plans urbains à plusieurs niveaux. En pratique, les objectifs de résilience climatique peuvent être intégrés dans les plans territoriaux et spatiaux par la transmission hiérarchique et par des percées ciblées.

Deuxièmement, avec l'approfondissement des objectifs chinois de "double carbone", le contenu de la résilience climatique urbaine continuera de s'enrichir. Les recherches et la planification futures devraient intégrer le développement urbain bas carbone et vert dans le cadre de la résilience climatique urbaine. Il s'agit d'articuler organiquement les trajectoires de réduction des risques qui diminuent les aléas climatiques, les trajectoires d'adaptation qui répondent aux effets climatiques négatifs et les trajectoires bas carbone qui contrôlent fondamentalement les émissions de gaz à effet de serre, afin de promouvoir conjointement le développement urbain durable.

Notes

[1] L'auteur a utilisé l'analyse bibliométrique et la cartographie des connaissances scientifiques pour classer et synthétiser 852 publications en chinois et en anglais portant sur la "réduction des risques de catastrophe" et l'"adaptation". En raison des limites de longueur, les résultats détaillés ne sont pas présentés dans cet article.

[2] Dans cet article, les mégapoles côtières désignent les villes dont le centre municipal se situe à moins de 100 km de la ligne moyenne de pleine mer, dont l'altitude terrestre est inférieure à 100 m et dont la population permanente dépasse 10 millions d'habitants.

Références

- [1] BULKELEY H. Villes et changement climatique[M]. New York: Routledge, 2013.
- [2] BEGUM R A, SARKAR MD S K, JAAFAR A H, et al. Vers des cadres conceptuels reliant la réduction des risques de catastrophe et l'adaptation au changement climatique[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2014, 10: 362-373.
- [3] IPCC. Changement climatique 2014 : impacts, adaptation et vulnérabilité : contribution du Groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat[M]. New York, NY: Cambridge University Press, 2014.
- [4] UNDRR. Terminologie : Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030[EB/OL]. (2017-02-02) [2023-02-21]. <https://www.undrr.org/terminology>.
- [5] IDNDR. Stratégie et plan d'action de Yokohama pour un monde plus sûr : lignes directrices pour la prévention, la préparation et l'atténuation des catastrophes naturelles. Conférence mondiale sur la réduction des catastrophes naturelles[EB/OL]. 1994. https://www.preventionweb.net/files/8241_doc6841contenido1.pdf.
- [6] UN. Cadre d'action de Hyogo 2005-2015 : pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes[EB/OL]. 2015. https://www.preventionweb.net/files/1037_hyogoframeworkforactionenglish.pdf.

- [7] UNDRR. Schéma du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030[R]. Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015.
- [8] WEN J, WAN C, YE Q, et al. Réduction des risques de catastrophe, adaptation au changement climatique et liens avec le développement durable au cours des trente dernières années : revue[J]. International Journal of Disaster Risk Science, 2023, 14(1): 1-13.
- [9] FIELD C B, BARROS V, STOCKER T F, et al. Gestion des risques d'événements extrêmes et de catastrophes pour faire progresser l'adaptation au changement climatique : rapport spécial du GIEC[M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2012.
- [10] UNFCCC. Accord de Paris[R/OL]. 2015: 11.
https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.
- [11] IPCC. Changement climatique 2022 : impacts, adaptation et vulnérabilité : contribution du Groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du GIEC[M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2023.
- [12] PRALL M, OLAZABAL M, LEHMANN M. Projections socio-économiques dans la planification urbaine de l'adaptation au changement climatique : pratiques et perspectives pour une adaptation juste[J]. Habitat International, 2023, 142: 102946.
- [13] WILLIAMS D S, BALABAN O, ILHAN A, et al. Analyse de contenu des politiques pour évaluer la justice de l'adaptation urbaine à Istanbul[J]. Environmental Science & Policy, 2022, 136: 476-485.
- [14] CHEN Yisi. Caractéristiques de l'évolution des précipitations et du risque d'inondation dans le processus d'urbanisation du delta de la rivière des Perles[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2023.
- [15] CHENG Liying. Mécanismes de formation des inondations pluviales à Xiamen dans un contexte d'urbanisation rapide et stratégies de contrôle par la planification[D]. Tianjin: Tianjin University, 2021.
- [16] ZIERVOGEL G, SHALE M, DU M. Adaptation au changement climatique dans un pays en développement : le cas de l'approvisionnement urbain en eau au Cap[J]. Climate and Development, 2010, 2(2): 94-110.
- [17] CHENG Y, FARMER J R, DICKINSON S L, et al. Impacts du changement climatique et efforts d'adaptation des espaces verts urbains : données des services municipaux des parcs et loisirs aux États-Unis[J]. Urban Climate, 2021, 39: 100962.
- [18] Comité de Shanghai pour la prévention et le contrôle des catastrophes naturelles. Plan global de prévention et de réduction des catastrophes de Shanghai (2022-2035)[R]. 2022.
- [19] Bureau municipal de l'écologie et de l'environnement de Shanghai. Plan d'action de Shanghai pour l'adaptation au changement climatique (2023-2035)[R]. 2023.
- [20] CONINX I, SWART R J, SCHWARZE R, et al. Note sur les questions émergentes 2016[R]. Placard, 2016.
- [21] HOLLING C S. Résilience et stabilité des systèmes écologiques[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973, 4: 1-23.
- [22] MEEROW S, NEWELL J P, STULTS M. Définir la résilience urbaine : une revue[J]. Landscape and Urban Planning, 2016, 147: 38-49.
- [23] UN. Le nouvel agenda urbain[R]. United Nations, 2016.
- [24] LINKOV I, TRUMP B D. Science et pratique de la résilience[M]. Cham: Springer International Publishing, 2019.

- [25] AVEN T. L'appel à passer du risque à la résilience : qu'est-ce que cela signifie ?[J]. Risk Analysis, 2019, 39(6): 1196-1203.
- [26] WALKER B H. La résilience : ce qu'elle est et ce qu'elle n'est pas[J]. Ecology and Society, 2020, 25(2): art11.
- [27] PIKE A, DAWLEY S, TOMANEY J. Résilience, adaptation et adaptabilité[J]. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2010, 3(1): 59-70.
- [28] BERKES F, COLDING J, FOLKE C. Naviguer dans les systèmes socio-écologiques : construire la résilience face à la complexité et au changement[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [29] WALKER B, HOLLING C S, CARPENTER S, et al. Résilience, adaptabilité et transformabilité dans les systèmes socio-écologiques[J]. Ecology and Society, 2004, 9(2).
- [30] MEEROW S, STULTS M. Comparer les conceptualisations de la résilience climatique urbaine dans la théorie et la pratique[J]. Sustainability, 2016, 8(7): 701.
- [31] IPCC. Changement climatique 2022 : impacts, adaptation et vulnérabilité[R]. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2022.
- [32] DAVOUDI S, SHAW K, HAIDER L J, et al. La résilience : concept passerelle ou impasse ? "Reformuler" la résilience : défis pour la théorie et la pratique de la planification ; pièges interactifs ; évaluation de la résilience d'un système de gestion pastorale dans le nord de l'Afghanistan ; résilience urbaine : que signifie-t-elle dans la pratique de la planification ? La résilience comme concept utile pour l'adaptation au changement climatique ? Les politiques de la résilience pour la planification : une note de prudence[J]. Planning Theory & Practice, 2012, 13(2): 299-333.
- [33] ALBERTS D. Agilité, concentration et convergence : l'avenir du commandement et du contrôle[EB/OL]. (2007) [2024-07-16]. http://www.dodccrp.org/html4/journal_v1n1_01.html.
- [34] YANG Xuanmei. Résilience territoriale et spatiale : cadre conceptuel et voies de mise en oeuvre[J]. Urban Planning Forum, 2021(3): 112-118.
- [35] YAN Wentao, REN Jie, ZHANG Shangwu, et al. Planification de Shanghai comme ville résiliente : questions clés, cadre général et stratégies de planification[J]. Urban Planning Forum, 2022(3): 19-28.
- [36] Statista. Infographie : les prochaines mégapoles du monde[EB/OL]. (2023-01-19) [2023-07-01]. <https://www.statista.com/chart/29152/the-worlds-next-megacities>.
- [37] RECKIEN D, SALVIA M, PIETRAPERTOSA F, et al. Approches dédiées et approches d'intégration dans les plans climatiques locaux en Europe[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2019, 112: 948-959.
- [38] DAI Shenzhi, LIU Tingting, GAO Xiaoyu, et al. Système d'élaboration et mécanisme de mise en oeuvre de la planification territoriale et spatiale de prévention et de réduction des catastrophes[J]. Urban Planning Forum, 2023(1): 48-53.

Traduction assistée par l'IA