

Décembre 2015

## Étude climat #52

L'adaptation des villes aux impacts  
du changement climatique : s'appropriier  
les outils et accéder aux financements  
Bilan de la littérature et des outils disponibles

Étude rédigée par Vivian Dépoues, Alexia Leseur

## RÉSUMÉ

Quels que soient les scénarios, les secteurs économiques et les régions du monde, et malgré les incertitudes, le GIEC constate que les changements climatiques vont amplifier ou faire apparaître, au cours des prochaines décennies, de nombreux risques pour nos sociétés (sanitaires, sécuritaires, alimentaires, économiques, etc.). Dans son rapport de 2014, le GIEC définit l'adaptation comme « une démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences. Dans les systèmes humains, l'adaptation vise à atténuer ou éviter les effets préjudiciables et à exploiter les effets bénéfiques ». Confondue souvent dans la pratique avec d'autres notions comme le développement durable ou l'atténuation, l'adaptation est un enjeu local, ancré dans le territoire considéré, dont doivent se saisir de nombreux acteurs publics et privés à chacun des échelons, local, national ou international. Les villes et espaces urbains sont particulièrement concernés de par leur situation géographique et la part importante de la population et des activités économiques qu'ils concentrent.

Cette Etude Climat propose une revue synthétique et problématisée de la littérature sur l'adaptation au changement climatique à l'échelle urbaine, les outils et les ressources à la disposition des villes pour mettre en place des stratégies et des actions d'adaptation. Elle est principalement destinée aux responsables locaux dans les villes francophones.

Elle offre un point d'étape des dynamiques en cours, interroge la véritable appropriation de ces ressources par les acteurs locaux et identifie les chantiers ouverts pour :

- mesurer, suivre et évaluer l'adaptation au changement climatique ;
- comprendre et utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision ;
- accéder aux sources de financement pour mettre en œuvre des actions d'adaptation.

Ce panorama de la littérature existante permet d'apporter des éléments pour comprendre comment les villes s'approprient les outils pour concevoir, sélectionner, suivre et évaluer des projets d'adaptation. Il met en avant un décalage entre la maturité de l'offre d'outils et d'accompagnement et la demande réelle des villes. A part dans quelques cas pionniers très bien documentés, le processus d'appropriation des questions d'adaptation est encore à un stade assez amont.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier tous ceux qui les ont aidés dans la rédaction de ce rapport.

Nous remercions en particulier Céline Phillips (ADEME), Lola Vallejo (OCDE), Caroline Larrivée (Ouranos), pour leur relecture et leurs commentaires ainsi que les équipes de l'AFD pour les premiers échanges sur ce travail. Les auteurs remercient également l'ensemble de l'équipe d'I4CE.

Les auteurs assument l'entière responsabilité des résultats ou des *idées* présentés dans ce rapport ainsi que toute erreur ou omission.

**Directeur de publication : Benoît Leguet - ISSN 2101-4663**

*Cette publication résulte de travaux effectués à titre indépendant par les équipes de I4CE-Institute for Climate Economics, qui en assume l'entière responsabilité,*

*La présente publication reflète les seules opinions de I4CE, à partir de sources réputées fiables.*

*Cette étude ne constitue pas une offre de service ou de produit, ni un démarchage ou un conseil de quelque nature que ce soit. Les informations contenues dans cette étude ont un caractère purement indicatif et n'ont aucune valeur contractuelle.*

*I4CE ne saurait engager sa responsabilité au titre de la divulgation ou de l'utilisation des informations contenues dans la présente étude.*

# SOMMAIRE

<b>RESUME .....</b>	<b>1</b>
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>2</b>
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MILIEU URBAIN : ETAT DE L'ART .....</b>	<b>5</b>
A. L'environnement urbain : une priorité pour l'adaptation assez bien identifiée et documentée	5
B. La mise en place de stratégies d'adaptation urbaine : des processus balisés par des guides et outils	8
C. Premiers retours d'expérience instructifs de stratégies mises en place	12
<b>LES CHANTIERS ET DEFIS CLES POUR LES ACTIONS D'ADAPTATION DES VILLES : QUALIFIER, SUIVRE, EVALUER ET FINANCER.....</b>	<b>20</b>
A. Suivi et évaluation des stratégies au changement climatique : comment faire du MRV (ou M&E) pour de l'adaptation ?	20
B. Des stratégies aux actions d'adaptation : le rôle de l'analyse économique	24
C. Mobilisation des ressources financières : combiner les outils, rechercher les cobénéfices et aligner les politiques	29
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>34</b>

# INTRODUCTION

Les politiques urbaines sont au cœur des dynamiques économiques territoriales et un enjeu clé dans la lutte contre le changement climatique. Les dirigeants locaux doivent aujourd'hui penser et mettre en œuvre le développement de leur ville (au sens, dans toute cette Etude, d'« aires urbaines » regroupant donc diverses modalités territoriales : agglomérations, communes, intercommunalités, etc.), en intégrant de multiples facteurs parmi lesquels la sobriété carbone et la résilience au changement climatique. Les systèmes urbains ont en effet un impact important sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) de nos économies et sont aussi particulièrement vulnérables aux aléas climatiques. Les moyennes, la fréquence, l'intensité des phénomènes climatiques évoluant avec le changement climatique, il est important de penser l'adaptation des villes, des infrastructures et des activités qu'elles concentrent. Cette adaptation pose des questions très spécifiques mais n'est pas un domaine politique isolé et doit se penser en articulation avec les différentes politiques urbaines.

Quels que soient les scénarios, les secteurs économiques et les régions du monde, et malgré les incertitudes, le GIEC constate que les changements climatiques vont amplifier ou faire apparaître, au cours des prochaines décennies, de nombreux risques pour nos sociétés (sanitaires, sécuritaires, alimentaires, économiques, etc.). Dans son rapport de 2014, il définit l'adaptation comme « *une démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences. Dans les systèmes humains, l'adaptation vise à atténuer ou éviter les effets préjudiciables et à exploiter les effets bénéfiques* » (GIEC 2014). Confondue souvent dans la pratique avec d'autres notions comme le développement durable ou l'atténuation, l'adaptation est un enjeu local, ancré dans le territoire considéré, dont doivent se saisir de nombreux acteurs publics et privés à chacun des échelons, local, national ou international.

Des réflexions sur ce sujet sont en cours depuis quelques années dans de nombreuses villes du monde. Les principales vulnérabilités, les facteurs de risques mais également les leviers d'adaptation sont de mieux en mieux identifiés. De plus en plus de villes, en s'appuyant sur une offre croissante de supports méthodologiques et sur les services de bureaux d'études, adoptent des stratégies d'adaptation. Ces dernières commencent à être bien documentées dans la littérature.

Plusieurs chantiers restent pourtant ouverts pour assurer le passage des processus de réflexion stratégiques et d'apprentissage à la mise en œuvre de projets d'adaptation :

- Le premier concerne la mise en place d'un dispositif de suivi et d'évaluation des démarches, prérequis essentiel à une action pertinente et durable ;
- Au moment de passer de la stratégie à l'action, l'évaluation économique des projets se présente comme un outil utile et parfois indispensable mais encore difficilement utilisé et qui pourrait être mieux mobilisé ;
- Enfin, la capacité des villes à identifier et à accéder à des sources de financement suffisantes pour s'adapter continue d'être un défi.

Cette Etude Climat - plus particulièrement destinée aux villes francophones - dresse dans un premier temps un panorama des outils et des analyses existantes sur la mise en place de stratégies d'adaptation à l'échelle urbaine. Elle interroge dans une seconde partie l'appropriation réelle de ces questionnements et de ces outils, notamment techniques, économiques et financiers par les villes pour répondre aux défis posés. Les apports de divers travaux de recherche et des études de cas rencontrés dans la littérature et pertinents pour les villes sont identifiés et présentés.

# L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MILIEU URBAIN : ETAT DE L'ART

## A. L'environnement urbain : une priorité pour l'adaptation assez bien identifiée et documentée

### Bilan de la littérature sur la vulnérabilité climatique des villes : un constat sans ambiguïtés

L'exposition et la vulnérabilité des villes face aux effets du changement climatique sont de mieux en mieux identifiées et documentées. De nombreux travaux scientifiques de référence font le bilan des tendances observées et projetées, des analyses proposées par différents champs de la recherche et des leviers d'action avancés.

A la suite du 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC, paru en 2007 et qui ne comprenait pas de chapitres sur les villes, l'*Urban Climate Change Research Network*<sup>1</sup> a coordonné la rédaction d'un *Premier rapport d'évaluation sur le changement climatique en ville* (ARC3, UCCRN 2011). Paru en 2011, ce document, auquel ont contribué plus de 100 scientifiques internationaux, listait déjà les facteurs contribuant à faire du risque climatique un enjeu majeur pour les villes. Parmi ces facteurs, rappelés dans le nouvel opus du rapport (UCCRN 2015ab, cf. encadré 1), on retrouve<sup>2</sup> :

- La concentration des populations – 50 % de la population mondiale est urbaine en 2015 et la proportion devrait atteindre 60 % en 2050 avec une croissance forte des villes des pays en développement. Le niveau de développement économique et les inégalités sociales sont reconnus comme des variables clés de la vulnérabilité de ces populations ;
- La concentration des activités économiques et des infrastructures liées ;
- La situation des centres urbains, très implantés sur les littoraux ou aux abords des fleuves<sup>3</sup> ;
- Les effets d'îlots de chaleur urbains (ICU) et les effets de la température sur la qualité de l'air ; les événements climatiques extrêmes, notamment les inondations et la montée du niveau de la mer qui sont les principaux impacts affectant les villes et les systèmes urbains (système énergétiques, distribution d'eau potable et assainissement, transports, télécommunications).

Le deuxième volume du 5<sup>ème</sup> rapport d'évaluation du GIEC (2013-14) porte sur les conséquences, l'adaptation et la vulnérabilité au changement climatique. Il consacre pour la première fois un chapitre aux espaces urbains (GIEC 2014, Chapitre 8) en les considérant comme des systèmes, capables d'amplifier et/ou de répondre à au moins une partie des conséquences climatiques. Ce chapitre insiste sur la prise en compte des villes comme systèmes au sein desquels les différentes composantes sont interdépendantes, et souligne l'importance d'une gouvernance locale efficace, soutenue aux niveaux supérieurs, pour la bonne définition de mesures

---

<sup>1</sup> UCCRN est un réseau international et interdisciplinaire de scientifiques et d'experts indépendants travaillant sur l'atténuation et l'adaptation au changement climatique en milieu urbain. Son objectif est de promouvoir la recherche et le partage de connaissances entre scientifiques et à destination des décideurs locaux.

<sup>2</sup> En se concentrant plus spécifiquement sur le contexte français, l'Observatoire national des effets du réchauffement climatique remettait à la même période un rapport au Premier ministre et au Parlement sur les *Villes et l'adaptation au changement climatique* (ONERC 2010). Ce document partageait la plupart des constats et des messages qui restent aujourd'hui d'actualité : grandes vulnérabilités des villes renforcées par les évolutions socio-économiques et démographiques, amplification en lien avec les problèmes existants (de santé, de précarité, etc.) en milieu urbain. Un des apports de ce rapport était de revenir sur le niveau de gouvernance adéquat pour l'adaptation ; dans un pays comme la France, la ville (au sens d'agglomération ou d'intercommunalité selon les cas) est une échelle d'action très pertinente au travers de ses compétences. Quatre catégories de réponses à la portée des municipalités étaient ainsi proposées : (i) la modification des règles d'occupation des sols, (ii) des investissements directs dans des infrastructures de protection, (iii) l'adaptation du cadre bâti et (iv) l'accroissement de la résilience territoriale passant par de nouvelles politiques de planification du territoire et la diversification des activités économiques.

<sup>3</sup> En Europe par exemple, 70 % des plus grandes villes seraient ainsi vulnérables à la montée du niveau des mers (Banque Mondiale 2010 – cité dans OCDE 2015).

d'adaptation. De plus, il note que les villes sont souvent suffisamment denses pour influencer leur propre climat<sup>4</sup>.

Le GIEC confirme sans ambiguïtés que les risques urbains liés au changement climatique augmentent et ont des impacts négatifs sur les habitants (leur santé, leurs conditions de vie et leurs propriétés), les économies locales et nationales et les écosystèmes. Ce constat, issu d'une vaste revue de la littérature académique, est dressé avec un haut niveau de confiance, fondé sur des preuves robustes et fait consensus parmi les scientifiques. Les relations entre les villes et leurs régions (approvisionnement en nourriture et en eau, mobilités, etc.) au sein d'approches territoriales sont également mises en avant (GIEC 2014).

Si les villes concentrent les risques du changement climatique affectant les systèmes humains, elles réunissent aussi de nombreuses opportunités d'atténuation et d'adaptation (UCCRN 2015ab), notamment via leur rôle de planification (planification urbaine qui définit pour des durées longues la forme des villes (Ouranos 2015), établissement de réglementations, intégration de critères d'adaptation dans la commande publique, etc.) et de sensibilisation/information des acteurs de leur territoire. Leur action peut avoir une fonction de catalyseur et entraîner une dynamique collective sur le territoire. Les collectivités doivent alors veiller à coordonner les démarches des différentes parties prenantes pour s'assurer que chaque mesure individuelle est bien positive pour le système urbain global (et éviter ainsi la maladaptation<sup>5</sup>). Les fortes interactions entre les différents acteurs du système urbain les mettent au centre de la notion d'« adaptation transformationnelle », laquelle ne se contente pas de se protéger à la marge mais fait évoluer les interactions avec l'environnement urbain (aménagement de l'espace, mobilité, modes de production et de consommation, gestion des ressources, etc.) (GIEC 2014).

#### **Encadré 1 : 2<sup>ème</sup> rapport d'évaluation sur le changement climatique en ville (ARC3-2)**

Le deuxième rapport d'évaluation d'UCCRN sur le changement climatique en ville (ARC3-2) - dont le résumé pour décideurs a été publié en décembre 2015 (UCCRN 2015a) - sera disponible pour la conférence Habitat III en octobre 2016. Ce nouvel opus intègre les dernières connaissances scientifiques prises en compte par le GIEC et les avancées de la recherche. Il capitalise également sur l'expérience de dizaines de villes dans le monde accessible au travers d'une base de données de 100 études de cas: <http://uccrn.org/casestudies/>.

Constatant que les villes ont largement commencé à expérimenter des actions de réduction de leurs émissions de GES et d'adaptation au changement climatique, ce rapport choisit de mettre l'accent sur les solutions existantes et à mettre en œuvre immédiatement pour généraliser la prise en compte de ces objectifs dans les dynamiques de développement urbain.

Il insiste sur les cobénéfices à trouver entre réduction des émissions, résilience, qualité de vie et équité sociale et l'intégration verticale dans tous les échelons de la gouvernance. Il dégage cinq voies qui doivent permettre aux villes de relever les défis auxquels elles sont confrontées et de réaliser leur potentiel :

- Gestion des risques de catastrophes et adaptation au changement climatique comme pierres angulaires de la ville résiliente,
- Synergies entre atténuation des émissions de GES et adaptation au changement climatique
- Evaluation des risques et co-construction de plans d'actions avec les parties prenantes du territoire,
- Prise en compte des besoins des plus pauvres et des plus vulnérables
- Développement de capacités et d'institutions permettant aux villes d'avoir accès aux moyens pour agir.

Ces différents axes sont développés au sein de chapitres thématiques couvrant notamment l'état de la science sur les changements climatiques, les questions de planification urbaine, le défi de l'équité, les enjeux du financement ou de la gouvernance, la santé, la situation des villes côtières ainsi que les principaux secteurs où des réductions d'émissions sont possibles (logement, transport, énergie, déchets, etc.).

<sup>4</sup> Dans les PED, les défis posés par le changement climatique sont d'autant plus grands que beaucoup de villes rencontrent déjà des difficultés pour donner accès à toute leur population - et notamment à celle vivant dans des habitats informels - aux services de base. Cela est particulièrement problématique dans la mesure où, selon le GIEC, les plus pauvres sont aussi les plus vulnérables et les moins capables de réagir aux impacts du changement climatique.

<sup>5</sup> Changement qui conduit de manière non intentionnelle à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire

## *La question des coûts : enjeu majeur pour les infrastructures et importance d'agir dès maintenant*

A l'échelle globale, l'estimation des coûts de l'adaptation est un des principaux arguments en faveur de politiques climatiques volontaristes. En effet, de nombreuses études mettent en avant des coûts d'autant plus élevés que les mesures seront entreprises tard (OCDE 2008; Stern 2006; PNUE 2014). Selon le Programme des Nations Unies pour l'environnement, les coûts globaux de l'adaptation s'échelonnent ainsi de 120 milliards par an en 2030 à 500 milliards en 2050, dans un scénario où le réchauffement serait limité à 2°C, et doubleraient si on ne diminuait pas les émissions de GES (PNUE 2014).

Selon la Banque Mondiale (Banque Mondiale 2010), 80 % des investissements dans la réduction des risques climatiques doivent être réalisés en zone urbaine. Ces investissements concernent particulièrement la protection contre les inondations (spécialement dans les villes côtières) et les infrastructures de drainage et de distribution d'eau.

Une analyse réalisée spécifiquement sur les villes côtières de plus d'un million d'habitants (Hallegatte et al. 2013) a démontré que la valeur des actifs exposés était de 3 000 milliards de dollars en 2005 (soit 5 % du PIB mondial) et pourrait atteindre 35 000 milliards en 2070. Les villes les plus exposées selon cette étude seraient Bombai et Calcutta en Inde, Guangzhou et Shanghai en Chine, Miami, New York et la Nouvelle Orléans aux Etats-Unis, Ho Chi Minh Ville au Vietnam, Osaka-Kobe au Japon et Alexandrie en Egypte. L'ampleur des dégâts explique que beaucoup d'études se concentraient jusqu'à récemment sur les zones côtières. Les coûts et les bénéfices de l'adaptation d'autres secteurs commencent cependant à être également mieux analysés et décrits. Tous secteurs et contextes (urbains et non urbains) confondus, plus de 500 études ont par exemple été identifiées par le projet ECONADAPT (ECONADAPT consortium 2015).

Du fait de leur longue durée de vie, souvent plus de 50 ans, de leur rôle structurant sur le territoire et de leur développement rapide<sup>6</sup>, les infrastructures urbaines (les réseaux de transports, les bâtiments, etc.) concentrent une grande partie des enjeux actuels d'adaptation (AEE 2012; AEE 2014; GIEC 2014; Holm 2010; OCDE 2015a; Commission européenne 2014)<sup>7</sup>. La Banque Mondiale souligne que les coûts additionnels d'adaptation des infrastructures ne représentent qu'une fraction des coûts totaux associés au développement des villes. Prendre en compte le changement climatique dans des projets particulièrement exposés et critiques (distribution d'eau, hôpitaux) représenterait un surcoût de 5 à 15 % (Banque Mondiale 2006 cité par OCDE 2015a). Dans les pays en développement notamment, les choix de planification, de localisation et de construction qui seront faits aujourd'hui détermineront la structure des villes pour des décennies et sont donc particulièrement cruciaux. Dans les villes des pays développés, l'enjeu est plus de garantir la bonne fonctionnalité sur le long terme d'infrastructures existantes et de renouveler les infrastructures vieillissantes. Une mauvaise prise en compte des enjeux climatiques dans les deux cas pourrait occasionner des effets de blocages (*lock-in*) particulièrement coûteux (Banque Mondiale 2010) : les villes seraient alors durablement (pendant la durée de vie des infrastructures ainsi bâties) vulnérables, confrontées à des risques croissants mettant en danger l'accès aux services essentiels (eau, assainissement, énergie, mobilité, communication, santé, etc.) assurés par ces infrastructures. Symétriquement, anticiper suffisamment et agir dès la construction des nouvelles infrastructures constituent une fenêtre d'opportunité très intéressante.

---

<sup>6</sup> McKinsey estime dans un rapport (Dobbs et al. 2013) que plus de 57 000 milliards de dollars devront être investis dans des projets d'infrastructures d'ici 2030, soit plus de 60 % de plus que dans les 18 dernières années. Le rapport New Climate Economy cite quant-à lui le chiffre de 90 000 milliards (Rydge, Jabobs, et Granoff 2015).

<sup>7</sup> Le rapport du GIEC évoque dans les espaces urbains de « profonds impacts » du changement climatique sur un large spectre d'infrastructures, de services, sur l'environnement bâti et les services écosystémiques (GIEC 2014 – Chapitre 8, résumé exécutif).



## **B. La mise en place de stratégies d'adaptation urbaine : des processus balisés par des guides et outils**

### **Facteurs clés de succès**

Afin d'identifier des actions d'adaptation, beaucoup de villes ont commencé à évaluer les risques auxquels elles font face ainsi que leurs vulnérabilités. Une fois cette prise de conscience réalisée par les municipalités, plusieurs facteurs sont régulièrement cités comme des conditions importantes du succès des actions (ADEME 2013a; Carmin, Angelovski, et Roberts 2012a; Fondation Enrico Mattei 2011; ONERC 2010) :

#### **Portage politique et gouvernance adéquate**

- La volonté et le leadership politiques ;
- L'engagement et la participation des citoyens et des parties-prenantes du territoire, car la mise en place d'une stratégie d'adaptation doit être un processus participatif et inclusif ;
- Une gouvernance coordonnée et transversale aux différents secteurs de l'économie et échelons politiques.

#### **Mobilisation des ressources nécessaires et connaissance du territoire**

- La disponibilité et/ou la capacité à mobiliser des ressources humaines et financières suffisantes ;
- La prise en compte du contexte et des ressources locales ;
- La prise en compte de l'information et de l'expertise scientifique à l'échelle locale. En tant qu'institution scientifique, le GIEC insiste sur ce point de l'accès, de la structuration et de l'appropriation des savoirs scientifiques. Il s'agit à la fois des connaissances sur le contexte global et des savoirs locaux, intégrant une compréhension fine de chaque situation particulière, des caractéristiques de la ville (et notamment de son parc bâti et de ses infrastructures) et du système territorial dans lequel elle s'inscrit. Les processus d'adaptation doivent ainsi être des démarches itératives, intégratives, intégrées dans la planification urbaine, recherchant autant que possible des cobénéfices.

#### **Vision et cohérence tenant compte du caractère spécifique des questions d'adaptation**

- L'importance de définir en amont un objectif partagé et clairement formulé ;
- L'articulation des enjeux immédiats et de long terme (i.e. de rendre les villes plus résilientes aux conditions climatiques actuelles en résorbant le « déficit d'adaptation » existant et d'anticiper les effets des changements climatiques) ;
- L'articulation de l'adaptation avec les autres objectifs et processus de la ville ;
- Le besoin de traiter à la fois chaque impact individuellement et d'adopter une vue d'ensemble de la ville comme système ;
- L'articulation entre les stratégies d'atténuation et d'adaptation ;
- La prise en compte des interdépendances entre toutes les composantes du système urbain affectées.

### **Une offre d'outils riche dans une communauté d'approche**

Plusieurs organismes nationaux ou internationaux (organisations publiques, *think-tanks*, fondations, etc.) proposent des méthodologies et des guides à la mise en place de stratégies d'adaptation adaptées au contexte urbain<sup>8</sup>. Le projet européen BASE<sup>9</sup> a ainsi recensé 21 supports méthodologiques proposant chacun, pour

---

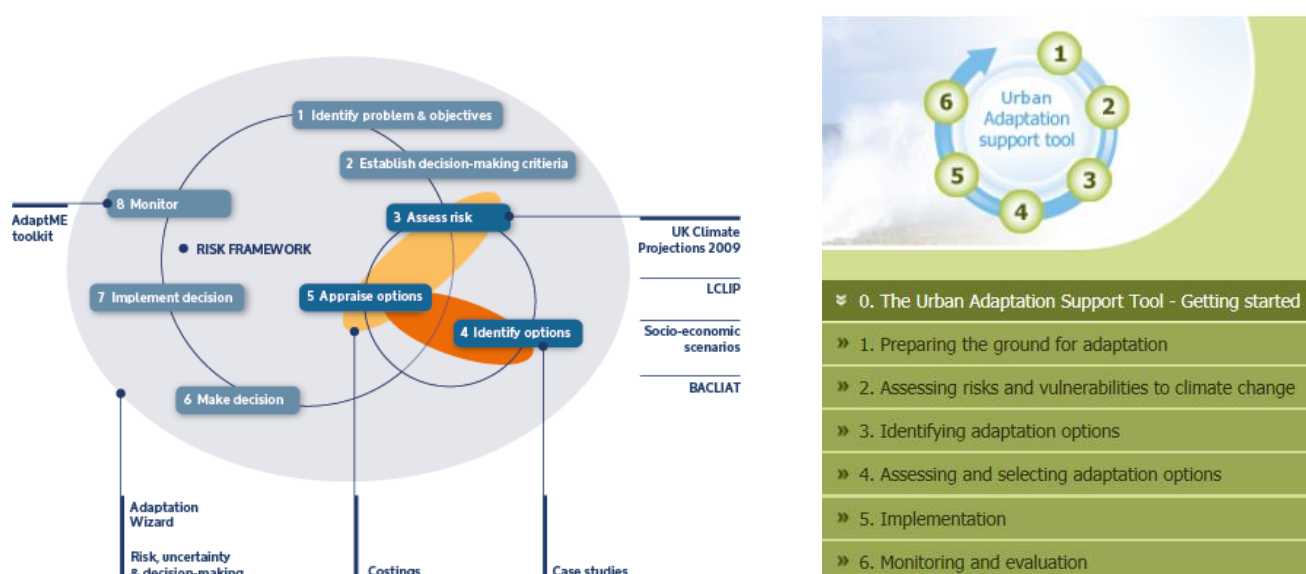
<sup>8</sup> En effet, les travaux scientifiques, à l'image des rapports du GIEC, se veulent pertinents pour la prise de décision mais non prescriptifs (« policy relevant but not policy prescriptive »), en dégagant donc des grands principes d'action pour l'adaptation au changement climatique qui doivent ensuite être opérationnalisés selon les conditions particulières locales.

<sup>9</sup> *Bottom-Up Climate Adaptation Strategies Towards a Sustainable Europe*

différents secteurs et contextes - dont le contexte urbain - une diversité d'outils (plus de 90 en tout) mobilisables à différents stades de la démarche (Weiland 2015).

Toutes ces méthodologies adoptent une approche par étapes (Figure 1) qui commence de manière quasi-systématique par l'analyse des vulnérabilités actuelles et futures et des impacts locaux, puis guide vers la mise en place d'un processus itératif passant par la mobilisation d'une diversité d'acteurs du territoire. Respecter chacune des étapes est important dans l'objectif d'aboutir à un consensus autour de la politique à mettre en œuvre et de réunir les conditions favorables à sa réussite (communication et sensibilisation des acteurs, renforcement des capacités, intégration des initiatives non climatiques, prise en compte des questions d'équité entre différents bénéficiaires, etc.). La dimension d'apprentissage progressif et la capacité d'ajustement au fur et à mesure sont des caractéristiques clés des raisonnements défendus.

**Figure 1 : Schémas des processus d'adaptation dans les outils UKCIP Wizard et Climate Adapt**



Sources : UKCIP et ClimateAdapt

La diversité des guides existants s'explique surtout par l'importance d'adapter sa démarche aux caractéristiques de chaque contexte local. C'est ce que reconnaît le rapport PROVIA<sup>10</sup> du PNUE qui, au lieu de proposer une méthode unique à suivre dans toutes circonstances, dresse un inventaire de bonnes pratiques en soulignant les enjeux et éléments à ne surtout pas ignorer lors de la mise en place de pareilles mesures ou politiques (PNUE 2013). Le tableau 1 recense certains des outils de référence les plus utilisés à destination des villes des pays développés<sup>11</sup>. Il existe également des supports spécifiques aux problématiques des pays du Sud – recensés dans le Tableau 2 associant objectifs de développement et renforcement de la résilience au climat actuel et futur :

<sup>10</sup> Programme of Research on Climate Change Vulnerability, Impacts and Adaptation, ie. Programme des Nations Unies pour l'environnement pour la recherche sur la vulnérabilité, les impacts du changement climatique et l'adaptation

<sup>11</sup> D'autres outils existent mais tous ne semblent pas avoir été expérimentés ou bien alors uniquement dans le contexte particulier dans lequel ils ont été élaborés.

**Tableau 1 : Exemples de supports méthodologiques pour l'adaptation au changement climatique des villes dans des pays développés**

Outil	Auteur	Caractéristiques remarquables	Exemples d'utilisation connus
<b>Adaptation Wizard</b>	Programme sur les impacts climatiques au Royaume-Uni (UKCIP 2012)	Processus en 8 étapes : identifier son objectif, définir les critères de décision, évaluer les risques, identifier les réponses possibles, les évaluer, faire un choix, le mettre en œuvre et le suivre Pour la mise en place d'une stratégie complète ou de projets ciblés Se présente sous la forme d'une <i>checklist</i> : questions et sous-tâches à remplir pour avancer progressivement <a href="http://www.ukcip.org.uk/wizard">www.ukcip.org.uk/wizard</a>	Conçu pour les villes des pays développés : expérimenté dans des villes au Royaume-Uni, au Portugal, en Nouvelle Zélande <sup>12</sup>
<b>Climate Adapt : urban adaptation tool</b>	AEE (Agence Européenne de l'environnement)	Lignes directrices identifiées et déclinées en plusieurs outils adaptés au contexte urbain Présentation du cycle d'élaboration d'une politique Outils dédiés et sources d'information adaptées Compléments également disponibles pour les développeurs de projets d'infrastructures. <a href="http://climate-adapt.eea.europa.eu/tools/urban-ast">http://climate-adapt.eea.europa.eu/tools/urban-ast</a>	Conçu pour les villes européennes, et présentation d'une vingtaine de cas
<b>Impac't Climat &amp; Objectif'Cimat</b>	ADEME (2013b)	Outil de pré-diagnostic de l'impact du changement climatique & guide méthodologique de suivi-évaluation des politiques d'adaptation Sous forme de fiches méthodologiques Se veut accessible à toutes les collectivités et utilisable comme une aide ponctuelle ou régulière Inspiré de l'expérience internationale analysée dans une série de publications précédentes <sup>13</sup>  Notons également l'existence d'autres guides de ce type adaptés à d'autres contextes nationaux comme le Klimatlotse en Allemagne (Umwelt Bundersamt 2010).  <a href="http://www.ademe.fr/objectif-climat-methode-suivi-evaluation-politiques-dadaptation-changement-climatique">http://www.ademe.fr/objectif-climat-methode-suivi-evaluation-politiques-dadaptation-changement-climatique</a>	De nombreuses villes ayant adopté un PCET en France (obligatoire ou volontaire) ou étant engagées dans les démarches Climat Pratic et Cit'ergie
<b>Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques. Guide destiné au milieu municipal québécois</b>	Ouranos (2015)	Méthodologie pour l'élaboration d'un plan d'adaptation en cinq étapes : évaluer les impacts du climat actuel ; définir les impacts potentiels des changements climatiques et analyser les vulnérabilités ; réaliser une appréciation des risques, trouver et prioriser des options pour gérer les risques reconnus et produire et mettre en œuvre le plan d'adaptation Informer et sensibiliser puis aider à élaborer un plan d'adaptation sur mesure tenant compte des spécificités locales <a href="http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/programmes/climat-municipalites/Plan-adaptation.pdf">http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/programmes/climat-municipalites/Plan-adaptation.pdf</a>	Conçue pour les villes québécoises

Source : I4CE- Institute for Climate Economics

<sup>12</sup> Le groupement OURANOS au Québec s'est par également inspiré de ce cadre pour présenter de manière cohérente les différentes ressources qu'il met à disposition sur le contexte canadien (<http://adaptation.ouranos.ca/fr/processus-adaptation>)

<sup>13</sup> Cf. [http://multimedia.ademe.fr/catalogues/Guides\\_adaptation\\_au\\_changement\\_climatique/fr](http://multimedia.ademe.fr/catalogues/Guides_adaptation_au_changement_climatique/fr)

**Tableau 2 : Exemples de supports méthodologiques pour l'adaptation au changement climatique des villes dans des pays en développement**

Outil	Auteur	Caractéristiques remarquables	Exemples d'utilisation connus
<b>City Resilience Framework</b>	Réseau ACCCRN (Rockefeller Foundation and ARUP 2012)	<p>Approche dépassant la problématique du changement climatique et tenant compte de différents facteurs de risque</p> <p>12 fonctions remplies par les villes prises en compte : besoins essentiels, emploi et logement, protection et santé, identité collective et soutien mutuel, stabilité sociale et sécurité, disponibilité de ressources financières, réduction de l'exposition aux aléas naturels, continuité des services critiques, transports et communications fiables, gestion de confiance, implications et participation des parties prenantes, développement et planifications urbaine intégrés</p> <p>Trois composantes clés : infrastructures et environnement ; leadership et coordination, stratégie-planification urbaine sont prises en compte</p> <p><a href="http://www.rockefellerfoundation.org/report/city-resilience-framework/">www.rockefellerfoundation.org/report/city-resilience-framework/</a></p>	<p>Principalement adaptée aux PED :</p> <p>Villes engagées dans le réseau ACCCRN : Can Tho, Da Nang et Quy Nhon (Vietnam) ; Gorakhpur, Surat et Indore (Inde), Semarang et Bandar Lampung (Indonésie) ; Chiang Rai et Hat Yai (Thaïlande)</p>
<b>Climate Resilience Framework</b>	I.S.E.T (2014)	<p>Série de trois guides pratiques complémentaires au cadre proposé par ACCCRN pour établir les principes de la politique de résilience, évaluer et comprendre ses vulnérabilités et construire un plan d'actions</p> <p>Ressources conçues pour favoriser l'apprentissage, organisées autour de 3 niveaux de la ville (systèmes urbains, institutions et agents municipaux)</p>	
<b>Guide to climate change adaptation in cities</b>	Banque Mondiale (2011) avec ICLEI, le MIT, le PNUE, UN-Habitat et d'autres partenaires	<p>Ensemble de ressources pratiques : exemples de bonnes pratiques, outils – accompagné d'une boîte à outils en ligne.</p> <p>Souligne les manières de lier le changement climatique aux autres enjeux urbains et notamment à la réduction des risques, au développement économique, à la santé publique, au développement durable et aux questions d'approvisionnement alimentaire</p> <p>Items présentés sous forme de <i>check-lists</i></p> <p><a href="http://www.esd.worldbank.org/citiesccadaptation/">www.esd.worldbank.org/citiesccadaptation/</a></p>	Principalement adaptée aux PED

Source : I4CE- Institute for Climate Economics

Certains de ces outils sont répertoriés avec d'autres sur des plateformes de connaissances décrites dans l'Encadré 2 :

**Encadré 2 : Exemples de plateformes documentaires dédiées à l'adaptation au changement climatique proposant des ressources utiles à l'échelle urbaine**

- **WeADAPT** : prend la forme d'un espace collaboratif animé par le Stockholm Environment Institute (SEI) avec de nombreux partenaires et regroupant plus de 1000 ressources, outils, articles et études de cas (dont 91 études de cas urbaines). Le portail est organisé autour de trois actions : apprendre, partager et se connecter. <https://www.weadapt.org>

- **ClimateAdapt** : plateforme de l'Union Européenne. Elle regroupe en novembre 2015 entre autre 18 études de cas de projets urbains, plus de 160 rapports et autant de projets de recherche portant sur des thématiques en lien avec la ville, 17 exemples d'actions d'adaptation, 10 outils dédiés et des renvois vers 12 autres portails pertinents pour les villes. L'ambition de ce portail est de fournir un accès à l'information climatique pour l'Europe, aux connaissances existantes sur la vulnérabilité par région et par secteur, les cadres stratégiques s'appliquant aux niveaux national et transnational, des exemples d'actions et des outils. Une section est consacrée aux villes. <http://climate-adapt.eea.europa.eu>

- **Portail ICLEI** : regroupant des éléments méthodologiques développés dans différentes régions du monde (Local Government Climate Change Adaptation Toolkit développé par ICLEI Océanie ; Adaptation guidebook Preparing for climate change élaboré par ICLEI Etats-Unis pour accompagner les communautés dans la préparation et leur adaptation ; The Changing Climate, Changing Communities: Guide et Workbook for Municipal Climate Adaptation d'ICLEI Canada, etc.). <http://www.iclei-europe.org/topics/climate-change-adaptation>

-**Ouranos** : est un consortium qui intègre 450 scientifiques de diverses disciplines et professionnels issus de différents secteurs. Il a pour mission de développer les connaissances sur les impacts sur changement climatique à l'échelle régionale ainsi que sur les vulnérabilités socioéconomiques et environnementales, de façon à informer les décideurs et à les conseiller pour identifier, évaluer, promouvoir et mettre en œuvre des stratégies d'adaptation. Plusieurs outils, documents de référence, jeux de données et exemples de projets d'adaptation sont librement accessibles en ligne. <http://www.ouranos.ca/>

D'autres plateformes globales ou régionales à destination de différents types d'acteurs sont répertoriées sur [http://unfccc.int/adaptation/knowledge\\_resources/databases/items/5135.php](http://unfccc.int/adaptation/knowledge_resources/databases/items/5135.php) ou encore sur <http://www.ganadapt.org/knowledge-platform/more-resources>.

## C. Premiers retours d'expérience instructifs de stratégies mises en place

### *Des villes pionnières et une amplification récente, des approches qui mûrissent*

C'est au début des années 2000 que les premières villes ont initié une démarche réfléchie d'adaptation aux impacts du changement climatique. Des travaux comme ceux de Heinrichs et al. (2009) ou ceux Carmin au MIT (Carmin, Anguelovski, et Roberts 2012; Carmin et Dodman 2013) ont analysé ces premières expériences – (cf. par exemple encadré 3) pour comprendre quels étaient les motivations, les leviers et les moyens mobilisés.

#### **Encadré 3 : les exemples de Quito et Durban – des démarches pionnières**

Au démarrage de leurs démarches, aucune réglementation ni incitation financière n'a guidé Quito ou Durban. Les exemples de ces villes montrent que des facteurs internes ont pu favoriser cette dynamique, même avec des ressources fortement contraintes.

Cinq facteurs clés de succès sont ainsi identifiés :

1. des lignes directrices générales et la création de plans d'actions sectoriels comportant des objectifs à long terme et des cibles intermédiaires, établis en cohérence avec les objectifs de développement de la ville ;
2. l'intégration de l'adaptation dans les priorités des activités courantes de la ville ;
3. un accès à une information fiable et des opportunités de partage d'expérience au travers de réseaux locaux, régionaux et nationaux et d'événements (cf. section 1C) ;
4. la mise en place d'une équipe dédiée transversale, avec suffisamment de moyens et de temps ;
5. des collaborations avec des ONG, des universitaires ou des consultants ou encore de la présence d'un champion local.

(Carmin, Anguelovski, et Roberts 2012a)

A partir de 2008 et du début des années 2010, de nombreuses villes se sont à leur tour engagées dans l'analyse des vulnérabilités de leur territoire puis dans l'élaboration d'une stratégie d'adaptation. En France en 2010, les principales villes engagées étaient au stade de l'évaluation de leurs vulnérabilités (ONERC, 2010). Quelques villes pionnières telles que Paris, Lyon ou Rouen avaient déjà initié l'élaboration de stratégies.

Les expériences de villes sont de mieux en mieux décrites et rapportées dans la littérature. Plus de 100 exemples ont pu être identifiés dans diverses études – principalement des grandes villes ou des villes moyennes, beaucoup en Europe et en Asie (Tableau 3). Plusieurs monographies détaillées<sup>14</sup> ont également été réalisées par certains chercheurs - par exemple sur Bogota (Lampis 2013), Boston (Kirshen, Ruth, et Anderson 2005), le Cap (Cartwright et al. 2012), Chicago (Gürevin et Seçkin 2013), Da Nang (IIED 2013b), Durban (Roberts et O'Donoghue 2013), New York (Jabareen 2014), Rotterdam (Groot et al. 2015), Semarang (Mulyana et al. 2013) ou encore Paris et Montréal (Simonet 2011).

<sup>14</sup> Qui peuvent être transversales ou focalisées sur une dimension de la démarche

**Tableau 3 : Sélection de revues existantes de stratégies d'adaptation urbaine dans la littérature**

Source	Villes étudiées	Périmètre et objectifs	Principaux messages
<b>ADEME (2013a)</b> <i>Elaborer et mettre en œuvre une stratégie ou un plan d'action d'adaptation dans un territoire</i>	Londres, Stockton-on-tees, Halifax ; Murcia ; Helsinki, Halifax ; Elkford (Canada) ; Chicago ; Kuring-gai (Australie)	<p>Cette étude de l'ADEME a pour objectif d'observer des expériences menées dans différents pays pour enrichir la réflexion sur le volet adaptation des PCET en France.</p> <p>La première partie du rapport rend compte de la manière dont 10 territoires (villes et régions) dans le monde ont développé et mis en œuvre une stratégie ou un plan d'adaptation au changement climatique. L'approche adoptée par chaque territoire est résumée dans une deuxième partie alors que la troisième partie cherche à dégager les apports spécifiques de chaque exemple. Enfin, une dernière partie fait le lien avec les PCET français en remettant ces apports en perspective des questions que les collectivités françaises peuvent se poser.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La plupart des territoires (toutes tailles) se sont engagées volontairement dans des démarches d'adaptation en adoptant une approche spécifique au contexte de leur territoire ;</li> <li>- Atténuation et adaptation apparaissent comme deux volets distincts mais complémentaires et présentant des synergies ;</li> <li>- Les stratégies ne sont généralement pas motivées uniquement par des considérations climatiques. Elles ont pu être mises en œuvre sans forcément qu'un budget spécifique ne soit dédié à l'adaptation en s'intégrant dans les politiques sectorielles existantes ;</li> <li>- L'importance d'identifier les bons moments (après un événement extrême ou à l'occasion du renouvellement d'un document ou d'une opération de maintenance) est mise en avant ;</li> <li>- Le rôle des gouvernements régionaux et nationaux comme facilitateurs (en mettant par exemple à disposition une méthode adaptée) est souligné ;</li> <li>- La prise d'initiative personnelle de la part des élus et des personnels techniques doit être encouragée ;</li> <li>- L'ADEME note que plusieurs approches existent pour faciliter la prise de décision en cas d'incertitude (<i>adaptive management, mesures sans regrets, utilisation de scénarios, etc.</i>) ;</li> <li>- La communication, notamment auprès des parties prenantes de la démarche, est identifiée comme un facteur déterminant du processus.</li> </ul>
<b>AEE (2012)</b> <i>Urban adaptation to climate change in Europe - Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies</i>	Stuttgart, Manchester, Botkyrka, Copenhague, Flemish coast, Lodz, Zaragoza, Malmö, Bratislava, Kalmaria & Genoa, Birmingham, London, Nigmeyer, Farenza, région de la Baltique	<p>Analyse, réalisée par l'AEE, des politiques (et également de projets) d'adaptation de différentes villes européennes pour mieux comprendre les besoins et faciliter les coopérations entre les différentes échelles en Europe.</p> <p>Pour chaque ville étudiée, un enjeu ou un projet phare est souvent mis en avant.</p> <p>Ce rapport complète une base de connaissances déjà riche sur ce sujet en Europe (<i>voir notamment la plateforme Climate-Adapt, mais également plusieurs études et rapports réalisés pour le compte de différentes institutions Européenne depuis le début des années 2010, ex. Commission Européenne 2011</i>).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des vrais enjeux à l'échelle de l'économie européenne si des villes-hub comme Londres, Paris ou Rotterdam ne se préparent pas suffisamment. Plus globalement, des interdépendances territoriales (accès à la nourriture, services écosystémiques, approvisionnement en énergie) existent pour toutes les villes européennes ;</li> <li>- Conjugaison et renforcement des tendances : vieillissement de la population, urbanisation ;</li> <li>- Promotion d'une approche tenant compte des risques mais également des opportunités d'innovation, de création de nouveaux emplois, etc. ;</li> <li>- Réflexion sur les investissements qui doit s'étendre au-delà des infrastructures « grises » et accorder de l'importance aux infrastructures vertes et aux mesures d'adaptation douce ;</li> <li>- Importance du partage d'informations et de transversalité entre les échelles et les secteurs ;</li> <li>- Rôle de soutien des institutions nationales et européennes pour fournir un cadre réglementaire et institutionnel adapté, des moyens d'action et un accès à la connaissance.</li> </ul>

<b>City of (2014)</b> <i>Best Practices in Climate Resilience</i> <i>From Six North American Cities</i>	Chicago, Seattle, Calgary, Vancouver, New York, San Francisco/Oakland	<p>Ce rapport rend compte d'un exercice comparatif réalisé par la ville de Toronto en préparation de sa propre stratégie d'adaptation. Les exemples de six autres grandes villes américaines ont été analysés pour identifier des bonnes pratiques dont s'inspirer. Les villes ont été choisies pour leur taille comparable à Toronto mais également pour leur position de leaders américains en termes d'adaptation au changement climatique et de résilience aux événements extrêmes.</p> <p>Le rapport souligne que de nombreuses pratiques et enseignements peuvent être transposables.</p>	<p>Les villes américaines mobilisent plusieurs éléments méthodologiques utiles à la conception des démarches d'adaptation et notamment : des scénarios des futurs possibles, des évaluations comparatives des coûts de l'adaptation et de l'inaction ou encore des modélisations et des dispositifs de suivi du risque climatique.</p> <p>L'anticipation est particulièrement mise en avant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification des populations les plus démunies et donc vulnérables en cas d'événements extrêmes pour cibler des politiques de soutien ;</li> <li>- Identification des composantes critiques du système urbain (transports, approvisionnement en nourriture) pour prioriser les opérations de renforcement ou de maintenance ;</li> <li>- Développement de plans de gestion d'urgence intégrés (eau, énergie) à l'échelle de la ville ;</li> <li>- Actualisation des standards de construction tenant compte des évolutions du climat ;</li> </ul> <p>Démarche de sensibilisation des services de la ville pour une meilleure préparation et communication auprès du grand public en mobilisant notamment les NTIC et les réseaux sociaux.</p>
<b>Connecting delta cities - C40 (2013)</b>	New-York, Rotterdam, Jakarta, London, New Orleans, Hong-Kong, Tokyo, Ho Chi Minh, Melbourne, Copenhagen, Chanwo, Rio, Venice,	<p>Ce livret a été réalisé dans le cadre du groupe <i>Connecting Delta Cities</i> appartenant au réseau C40 et associant spécifiquement les villes situées sur des deltas. Il rend compte des situations et des initiatives de 10 villes membres de ce réseau et ainsi que le contexte de trois potentiels nouveaux membres (Changwon, Rio de Janeiro et Vesine).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les stratégies d'adaptation des villes sont spécifiques à chaque contexte mais réunissent des composantes similaires : une évaluation des risques, des informations sur les évolutions du climat à l'échelle régionale, des cartes de vulnérabilité, l'établissement de trajectoires de développement, des mesures de court terme et des directions de plus long terme ; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans certaines villes les démarches s'appuient sur des analyses de type coût-bénéfice, des systèmes d'information climatique dédiés et des dispositifs de suivi ;</li> </ul> </li> <li>- Les collaborations entre acteurs publics et privés sont à favoriser et de nouveaux montages financiers sont à envisager ;</li> <li>- Des types de mesures émergentes sont identifiés : ex. les infrastructures vertes ou les projets de villes intelligentes.</li> </ul>



<p><b>(Fondation Enrico Mattei 2011)</b>  <i>Conceptualizing urban adaptation to climate change. Findings from an applied adaptation assessment framework</i></p>	<p>New-York, Quito, London, Tunis, Durban, Ho Chi Minh, Bangkok</p>	<p>Cette étude réalisée par la Fondation Mattei en 2012 cherche à donner une vue d'ensemble des pratiques les plus avancées en matière d'adaptation au changement climatique en ville à partir des exemples de 7 grandes villes mondiales. Elle propose des éléments d'analyse sur le niveau d'administration et de planification existant, sur les outils et les informations utilisés, le rôle de la gouvernance et les financements mobilisés. Un cadre d'analyse des politiques d'adaptation (identifiant notamment les besoins d'adaptation, les fenêtres d'opportunité ou les partie-prenantes à mobiliser) est ébauché.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beaucoup des stratégies étudiées se concentrent sur les enjeux côtiers ;</li> <li>- La capacité à s'adapter dépend beaucoup du niveau d'acteurs engagés ;</li> <li>- Un besoin de données locales (et si possible de source locale) est identifié pour évaluer la vulnérabilité du territoire, par contre la réalisation d'exercices de modélisation pour évaluer des actions n'est pas toujours pertinente ;</li> <li>- Importance pour les villes de s'intégrer à des réseaux de connaissance ;</li> <li>- L'adaptation doit être intégrée à tous les niveaux ;</li> <li>- Nécessiter d'impliquer le secteur privé et de considérer différentes options de transfert et de partage des risques – aujourd'hui trop faiblement fait ;</li> <li>- Existence d'un manque de vision claire sur l'économie et le financement de l'adaptation au changement climatique à l'échelle des villes considérées (faible utilisation de l'analyse coût-bénéfice notamment).</li> </ul>
<p><b>(Carmin, Anguelovski, and Roberts 2012b)</b>  <i>Preparing Cities for Climate Change: An International Assessment of Urban Adaptation Planning</i></p>	<p>Synthèse sur 468 villes et études de cas plus détaillées par exemple de Boston, Cape Town, Chicago, Durban, London, Manila, Quito, Tokyo, Walris Bay, Windhoek</p>	<p>Résultat d'une enquête menée auprès de 468 villes du monde (90 % des répondants étant des villes du Nord) en 2011 sur leurs démarches de planification et d'intégration de l'adaptation au changement climatique dans leur politique.</p> <p>Les travaux comportent également des études de cas plus approfondies et plus précises sur certaines villes mettant notamment en lumière les moteurs des démarches et leurs besoins.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'importance croissante des événements extrêmes est un phénomène bien perçu par les villes partout mais les enjeux identifiés varient d'une région à l'autre (impact sur l'économie en Amérique Latine, conséquences en termes de migrations en Afrique, etc.) ;</li> <li>- Beaucoup de villes agissent principalement en interne en adoptant différentes approches (beaucoup de stratégies globales aux Etats-Unis et en Amérique Latine, de plans sectoriels en Asie, de projets au niveau des communautés en Afrique) ;</li> <li>- Les principaux obstacles identifiés sont l'accès aux financements et la capacité à convaincre les élus de l'importance de la question. L'accès à l'information est un enjeu mais non prioritaire car il y a déjà suffisamment de connaissances pour commencer à agir ;</li> <li>- L'élaboration de stratégies dédiées est au cœur des démarches même si l'intégration de l'adaptation dans les autres politiques publiques est considérée ;</li> <li>- 40 % des villes interrogées avaient initié en 2011 un processus d'évaluation de leur vulnérabilité, 37% étaient en phase de développement de leur stratégie et 18 % en phase de mise en œuvre ;</li> <li>- Différentes tendances régionales sont identifiées.</li> </ul>
<p><b>Regional Learning Network, of the research project, and Climate Adaptation Santiago (2014)</b>  <i>Adaptation to climate change in megacities of Latin America</i></p>	<p>Bogota, Buenos Aires, Mexico, Lima, Santiago, Sao Paulo</p>	<p>Cette étude réalisée par un consortium international en 2014 dresse un panorama de l'état de l'adaptation urbaine en Amérique Latine à partir d'ateliers organisés avec des représentants de six capitales dans le cadre d'un projet régional.</p> <p>L'objectif est de synthétiser les informations sur les manifestations et les impacts du changement climatique en Amérique latine ainsi que les expériences de chacune notamment en termes de gouvernance des démarches.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une grande proximité des enjeux (gestion de l'eau, vagues de chaleur) entre ces villes appartenant à la même région climatique mais des réponses politiques qui varient beaucoup d'une ville à l'autre ;</li> <li>- Appel à établir un lien plus fort entre adaptation, politiques d'urbanisme et d'aménagement et gestion des risques ;</li> <li>- Importance du contexte administratif : adaptation de plus en plus institutionnalisée ;</li> <li>- Certaines villes (Santiago, Bogota) ont montré qu'il était possible d'intégrer l'adaptation dans les objectifs et cadres existants sans toutefois faire toujours la distinction entre les actions d'atténuation et d'adaptation ;</li> <li>- Intérêt de prendre en compte les cobénéfices générés.</li> </ul>



<b>ACCCRN (2015)</b> <i>Insights from the Asian cities climate change resilience network: Ten Cities, Four Countries, Five Years: Lessons on the Process of Building Urban Climate Change Resilience</i>	Can Tho , Da Nank , Quy Nhon (Vietnam) ; Gorakhpur, Surat, Indore (Inde) ; Semarang , Bandar Lampung (Indonésie) ; Chiang Rai, Hat Yai (Thaïlande)	<p>Retour d'expérience des démarches menées par les 10 villes engagées dans le réseau ACCCRN depuis 2008. Alors que l'initiative s'étend à deux nouveaux pays et 20 nouvelles villes, cette note souligne les leçons qui peuvent être tirées des premières années de son existence et met en avant des éléments intéressants de certaines villes.</p> <p>La première partie du document présente les caractéristiques de la démarche de résilience soutenues par ACCCRN et de ses apports. L'importance et l'influence des spécificités propres à chaque pays et au contexte local de chaque ville sont ensuite mises en avant. La 3<sup>ème</sup> partie rend compte des résultats des exercices de suivi et de retour critique proposés aux villes. Enfin, les évolutions futures de l'approche sont discutées.</p> <p>Le réseau ACCCRN met également à disposition des documents complémentaires détaillant les expériences de chacune des villes ainsi que des rapports intermédiaires et des analyses centrées sur certaines actions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importance de mettre à disposition une méthodologie et un processus structurés ainsi qu'un noyau de principes de planification tout en conservant suffisamment de flexibilité pour s'adapter à la spécificité de chaque contexte local en fonction des compétences, des intérêts de la ville et des responsables locaux ;</li> <li>- Besoin de prioriser les parties prenantes à engager et d'instaurer un dialogue itératif, de susciter le débat et d'encourager l'expression d'une diversité de perspectives ;</li> <li>- Nécessité d'associer des partenaires capables d'adapter et de faciliter le processus de manière à ancrer la résilience dans l'agenda local (6 approches différentes identifiées parmi les retours d'expérience) ;</li> <li>- Les compétences, l'autonomie et les moyens accordés par les gouvernements régionaux et nationaux aux villes apparaissent comme un facteur déterminant du succès des démarches ;</li> <li>- Utilité de lier les enjeux de court terme auxquels est confrontée une ville avec les questions de résilience à long terme, permet de faciliter le dialogue et d'identifier des solutions durables.</li> </ul> <p>Les démarches engagées ont permis partout de mobiliser des groupes de partenaires prêts à poursuivre la dynamique engagée.</p>
---	--	--	---

Source: I4CE- Institute for Climate Economics

En plus de ces exemples étudiés en détails, il est possible de trouver des informations plus synthétiques et factuelles sous la forme de profils de villes réalisés par des organisations internationales (ex. Banque Mondiale, PNUE), des *think-tanks* (CDKN, I.S.E.T, SEI, IIED,<sup>15</sup> etc.) et par les réseaux de réseaux de villes comme le C40, *Mayors Adapt* ou ICLEI. La plateforme NAZCA mise en place par les Nations Unies pour répertorier les actions menées par les acteurs non étatiques pour faire face et s'adapter au changement climatique regroupe également des exemples d'adaptation urbaine (par exemple, les engagements pris par plus de 100 villes dans le cadre de l'initiative *Compact of Mayors* pour accroître leur résilience et se préparer aux effets du changement climatique)<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Climate and Development Knowledge Platform (CDKN), Institute for Social and Environmental Transition (ISET), Stockholm Environment Institute (SEI) & International Institute for environment and development (IIED)

<sup>16</sup> Voir pour plus de détails : <http://climateaction.unfccc.int/coopinitiative.aspx?id=16&themeid=9>

#### Encadré 4 se retrouver et partager ses expériences sur l'adaptation

Plusieurs initiatives internationales (en complément de réseaux nationaux ou plus locaux) mettent en réseau des villes du monde spécifiquement autour des questions d'adaptation au changement climatique, par exemple :

- **Le réseau ACCCRN** (Asian Cities Climate Change Resilience Network) en Asie initié par la Fondation Rockefeller et animé par Mercy Corps réunit autour des questions de résilience urbaine des villes<sup>1</sup> du Bangladesh, d'Inde, d'Indonésie, des Philippines, de Thaïlande et du Vietnam. cf. <http://accrn.net/>

- **Mayors Adapt** soutenu par la Commission européenne dans le prolongement de la Convention des Maires. Les villes signataires (plus de 120 en 2015) présentent une délibération de leur conseil municipal engageant la ville à élaborer une stratégie d'adaptation ou à intégrer l'adaptation dans ses plans existants. Le réseau met à la disposition des villes diverses ressources, leur permet de partager leurs plans d'action et leurs expériences. cf. <http://mayors-adapt.eu/>

- **100 Resilient cities** est une initiative de la Fondation Rockefeller se proposant d'assister les villes à devenir plus résilientes au changement climatique mais aussi à d'autres risques comme les tremblements de terre ou les incendies. Des ressources sont mises à disposition et une feuille de route est proposée. cf. <http://100resilientcities.org/>

Les principales associations nationales de villes comme le *Sustainable cities network* aux Etats-Unis ou internationales comme ICLEI ou le C40 ont également des programmes dédiés aux questions d'adaptation abordées de manière générale ou thématique, à l'image du *Connecting Delta City program* du C40. Cette initiative destinée aux villes vulnérables à la montée du niveau des mers se concentre sur les questions hydriques via le partage d'expériences, de bonnes pratiques et d'innovations. Rotterdam, Tokyo, Jakarta, Hong Kong, New York, la Nouvelle Orléans, Londres, Ho Chi Minh ville, Melbourne et d'autres en font partie. cf. [www.deltacities.com/](http://www.deltacities.com/)

Des grands rendez-vous internationaux réguliers réunissent les communautés d'acteurs de l'adaptation au changement climatique dont font parties les villes.

- **ECCA & PROVIA worldwide adaptation conference** : tous les deux ans, les Conférences européenne sur l'adaptation au changement climatiques (ECCA organisée par l'Agence européenne de l'environnement, années impaires) et mondiale sur l'adaptation au changement climatique (PROVIA, organisée par le PNUE, années paires) réunissent tous les acteurs de l'adaptation (scientifiques, entreprises, collectivités, agences nationales). cf. <http://www.ecca2015.eu> et <http://www.adaptationfutures2016.org/>

- **Resilient cities** : tous les ans depuis 2010, à Bonn, ICLEI organise le forum global *Resilient Cities* spécifiquement destiné aux villes et traitant des risques urbains, de la logistique urbaine, de l'agriculture urbaine, des infrastructures, etc. Les comptes rendus des précédentes éditions sont disponibles en ligne cf. <http://resilient-cities.iclei.org>

Certaines villes comme New York, San Francisco, Chicago, Le Cap, Durban, Copenhague, ou Da Nang sont plus régulièrement citées que d'autres. Cela s'explique probablement à la fois par l'ambition et l'intérêt de leur démarche et par leur forte implication dans différents réseaux et pour certaines – très présentes dans des grands événements internationaux – par leur communication active sur leur engagement.

De même, certains projets apparaissent comme emblématiques, à l'image du plan d'actions de New York, des infrastructures de protection de la Tamise à Londres<sup>17</sup> ou du métro de Copenhague. Cependant, l'adaptation reste avant tout un enjeu local et les actions entreprises ne sont pas toujours aussi visibles.

#### Leçons de la littérature

Ce panorama des initiatives existantes permet de dégager plusieurs constats :

##### - Des niveaux d'avancement différents entre les villes selon le contexte réglementaire et les moyens disponibles

L'existence d'une contrainte réglementaire, comme c'est le cas en France pour les villes soumises à l'obligation de réaliser un plan climat énergie air territorial qui comporte un volet adaptation, est un moteur particulièrement important pour l'élaboration d'une stratégie d'adaptation. L'existence d'une stratégie nationale d'adaptation<sup>18</sup>

<sup>17</sup> qui envisage, suite à une étude détaillée des risques d'inondations à 80 ans, de renforcer son système de barrière de protection (cf. *Thames Estuary 2100 project* - <http://www.metoffice.gov.uk/services/climate-services/case-studies/barrier>),

<sup>18</sup> voir par exemple pour les pays européens le rapport de l'AEE (2014)

peut aussi parfois apparaître comme un facteur important du succès des initiatives (OCDE 2015a). Pour autant, ni la contrainte réglementaire, ni l'implication forte de l'Etat, ne sont pas des conditions nécessaires préalables.

Plus généralement, comme l'ont montré Carmin, Nadkarni, et Rhie (2012), les moteurs de l'action sont la plupart du temps endogènes, et reposent avant tout sur :

- La prise de conscience des risques présents (déficit d'adaptation au climat actuel notamment dans les pays en développement) et futurs (principalement dans les villes les plus exposées – villes côtières – y compris dans les pays développés).
- La volonté de penser une dynamique de développement durable et résiliente souvent associée à des objectifs d'attractivité territoriale, de développement économique et au désir de renvoyer l'image d'une ville innovante et d'un cadre de vie agréable (surtout dans les pays développés).

La survenue récente d'un événement extrême particulièrement marquant constitue souvent aussi un catalyseur de l'action. Cela a par exemple été le cas à New-York après l'Ouragan Sandy qui a touché la ville en 2012, occasionnant plus de 19 milliards de dollars de dégâts, inondant 90 000 immeubles et privant d'électricité 2 millions de new-yorkais. A la suite de cet événement, la ville de New York, en s'appuyant sur les travaux de son Panel d'experts sur le changement climatique (en place depuis 2008), a mis en place une initiative spéciale pour la reconstruction et la résilience de la ville aboutissant à l'adoption d'une feuille de route pour « Une ville de New York plus forte et plus résiliente »<sup>19</sup>.

Toutes les villes ne disposent pas des mêmes moyens et toutes ne peuvent réagir à un ouragan avec l'ambition de la ville de New-York, anticiper une crue de la même manière que Londres ou se préparer à diminuer l'îlot de chaleur urbain en réalisant des exercices de modélisation assez fins à l'échelle de la ville comme Paris (projets EPICEA et VURCA (Météo-France, CIRED, et CSTB 2013, Météo-France et CSTB 2012)). D'autres villes agissent cependant à plus petite échelle en mettant en œuvre des actions d'adaptation moins coûteuses.

**- Une pluralité de visions et des enjeux de définition de l'adaptation encore ouverts : de la simple réduction de la vulnérabilité climatique actuelle à une vision du développement, portée par les décideurs locaux et les institutions financières**

La définition de stratégies d'adaptation se confronte dans les faits à plusieurs visions, portées par divers acteurs (à la fois les villes elles-mêmes qui développent ces stratégies selon leur priorités et leur contexte, les acteurs impliqués qui peuvent rechercher différents objectifs et les financeurs des projets qui peuvent chercher à promouvoir telle ou telle orientation – Eschalier et Leseur 2015) et appropriées à différents contextes.

Divers travaux montrent la polysémie du concept d'adaptation (par exemple Simonet 2009, Godard 2010) et ses conséquences sur les actions d'adaptation entreprises par les villes. Parfois, des actions d'adaptation ne sont pas identifiées et nommées comme telles (végétalisation de la ville, actions de prévention sur la santé en cas de fortes chaleurs, etc.), alors que d'autres fois, des mesures portant avant tout sur la réduction des émissions de GES ou de consommation d'énergie sont regroupées dans un volet intitulé adaptation (Simonet et Leseur 2015). Le GIEC reconnaît la pluralité des significations de l'adaptation en proposant dans son rapport de 2014 pas moins de douze nouveaux termes faisant référence directement à la notion d'adaptation. Globalement, certaines approches considèrent l'adaptation avant tout comme un ajustement progressif du système à maintenir alors que d'autres font de ce processus un véritable vecteur de transformation du modèle de développement des villes. Il est intéressant de noter que l'ensemble du spectre est présent dans les rapports du GIEC qui a peu à peu fait évoluer son utilisation de la notion et évoque à la fois une adaptation progressive et une adaptation transformationnelle (Simonet 2015).

Par ailleurs, au niveau local, l'adaptation est rarement définie de manière isolée et, détachée d'autres composantes de l'action municipale. Elle ne constitue pas (ou pas que) une nouvelle politique publique mais plutôt un nouvel objectif des politiques urbaines, ou l'un des critères d'élaboration des politiques publiques. Elle

---

<sup>19</sup> <http://www.nyc.gov/html/planyc/html/resiliency/resiliency.shtml> 2015

devient l'un des piliers des politiques de développement des pays du Sud et l'une des facettes de la transformation des villes du Nord. Cela explique également qu'en dépit de la multiplication des stratégies d'adaptation, on compte peu de plans d'actions dédiés et qu'il soit difficile d'identifier un grand nombre de projets explicitement labellisés « adaptation au changement climatique » (autres que la construction d'infrastructures telles que les digues, qui sont avant tout des protections aux risques climatiques actuels).

Les institutions qui soutiennent financièrement ou méthodologiquement les actions ont elles aussi des visions différentes, en écho à cette difficulté de la définition de l'adaptation : par exemple certains fonds comme l'*Urban Climate Change Resilient Trust Fund* traitent surtout de la protection face aux aléas climatiques (augmentations inondations massives, hausse du niveau de la mer et autres phénomènes climatiques), tandis que d'autres adoptent une vision plus englobante avec une réduction de la vulnérabilité au sens large et une approche plus transformationnelle (ex. : le *Pilot Program for Climate Resilience*). Les quatre autres exemples illustrent la pluralité des visions :

- i. Le réseau *ACCCRN (Asian Cities Climate Change Resilience Network)* fondé par la Fondation Rockefeller et réunissant une dizaine de métropoles asiatiques porte quant à lui une vision fondée sur la notion de résilience urbaine qui dépasse l'adaptation au changement climatique. Structuré autour de 12 fonctions vitales des villes, il s'agit alors de promouvoir un développement suffisamment flexible et robuste pour intégrer des tendances fortes comme le changement climatique mais également la croissance démographique et faire face à une diversité de risques.
- ii. La Commission européenne promeut une vision de moins en moins orientée sur les risques et de plus en plus sur les opportunités économiques ouvertes par une démarche d'adaptation. Elle incite ainsi les villes à innover et à améliorer leurs conditions de vie et d'attractivité (AEE 2012) ;
- iii. La Banque Mondiale associe fortement adaptation et gestion des risques de catastrophe en invitant à intégrer le climat dans les politiques de court terme et dans les schémas de développement existants (Banque Mondiale 2010) ;
- iv. Des travaux en cours portés par les institutions financières internationales sur le financement de l'adaptation ont abouti à l'adoption de principes communs permettant la transparence et la crédibilité du suivi des flux financiers de l'adaptation. Ces principes demandent notamment que la caractérisation « adaptation » d'un projet repose sur une analyse du contexte de vulnérabilité, l'établissement d'un lien clair entre les actions prévues par le projet et le contexte identifié et une désagrégation autant que possible des éléments d'adaptation des autres éléments.

- **Un paysage qui n'est pas figé : vers une meilleure prise en compte du caractère complexe et incertain des changements climatiques**

Comme les exemples cités le montrent, les démarches d'adaptation des villes aux impacts du changement climatique, clairement identifiées comme telle, sont pour la plupart récentes et les retours d'expérience consécutifs à l'usage des différents outils décrits ne font que commencer à arriver. Pourtant, la conception de l'adaptation au changement climatique et par conséquent les recommandations portées par les différents guides évoluent déjà. Dans son rapport de 2015 sur les risques climatiques et l'adaptation (OCDE 2015a), l'OCDE souligne le passage d'une approche par les impacts à un processus continu et itératif de gestion des risques (*adaptive climate risk management*) qu'il s'agit au maximum de réduire et de transférer. Cette évolution s'explique par la meilleure appréhension du caractère complexe et difficilement prévisible des changements climatiques ainsi que des relations entre les dimensions économiques, sociales et environnementales des systèmes urbains. Historiquement, les premiers travaux scientifiques sur l'adaptation au changement climatique proposaient une vision très technique et déterministe des enjeux et des solutions à mettre en place. Ces approches font de plus en plus place à des réflexions liées à la prise de décision dans l'incertain et à une plus grande variété de réponses possibles (ECONADAPT consortium 2015).

- **Un enjeu d'appropriation des informations et des outils disponibles**

Pour agir dans ce contexte, le partage d'expériences et la circulation de l'information sont des besoins sans cesse cités par les villes (ex. Carmin, Anguelovski, et Roberts 2012). Or, comme le montre cette Etude Climat,

les ressources sur l'adaptation au changement climatique sont de plus en plus diverses, élaborées et nombreuses.

L'enjeu pour une ville, notamment en amont de toute démarche, est donc de se repérer et savoir quelle est l'information la plus pertinente à mobiliser, laquelle est adaptée à son échelle et à son approche. Pour répondre à ce besoin de repères, différents types de structures et de supports proposent des solutions de différentes natures : portails, réseaux, événements. A partir d'un corpus de principes assez largement partagé, différents acteurs qui participent à cette élaboration - chercheurs, *think-tanks*, institutions internationales ou nationales, réseaux de villes, fondations privées, bailleurs internationaux, etc. - proposent leur analyse, leur vision et parfois leurs outils pour l'adaptation. Au-delà de la disponibilité de ces ressources, la question centrale est ensuite leur appropriation réelle par la ville et ses agents en charge de la thématique de l'adaptation. L'implication dans des démarches, l'apprentissage en faisant (*learning by doing*) et les échanges réguliers entre pairs, notamment au sein des réseaux de villes, le renforcement de capacité (y compris technique et sectoriel), semblent la voie la plus prometteuse. Les autres vecteurs (web, événements, réseaux sociaux...) sont complémentaires pour trouver de l'information, se tenir au courant et valoriser ses propres efforts.

## LES CHANTIERS ET DÉFIS CLÉS POUR LES ACTIONS D'ADAPTATION DES VILLES : QUALIFIER, SUIVRE, ÉVALUER ET FINANCER

Pour aller au-delà de la première phase de prise de conscience et de mobilisation et réellement définir une stratégie d'adaptation opératoire et une mise en œuvre d'actions pertinentes<sup>20</sup>, plusieurs pas supplémentaires doivent être franchis :

- Pour assurer une mobilisation durable des acteurs et une efficacité des actions mises en œuvre, il est tout d'abord nécessaire de se mettre en capacité de suivre et d'évaluer la progression de la ville. Plusieurs travaux sont menés en ce sens pour proposer des outils dédiés à l'évaluation et à l'ajustement des démarches, pour leur pilotage interne et parfois pour répondre à des obligations de *reporting* des bailleurs.
- Une stratégie d'adaptation donne de grands cadres normalement conçus pour faire évoluer la manière dont sont élaborés différentes politiques urbaines. Le passage de la stratégie dédiée aux projets et même plus spécifiquement aux actions d'adaptation pose des questions méthodologiques importantes. L'évaluation économique des projets se présente comme un outil utile et parfois indispensable d'objectivisation des décisions mais est encore difficilement utilisé.
- Enfin, l'adaptation au changement climatique demande une capacité à mobiliser des ressources nouvelles - tant en termes d'information et de compétences que de financements. Si l'adaptation des projets urbains a des caractéristiques qui demandent souvent la mobilisation de financements publics locaux, les municipalités ne peuvent agir seules. Différents dispositifs, encore peu utilisés (notamment pour le financement de mesures d'adaptation dures), pourraient être mobilisés pour accéder à des financements internationaux et associer les acteurs privés, à condition d'avoir résolu un certain nombre de difficultés méthodologiques.

### A. Suivi et évaluation des stratégies au changement climatique : comment faire du MRV (ou M&E<sup>21</sup>) pour de l'adaptation ?

Beaucoup de démarches étant récentes, volontaires et menées à l'initiative des villes elles-mêmes, très peu de rapports d'évaluation des stratégies existantes sont disponibles. Une grande partie de l'expérience sur laquelle il est possible de capitaliser est plutôt issue d'agences internationales, de bailleurs ou de réseaux de collectivités (Banque Mondiale, ACCCRN, etc.). Or, se mettre en capacité – dès le début d'une démarche - de

---

<sup>20</sup> Qui peuvent être des actions d'adaptation nouvelles et spécifiques ou bien, plus souvent, l'intégration de critères d'adaptation dans les projets et politiques de la ville.

<sup>21</sup> MRV : Monitoring, Reporting and Verification (mesure, suivi et vérification) - M&E : Monitoring & Evaluation (suivi et évaluation)

suivre et d'évaluer l'adaptation est souvent une première condition de réussite de sa mise en œuvre, car cela permet de se fixer des objectifs substantiels et partagés et de les poursuivre.

Le suivi et l'évaluation de l'adaptation au changement climatique sont un sujet de recherche très dynamique. Comme cela a déjà été souligné, l'adaptation n'est pas une politique comme les autres, notamment parce que beaucoup de ses effets ne seront perceptibles qu'à long terme et qu'il s'agit avant tout de renforcer un potentiel de résilience difficile à évaluer avant que les changements ne soient subis (Bours, McGinn, et Pringle 2013).

Plus que le niveau d'adaptation en soi, c'est donc surtout l'adaptation comme processus qui peut être plus facilement suivie et évaluée (ibid), (Lamhauge, Lanzi, et Agrawala 2012). Pour y parvenir plusieurs cadres formels ont été développés (M&E frameworks) à différentes échelles (dont beaucoup à l'échelle nationale dans le cadre des plans nationaux d'adaptation, par exemple dans les pays de l'Union Européenne (AEE 2015) ou aux Philippines ou par les fonds internationaux comme le Fonds vert, (GIZ 2013)) et peuvent être déclinés et utilisables par les villes. Le choix des indicateurs, la responsabilité de l'évaluation, les moments de l'évaluation (ex-ante, pendant et ex-post) sont autant de questions auxquelles aucune réponse évidente ne s'impose. Ces cadres existants identifient et cherchent à apporter des réponses à ces défis :

- S'accorder sur une définition commune de l'adaptation et des objectifs à poursuivre ;
- Définir le niveau initial d'adaptation (*baseline*) et le scénario de référence sans adaptation alors même que la situation de départ est rarement une situation adaptée au climat actuel (*adaptation deficit*) et qu'un tel scénario n'est jamais figé (en effet, même en l'absence de stratégie coordonnée, tous les acteurs réagissent en permanence aux changements ressentis et s'ajustent). La définition de ce que l'on entend par adaptation au changement climatique constitue souvent une discussion clé ;
- La question de l'additionalité des mesures d'adaptation par rapport à ce niveau initial, et notamment de la contribution d'une mesure particulière l'adaptation de l'ensemble;
- La prise en compte simultanée de plusieurs échelles de temps : les bénéfices d'une action d'adaptation peuvent survenir bien après la phase de mise en place de l'action alors que l'évaluation d'une politique publique est habituellement effectuée pendant ou juste quelques années après sa mise en œuvre ;
- La pertinence, le besoin et la manière de mesurer les conséquences qu'auraient eu des événements-évités, puisque l'adaptation a pour objectif principal d'empêcher l'occurrence de situations néfastes ;
- L'inexistence d'indicateurs universels : contrairement aux politiques d'atténuation il n'est pas possible de définir par convention un indicateur de référence comme peut l'être la tonne équivalent CO<sub>2</sub> tant chaque situation d'adaptation est particulière<sup>22</sup> ;
- La disponibilité des données.

Les méthodologies, souvent développées par des organismes familiers de l'évaluation des politiques publiques, s'efforcent de prendre en compte ces difficultés en adaptant des processus classiques comme le cadre logique<sup>23</sup> et la gestion axée sur les résultats (*inputs, outputs, outcomes, impact*)<sup>24</sup> qui permettent d'intégrer à la fois des critères d'effectivité, d'efficacité, d'efficience, d'équité ou encore de redevabilité.

L'OCDE décrit par exemple une approche (pensée avant tout pour le niveau national) reposant sur le cadre logique en associant des indicateurs quantitatifs, qualitatifs et binaires relatifs à la réduction des risques, à la qualité de la gestion de la démarche, à la formation des acteurs impliqués ou encore à la bonne utilisation de

---

<sup>22</sup> Les tentatives d'élaboration d'indicateurs agrégés universels sont loin de faire consensus justement parce qu'elles réduisent considérablement la prise en compte des spécificités locales.

<sup>23</sup> « Le cadre logique est une méthode de gestion axée sur les résultats (GAR). Il permet de confronter, déjà sur le papier, la cohérence entre les différents niveaux de projets, en prenant comme point de référence son objectif le plus élevé. Développé dès la fin des années 60 par la coopération américaine (USAID), le cadre logique a été repris depuis lors par la quasi-totalité des organisations de développement. Il synthétise sous forme de tableau (une matrice) toutes les informations clés d'un projet : objectifs, résultats, activités, risques, programmation, ressources. » <http://www.eval.fr/Pages/cadrelogique.aspx>

<sup>24</sup> Ces approches, notamment utilisées par les bailleurs internationaux depuis les années 60, permettent d'évaluer les objectifs, les moyens, les actions mises en œuvre, les résultats et les impacts par étapes.

l'expertise disponible (OCDE 2012). Ces différentes catégories d'indicateurs peuvent ainsi être combinées : des indicateurs sur l'évolution des risques et de la vulnérabilité ; des indicateurs relatifs à la progression dans la mise en œuvre des politiques ; des indicateurs sur les moyens engagés ou encore des indicateurs plus spécifiques évaluant la montée en compétence des personnels, le niveau de recherche ou le degré de coordination entre acteurs. L'organisation insiste aussi sur la nécessité de concilier deux enjeux : la redevabilité auprès des financeurs (apportant ainsi la preuve de l'action d'adaptation) et l'apprentissage itératif qui doit aider à améliorer le pilotage de la démarche. Un suivi et une évaluation en continu de la démarche doivent ainsi permettre aux acteurs de s'ajuster en marchant, en cohérence avec un processus itératif et flexible.

UKCIP a réalisé en 2013 une revue des cadres, des méthodologies et des outils disponibles de suivi et d'évaluation de l'adaptation pour différents secteurs et échelles (Bours, McGinn, et Pringle 2013). Trois outils adaptés au contexte sous-national et urbain sont répertoriés dans cette analyse : le module dédié à l'évaluation de l'*UKCIP adaptation Wizard*, les documents pédagogiques de l'*I.S.E.T Resilience framework et la méthode Tracking adaptation and measuring Development de l'IIED*. D'autres cadres, adaptés à différents contextes nationaux et locaux comme le guide de l'ADEME consacré à l'évaluation de l'adaptation peuvent également nourrir la discussion, chacun apportant des éléments plus ou moins pertinents selon le niveau de développement de la ville, sa situation géographique ou encore sa taille. Plusieurs des supports d'accompagnement à la mise en place de stratégies d'adaptation cités plus haut intègrent une composante de suivi et d'évaluation des démarches. Cette composante peut être une des étapes dans les outils proposés ou bien faire l'objet – lorsqu'elle est considérée comme particulièrement spécifique et importante – d'un document dédié (cf. par exemple UKCIP et ADEME).

Ces différents outils, pertinents à l'échelle des villes du Nord et/ou du Sud (et détaillés dans le **Tableau 4**) proposent souvent de combiner plusieurs apports méthodologiques. Plus que des canevas d'évaluation clés en main, ces supports cherchent à accompagner la mise en place d'une démarche de M&E, en posant des questions et en balisant les étapes par lesquelles passer. Chacun adopte un format particulier, plus ou moins directement opérationnel<sup>25</sup> : guide directement utilisable, série de questions à se poser lors de la mise en place d'une démarche (*AdaptMe*), matériel de formation (*Climate Resilience Framework*), série d'exemples, etc.

Dans leur synthèse, les auteurs de UKCIP mettent en avant une distinction entre plusieurs générations d'outils : les premiers cadres proposés ayant souvent été jugés trop théoriques/conceptuels ou bien trop incrémentaux et proches des pratiques classiques de gestion des risques de catastrophes. Les approches les plus récentes se veulent donc plus opérationnelles et s'efforcent d'adopter une vision dynamique de l'adaptation et de tenir compte de possibles ruptures plus franches. Les évolutions constatées ne sont cependant pas toujours jugées positivement par les commentateurs, notamment de par la tendance à utiliser des indicateurs agrégés, plus quantitatifs et standardisés. S'ils facilitent le suivi et la comparaison, ces indicateurs permettent moins de tenir compte des spécificités locales et des dimensions qualitatives importantes dans les démarches d'adaptation. Les professionnels de l'adaptation au changement climatique mettent aussi de plus en plus en garde contre la tentation de développement des systèmes de M&E qui deviendraient uniquement des dispositifs de *reporting* (par exemple auprès des bailleurs) et ne seraient plus des outils d'accompagnement des démarches (particulièrement utile pour ajuster sa stratégie en marchant mais également pour limiter les risques de maladaptation<sup>26</sup>). Parvenir à trouver un équilibre entre les exigences institutionnelles, les réalités opérationnelles et la prise en compte de la complexité de la notion d'adaptation reste donc un défi.

Une des approches suggérées par UKCIP et présentes dans la littérature est de définir des trajectoires d'adaptation (« *pathways* ») sur lesquelles il est possible de placer des jalons qui permettent de vérifier si la ville est ou pas sur la trajectoire. La question sous-jacente à cette évolution est celle du type de « théorie de

---

<sup>25</sup> Certains guides comme celui de l'IIED abordent également les aspects conceptuels sous-tendant la mise en place d'une démarche d'adaptation, d'autres (ex. UKCIP) présupposent une connaissance déjà existante des sujets.

<sup>26</sup> La maladaptation correspond à une action qui conduit à terme, de manière non intentionnelle, à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire (Barnett et O'Neill 2010)



changement » imprégnant maintenant la pensée sur les stratégies d'adaptation : s'agit-il de se protéger contre la survenue possible d'un événement qui risque d'être dommageable ou de transformer son système urbain pour qu'il soit capable de continuer à vivre dans une certaine gamme de conditions climatiques différentes des références historiques.

**Tableau 4 : Caractéristiques de quatre cadres de suivi et d'évaluation adaptés au contexte urbain : principes et déclinaisons opérationnelles pour l'évaluation de l'adaptation<sup>27</sup>**

<b>UKCIP - AdaptME Toolkit for monitoring and evaluation of adaptation activities, manual. (Pringle 2011)</b> <a href="http://www.ukcip.org.uk/wp-content/PDFs/UKCIP-AdaptME.pdf">www.ukcip.org.uk/wp-content/PDFs/UKCIP-AdaptME.pdf</a>	
<p>Développé dans le contexte européen.</p> <p>Constat de départ : il n'y a pas d'approche unique adaptée à toutes les situations : cet outil offre donc différentes ressources pour bâtir son propre système de M&amp;E, adapté à son contexte.</p> <p>Approche flexible fondée sur 10 questions clés portant sur les objectifs, le sujet, le raisonnement et les hypothèses, les défis et limites de la démarche d'évaluation, la mesure de la progression et l'implication des parties prenantes/la communication sur les résultats. Cette <i>checklist</i> est détaillée en sous-questions à se poser a été préférée à une approche étape par étape classique.</p> <p>Outil directement utilisable par les praticiens de l'adaptation à condition d'être familier avec les notions relatives à cet enjeu.</p> <p>L'objectif est d'amener la ville à identifier et définir ses propres priorités de suivi et d'évaluation en insistant sur l'adaptation comme processus itératif d'apprentissage.</p> <p>Chaque chapitre inclut des questions et des ressources complémentaires pour aller plus loin et suggère des solutions aux défis méthodologiques identifiés.</p>	<p><u>Une <i>checklist</i> de 10 questions clés à se poser :</u></p> <p><b>But</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quel est l'objectif de la démarche d'évaluation ?</li> <li>Comment maximiser les synergies et éviter les contradictions ?</li> <li>Quels sont les objectifs d'apprentissage pour cette évaluation ?</li> </ul> <p><b>Sujet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qu'est-ce qui est suivi et évalué ?</li> <li>L'intervention implique-t-elle le renforcement de capacités, des actions d'adaptation ou les deux ?</li> </ul> <p><b>Raisonnement et hypothèses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quelle « théorie du changement » sous-tend l'intervention ?</li> <li>Sur quelles hypothèses repose l'intervention, sont-elles valides ?</li> <li>Comment l'imprévu et l'involontaire sont pris en compte ?</li> </ul> <p><b>Défis et limites</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quelles questions délicates sont pertinentes à intégrer à l'évaluation, comment peuvent-elles être gérées ?</li> <li>Quelles limites sont posées à la démarche de M&amp;E ?</li> <li>Quels compromis doivent-ils être faits, sont-ils justifiés ?</li> </ul> <p><b>Mesure de la progression</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les données existantes sont-elles utilisées efficacement ?</li> <li>Les indicateurs choisis rendent-ils bien compte des objectifs de l'évaluation ?</li> <li>Des données qualitatives sont-elles utilisées en complément ?</li> </ul> <p><b>Impliquer et communiquer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qui doit-être impliqué dans l'évaluation, quand et comment ?</li> <li>Quels sont les points de vue effectivement représentés ?</li> <li>Comment communiquer les résultats ?</li> </ul>
<b>Suivre et évaluer l'adaptation au changement climatique dans les territoires. (ADEME 2012)</b> <a href="http://www.ademe.fr/suivre-evaluer-ladaptation-changement-climatique-territoires">www.ademe.fr/suivre-evaluer-ladaptation-changement-climatique-territoires</a>	
<p>Proposé pour le contexte français.</p> <p>Objectif et parcours : organiser sa démarche, se repérer dans les approches existantes, définir des indicateurs, s'inspirer de l'expérience internationale.</p> <p>Combinaison des éléments pertinents issus de 4 approches : le suivi d'un ensemble d'actions d'adaptation/d'une démarche globale, le suivi d'actions spécifiques, l'intégration de l'adaptation dans les processus de suivi et d'évaluation existants des politiques publiques et l'utilisation de l'analyse économique.</p> <p>Des repères relatifs à chaque approche (points forts, positionnement de la collectivité, exemples observables, moyens nécessaires).</p> <p>Différents types d'indicateurs proposés : de progression, de résultats stratégiques (capacité, réduction de vulnérabilité), de résultats opérationnels et de moyens.</p> <p>Des conseils sont apportés sur les choix de pilotages à faire en amont concernant notamment le calendrier, les sources d'expertise à mobiliser et les parties prenantes à impliquer.</p>	<p><u>4 types d'indicateurs complémentaires proposés :</u></p> <p><b>Indicateurs de progressions :</b> transversaux, principalement qualitatifs, avancement dans le processus, de mobilisation des leviers, de levée des barrières, d'éléments manquants → Ex. : <i>réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité pour tous les secteurs, participation des parties-prenantes, mise en place de systèmes d'alerte, prise en compte des populations vulnérables, adaptation des bâtiments pour assurer une température confortable, etc.</i></p> <p><b>Indicateurs de résultat au niveau sectoriel/opérationnel :</b> par secteurs clés, principalement quantitatifs, indicateurs mesurant la réalisation des actions d'adaptation et les publics touchés → Ex. : <i>nombre d'agents formés, fréquence des messages d'alerte, adaptation des bâtiments aux températures estivales, nombre d'entreprises engagées dans la réduction de la vulnérabilité, nombre de décisions d'investissements intégrant les risques climatiques, etc.</i></p> <p><b>Indicateurs de résultat au niveau stratégique :</b> transversaux ou par secteurs clés, quantitatifs et qualitatifs. → Ex. : <i>nombre de participants aux forums techniques, nombre de partenariats établis, nombre de décès dus à la chaleur dans les mois les plus chauds, évolution des coûts associés aux crues, variation de la consommation d'eau, dépenses de maintien de la voirie, etc.</i></p> <p><b>Indicateurs de moyens :</b> transversaux ou sectoriels, quantitatifs et qualitatifs → Ex. : <i>montant des financements alloués, nombre d'ETP dédiés, études réalisées, actions de communication, etc.</i></p>



M&E mentionné dans le matériel de formation élaboré par I.S.E.T. Pas de support spécifique au suivi et à l'évaluation mais renvoi à un document additionnel capitalisant sur l'expérience des villes engagées dans le réseau ACCCRN relatifs aux indicateurs de résilience mis en place.

Discussion des enjeux du M&E et proposition d'une méthode, fondée sur le cadre général de résilience d'I.S.E.T pour l'élaboration collective d'indicateurs à l'échelle de chaque ville, tenant compte des priorités locales et des données disponibles : « approche bottom-up accompagnée par des experts » pour choisir des indicateurs locaux.

Combinaison d'aspect déductifs (fondées sur le cadre théorique) et inductifs (partant des constats empiriques).

Approche, développée initialement pour les villes du Sud, par la formation et le renforcement de capacités

Différents points d'entrée : par les systèmes (infrastructures écosystèmes), par les agents et par les institutions pour aboutir à une liste d'indicateurs structurée autour des vulnérabilités clés

Indicateurs sélectionnés au travers d'une grille de critères, ils doivent notamment être observables, vérifiables, pertinents pour la prise de décision, suffisamment spécifiques et dynamiques

Gide accompagné d'outils (score-cards ou matrice Excel) destinés à être utilisés au cours d'ateliers avec les responsables locaux

Retour sur les expériences de 8 villes du réseau ACCCRN où l'expérience est jugée positivement et a abouti à une grande diversité d'indicateurs (152 en tous dans 10 secteurs) mais avec un certain nombre de recoupements. Le processus a été vécu comme un processus d'appropriation et d'apprentissage, il a mis au jour certains défis (disponibilité de données, introduction de ces indicateurs dans les processus courants encore à construire)

Approche développée par l'IIED dans une série de guides, initialement pour les pays en développement à différentes échelles dont l'échelle urbaine

Aspects opérationnels précédés d'une introduction aux concepts et aux enjeux du suivi et de l'évaluation

Deux voies en parallèles :

- la capacité à gérer les risques climatiques actuels
- l'efficacité des actions en place pour réduire les vulnérabilités futures tout en favorisant le développement.

Focus sur les indicateurs quantitatifs

Des études de cas proposées

Trois niveaux d'adaptation considérés : la gestion du déficit d'adaptation au climat actuel, l'adaptation aux changements incrémentaux et l'anticipation de changements plus radicaux nécessitant la relocalisation d'activités voir une diversification vers d'autres secteurs.

#### Processus en 6 points, chacun accompagné d'une check-list

**Périmètre** : points d'entrée, objectif, systèmes existants

**Théorie du changement** : liens entre les trajectoires, les outputs, les résultats et les impacts

**Définition et construction des indicateurs** : indicateurs de gestion du risque, indicateurs de résilience, indicateurs de bien-être, indices climatiques

**Mesure** : différentes méthodes, échantillons, comparaison à un scénario de référence,

**Analyse et interprétation des résultats** : attribution, agrégation, contextualisation

**Apprentissage** : révisions, leçons, communication

#### Plusieurs types d'indicateurs

**Gestion des risques** : intégration du changement climatique aux documents de planification, coordination institutionnelle, budget alloué, connaissances et capacités de l'institution, utilisation de l'information climatique, planification en incertitude, participation, sensibilisation

**Résilience** : actifs physiques & financiers, accès aux services, capacité adaptative, accès à la nourriture, existence de filets de sécurité (ex. assurance), mode de subsistance, contexte institutionnel et gouvernance, contextes naturel et bâti, circonstances personnelles.

**Bien être** : ex. sécurité, santé des écosystèmes, cadre de vie

**Indices climatiques**

Source : I4CE- Institute for Climate Economics, 2015

Assez peu de retours d'expérience documentés d'évaluation des stratégies d'adaptation (en continu ou ex-post) sont disponibles<sup>28</sup> et il reste assez difficile d'identifier quelles méthodes les villes utilisent le plus. Beaucoup d'entre elles ne sont pas encore réellement posé la question de la formalisation de cette étape. Avec la maturation des démarches il sera intéressant de refaire un bilan d'ici quelques mois/années.

## **B. Des stratégies aux actions d'adaptation : le rôle de l'analyse économique**

Le processus même d'élaboration d'une politique ou d'une stratégie d'adaptation constitue un premier vecteur d'adaptation des villes et de la manière de la penser et de la gérer. L'étape suivante est celle de la mise en

<sup>28</sup> A l'échelle nationale en revanche de premiers rapports d'analyse des stratégies commencent à être disponibles – notamment en Europe (AEE, 2015)

œuvre des orientations et de l'éventuel plan d'actions définis. Cela passe par la définition d'actions d'adaptation « douces » (comme des évolutions des organisations, des procédures ou des documents de planification) ou bien « dures » lorsqu'elles impliquent des modifications matérielles dans la conception d'installations ou la construction de nouvelles infrastructures nécessitant de lourdes immobilisations physiques et/ou de capitaux. Des mesures d'adaptation « vertes », recourant à des solutions s'appuyant sur des écosystèmes naturels, peuvent également être envisagées.

**Tableau 5 : Exemples de projets d'adaptation documentés**

Intitulé - objet	Ville	Pays	Source
Canaux verts de ventilation contre l'îlot de chaleur urbain et la pollution de l'air	Stuttgart	Allemagne	Plateforme Climate-Adapt
Stratégie de gestion des forêts urbaines	Melbourne	Australie	Connecting Delta Cities
Infrastructure de gestion des pluies intenses et adaptation des normes de construction du métro au risque d'inondation	Copenhague	Danemark	Plateforme Climate-Adapt Connecting Delta Cities
Réhabilitation du parc de Gomeznarro pour améliorer la rétention des pluies	Madrid	Espagne	Plateforme Climate-Adapt
Protection côtière	New-York	Etats-Unis	Connecting Delta Cities
"Jardin d'eau"	Nouvelle Orléans	Etats-Unis	Connecting Delta Cities
Systèmes d'alerte canicule et feux de forêt	Tatabanya	Hongrie	Plateforme Climate-Adapt
Développement et promotion d'une agriculture péri-urbaine adaptative	Gorakhpur	Inde	ACCCRN
Restauration d'un lac péri-urbain pour aménager de nouvelles options de gestion de l'eau en cas d'urgence	Indore	Inde	ACCCRN
Ventilation passive et isolation de bâtiments	Surat	Inde	ACCCRN
Suivi de l'état des eaux souterraines	Bandar Lampung	Indonésie	ACCCRN
Système de collecte des eaux de pluies	Semarang	Indonésie	ACCCRN
Stratégie d'adaptation du port	Cork	Irlande	Plateforme Climate-Adapt
Système intégré de protection de Venise et de son Lagon	Venise	Italie	Plateforme Climate-Adapt
Zones de rétention d'eau, portes anti-crue et réservoirs de stockage	Tokyo	Japon	Connecting Delta Cities
Stockage et gestion intelligente des eaux de pluie	Rotterdam	Pays-Bas	Connecting Delta Cities
Restauration de la rivière comme stratégie de gestion des pluies intenses	Lodz	Pologne	Plateforme Climate-Adapt
Gestion des pluies intenses	Malmö	Suède	Plateforme Climate-Adapt
Gestion des eaux de pluie : canal de Linnaeus et lac de Väckjö	Väckjö	Suède	Plateforme Climate-Adapt
Elaboration d'un plan de développement urbain résilient	Chiang Rai	Thaïlande	ACCCRN
Mise en place d'un programme de crédit pour des logements résistants aux tempêtes et inondations	Da Nang	Viet Nam	ACCCRN
Projet communautaire de renforcement d'un canal et des berges	Da Nang	Viet Nam	ACCCRN
Restauration d'une mangrove urbaine comme protection contre les tempêtes	Quy Nhon	Viet Nam	ACCCRN
Développement de mécanismes de suivi en temps réel de la salinité et procédure de réponse en cas d'anomalie	Can Tho	Viet-Nam	ACCCRN
Système de drainage et infrastructures bleues et vertes	Ho Chi Minh	Viet-Nam	Connecting Delta Cities

Source : Source : IACE- Institute for Climate Economics

Ces mesures d'adaptation peuvent viser directement la réduction de la vulnérabilité (présente et future) au travers de la mise en place de systèmes d'alertes, de plans d'urgences ou la construction d'infrastructures de protection. Mais elles peuvent aussi et surtout chercher à intégrer la prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans l'ensemble des processus de décision/élaboration de politiques publiques pertinents (aménagement, urbanisme, transport, etc.). Cela passe par une adaptation de la manière dont sont conçus les projets : ajustement de leur dimensionnement (comme dans le cas, cité plus haut du métro de Copenhague), choix des matériaux, localisation, choix de solutions techniques, organisation de la maintenance ou des systèmes d'urgence, etc. pour prendre en compte l'évolution anticipée des conditions climatiques ou bien l'incertitude qui entoure ces conditions. Ce processus d'intégration et de généralisation de l'adaptation (*mainstreaming* en anglais) est décrit en détail dans le rapport *Climate Risks and adaptation : linking policy and economics* de l'OCDE (2015). Comme le remarque l'organisation, il n'est pas inédit et peut être comparé à la prise en compte de plus en plus systématique d'autres dimensions (comme la sécurité ou l'hygiène) dans l'ensemble des politiques. Pour les villes, il concerne particulièrement l'évolution de la réglementation et des standards de construction des bâtiments et des infrastructures ainsi que la prise en compte du changement climatique dans les outils de planification et d'urbanisme (OCDE 2015b).

Plusieurs points d'entrées peuvent être utilisés pour intégrer la dimension de l'adaptation. A l'échelle des projets, l'étape d'étude d'impact environnemental peut être une opportunité à saisir (ibid). Des critères

d'exclusion, ou à l'inverse des outils comme les labels, peuvent être utilisés pour sélectionner les projets tenant le mieux compte de cette composante<sup>29</sup>. L'évaluation économique du projet est également décisive (sans être le seul critère) pour parler aux décideurs et emporter la décision, notamment dans des contextes (particulièrement vrai dans les grandes villes ou pour les projets très coûteux) où les politiques ont l'habitude de recourir à des analyses économiques du type analyse coût-bénéfice comme outils d'aide à la décision. Dans un contexte de réduction budgétaire, elle peut aussi être utilisée pour mettre en lumière les économies réalisées grâce aux mesures envisagées et servir à argumenter ainsi pour leur mise en place. L'analyse coût-bénéfice permet par exemple de chiffrer quel peut être le coût d'une mesure d'adaptation (i.e. des modifications à apporter au projet pour qu'il soit adapté au changement climatique) mais également d'en anticiper les bénéfices par rapport à une situation d'inaction, non adaptée, qui engendrerait des dommages. Utilisée comme outil d'aide à la décision, l'analyse économique permet donc principalement de sélectionner les actions les plus intéressantes et de les hiérarchiser :

- dans un premier temps - et avec une approche en coût global mesurant l'ensemble des coûts supportés et des bénéfices engendrés (y compris indirect et non directement monétaires) et en comparant deux situations (mesures d'adaptation, et mesures sans adaptation) - les actions dites « sans regrets » (i.e. qui seront bénéfiques peu importe les évolutions du climat) participant notamment à la résorption du déficit d'adaptation au climat actuel, peuvent être retenues (Watkiss et al. 2014) ;
- dans un deuxième temps les modifications les plus efficaces et les moins coûteuses de nouveaux projets peuvent être identifiées. Dans ces cas une approche économique utilisant un critère de coût-efficacité, qui recherche la solution la plus économique pour un objectif donné, peut être une méthode utile.

Cependant, cette analyse coût-bénéfice n'est pas sans poser d'importantes difficultés méthodologiques, parmi lesquelles :

- tous les coûts et tous les bénéfices ne sont pas monétaires ni facilement monétisables, et sont subis par des acteurs différents, ce qui soulève en plus la question de l'effet distributif des mesures envisagées ;
- alors que la plupart des coûts de l'adaptation sont à consentir aujourd'hui, les bénéfices n'interviendront qu'à des horizons temporels qui peuvent être lointains, posant la question du taux d'actualisation à utiliser ;
- les incertitudes sur les caractéristiques exactes du changement climatique (qui dépend des efforts globaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui seront consentis, de la réponse du système climatique et des modèles climatiques) rendent difficile l'établissement de probabilités associées à différents aléas.

D'autres outils que l'analyse coût-bénéfice, mieux à même de prendre en compte ces caractéristiques, peuvent alors être mobilisés. Le rapport d'évaluation du GIEC, dans son chapitre consacré à l'économie de l'adaptation (GIEC 2014, Groupe II, Chapitre 17) note cette évolution nécessaire d'une utilisation habituelle de l'analyse coût/bénéfice vers des alternatives comme les analyses multicritères. D'autres critères de décision peuvent alors être utilisés : par exemple la flexibilité du choix (i.e. la possibilité de faire évoluer la direction prise à moindre coût) ou la robustesse (i.e. l'efficacité de la décision dans une gamme aussi large que possible de futurs possibles). Différents outils s'adaptent à différents contextes en fonction des données disponibles et des priorités : le projet européen MEDIATION (2013) et les travaux de Watkiss et Hunt (2011) proposent une présentation du panel de méthodes utilisables et de leurs forces et de leurs faiblesses (Tableau 6).

---

<sup>29</sup> Dans certains secteurs de politiques publiques, des cadres de performance ou labels récents peuvent intégrer, de manière plus ou moins explicite, des objectifs d'adaptation au changement climatique. C'est par exemple le cas des labels d'aménagement comme celui des démarches Ecoquartier ou CBDD@2013 (cf. Projet Adaptatio, 2015 – résultats à paraître). Cette prise en compte se focalise alors souvent sur des thèmes particuliers comme le confort d'été dans les bâtiments

**Tableau 6 : Attributs et usages de différents outils et cadres économiques d'aide à la décision**

Outil	Principe et objectif	Avantages/forces	Limites et défis	Usages potentiels
<b>Analyse coût-bénéfice (ACB)</b>	<p>Comparer différents projets alternatifs en fonction de leurs coûts et bénéfices actualisés pour tous les acteurs sur une base monétaire</p> <p>La décision se fait alors en faveur de l'option ayant la rentabilité financière la plus élevée</p>	<p>Donne une vision simple et globale des coûts et des bénéfices, avec une unité commune (monétaire)</p> <p>Bien connue et largement utilisée</p>	<p>Difficulté d'intégrer ou les coûts et bénéfices relatifs des éléments non-économiques ainsi que les externalités</p> <p>D'importantes ressources peuvent être requises pour quantifier correctement l'ensemble des coûts et bénéfices, chronophage</p> <p>Besoin de disposer de distributions de probabilités</p> <p>Sensibilité forte à certains paramètres comme le taux d'actualisation utilisé</p>	<p>Pour identifier des options à faible ou sans regret comme outil d'aide à la décision dans le cadre d'un schéma de gestion itérative par exemple</p> <p>A associer à une analyse de sensibilité</p>
<b>Analyse coût-efficacité (ACE)</b>	<p>Comparer différentes alternatives afin d'identifier laquelle répond le mieux à l'objectif défini à moindre coût</p>	<p>Permet de comparer facilement différentes alternatives par rapport à un objectif donné, en identifiant la moins coûteuse</p> <p>Peut s'appliquer à des projets dont les objectifs ne sont pas évalués en termes économiques (ex. objectifs sociaux)</p>	<p>L'objectif choisi dépend souvent de critères subjectifs et/ou de choix politiques et ne prévient donc pas toujours la maladaptation</p> <p>Difficile de comparer des actions de natures diverses sans métrique homogène quant à leurs effets (l'ACE est ainsi plus facilement utilisée dans le cadre de projets d'atténuation puisque différentes actions peuvent être comparées sur la base du nombre de teqCO2 évitées)</p>	<p>Comme ACB</p>
<b>Analyse multicritères (MCA)</b>	<p>Comparer les coûts et bénéfices divers et pondérés (pas uniquement économique mais également sociaux, environnementaux, etc.) de différentes solutions à l'aune de différents critères afin d'intégrer les externalités positives et négatives liées aux différents projets</p>	<p>Donne au travers d'un score une vision globale/agrégée des coûts et bénéfices de différentes solutions par rapport aux impacts du changement climatique</p> <p>Permet de prendre en compte à la fois des critères qualitatifs et quantitatifs</p>	<p>Le choix des critères et de leur pondération est difficile et n'est pas forcément consensuel. Il repose sur des avis d'experts et de parties prenantes</p> <p>Requière des ressources importantes pour rassembler les données requises</p>	<p>Peut être utilisé en complément d'une analyse de type coût-bénéfice pour considérer les aspects qualitatifs</p>
<b>Evaluation itérative du risque</b>	<p>Cadre de gestion dans lequel peuvent s'inscrire différentes approches d'analyse économique (ex. ACB, MCA...). Approche itérative fondée sur la répétition d'un cycle de décision tenant compte d'un suivi et d'une évaluation de chaque étape</p>	<p>L'approche itérative permet un apprentissage et une amélioration continue tenant compte de l'évolution de la situation et de l'état des connaissances</p>	<p>Difficile à mettre en présence d'une diversité de risques en interaction et de possibles effets de seuils mal identifiés</p>	<p>Utile pour une gestion à moyen et long termes dans un contexte incertain – notamment à l'échelle de stratégies ou de politiques</p>
<b>Méthode de décision robuste (RDM)</b>	<p>Evaluation de différentes options non plus sur un critère d'efficacité économique mais de robustesse. La capacité de l'option retenue à remplir l'objectif dans une large gamme de scénarios (ex. de futurs climatiques) est privilégiée sur le rapport coûts/bénéfices économiques</p>	<p>Permet de gérer les incertitudes</p>	<p>Lourd à mettre en œuvre, demande une expertise, des moyens (puissance de calcul) importants ainsi que du temps (milliers de situations possibles numériquement testées)</p>	<p>A utiliser dans les cas d'incertitude profonde pour des projets importants disposants de suffisamment de moyens</p> <p>Utile pour identifier des options sans regret, notamment dans des cas d'investissement à longue durée de vie</p>

<b>Analyse par options réelles (ROA)</b>	Définition de points de décision auxquels les options sont reconsidérées pour évaluer l'opportunité de décider d'une dépense maintenant ou d'attendre. Comparaison des coûts et bénéfices de l'attente d'informations complémentaires par rapport aux coûts et bénéfices d'implémenter une mesure de suite	Tient compte de la valeur de la flexibilité. Permet d'éviter des situations d'irréversibilité coûteuses.  Approche tenant compte du caractère dynamique des situations.  Permet de définir des points de décision clairs.	Nécessite, comme l'ACB une évaluation économique précise des coûts et bénéfices des différentes options et donc la disponibilité de distributions de probabilités relatives à l'évolution du contexte  Exige d'avoir bien identifié les moments clés de décision	Pour évaluer les décisions d'investissements lourds, principalement quand le choix est irréversible et conditionne durablement une trajectoire
<b>Analyse de portfolio (PA)</b>	Analyse de portfolios d'actions plutôt que d'options individuelles	Permet de tenir compte des complémentarités et interactions entre plusieurs actions concourant à un même objectif	Nécessite, comme l'ACB une évaluation économique précise des coûts et bénéfices des différentes options et donc la disponibilité de distributions de probabilités relative à l'évolution du contexte  Interdépendances et rétroactions entre actions pas toujours évidentes à considérer	Pour concevoir des stratégies cohérentes le long de trajectoires d'adaptation en intégrant une diversité d'actions complémentaires à considérer ensemble

Source : I4CE à partir de Watkiss et al. 2014 (projet ECONADAP) et du rapport PROVIA

Il y a cependant très peu de retours d'expérience d'utilisation de ces outils par des villes. Seuls quelques secteurs bien ciblés (comme la gestion côtière ou la gestion de l'eau) et quelques grandes villes disposant de moyens conséquents (et souvent dans le cadre de partenariats avec des scientifiques) ont mis en œuvre ces méthodes. C'est par exemple le cas de New-York (Aerts 2014), d'autres villes américaines ou de Copenhague (Hallegatte et al. 2011). Dans le cas de New York, l'analyse de différents scénarios en tenant compte des capitaux exposés et de la densité de population a permis d'estimer les pertes potentielles directes et indirectes que pourraient occasionner de futurs ouragans. Compte tenu des résultats les auteurs promeuvent des solutions d'adaptation douce et notamment une modification des règles de construction des nouveaux bâtiments. Le rapport coûts/bénéfices pour la construction de nouvelles infrastructures de protection ne devient intéressant qu'à moyen-terme sous un scénario de réchauffement climatique relativement accentué.

D'autres exemples existent dans lesquels ce n'est pas la ville qui est à l'origine de la démarche mais des institutions internationales ou des chercheurs dans le cadre de programmes scientifiques. Hallegatte a ainsi démontré les limites de l'analyse coût-bénéfice sur le cas de la Nouvelle Orléans<sup>30</sup> (Hallegatte 2006). La Banque Mondiale (Lempert et al. 2013) a montré comment la méthode de prise de décision robuste (RDM) pouvait aider Ho Chi Minh ville à développer un système intégré de gestion du risque d'inondation en situation de profonde incertitude. Woodward et al. (Woodward, Kapelan, et Gouldb, 2014) rendent pour leur part compte de l'expérimentation de l'analyse par options réelles dans le cas de l'estuaire de la Tamise, à Londres, qui met en avant les avantages de privilégier la flexibilité comme critère de décision.

Ces expériences sont cependant des cas isolés et ne s'inscrivent pas vraiment dans un mouvement de généralisation de ce type d'approches. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette faible utilisation de l'analyse économique, et notamment leur complexité technique et leur besoin important en ressources (ECONADAPT consortium 2015). La disponibilité des données, des compétences et du temps et des moyens à y consacrer constituent donc des freins importants. La jeunesse des stratégies urbaines constitue également un élément d'explication. Par ailleurs, les villes ne reçoivent que peu d'incitations extérieures (règlementation ou demande de bailleurs) pour entreprendre ces analyses et le critère économique est rarement le seul élément de la décision en interne (Breil et Johnson 2012).

<sup>30</sup> L'analyse de Stéphane Hallegatte met en évidence la très grande sensibilité de l'analyse coût-bénéfice à la manière dont étaient comptabilisés les coûts indirects et aux choix de paramètres retenus (probabilité d'occurrence, taux d'actualisation, etc.), d'où l'importance de bien évaluer la robustesse des résultats. Elle souligne également la non linéarité des coûts : les coûts de deux ouragans tels que Katrina seraient bien supérieurs au double des coûts occasionnés par un seul ouragan.

Comme le soulignent Paul Watkiss et les auteurs du projet ECONADAPT (2015), il est nécessaire d'aborder sur cette question une approche pragmatique en adaptant le type et l'ambition de l'analyse au projet et à ses possibilités. Des approches « allégées » (« *light touch* ») peuvent notamment être envisagées pour les projets de moindre envergure, en considérant notamment que chaque précision sur les coûts, les bénéfices, et l'incertitude est coûteuse.

L'analyse économique n'a pas ainsi vocation à être le seul argument de la prise de décision mais à apporter des éléments d'objectivation à la discussion sur l'adaptation. Son utilisation demande une montée en compétence des villes qui peut notamment passer par une meilleure appropriation des ressources et des informations disponibles et des échanges renforcés entre collectivités.

### **C. Mobilisation des ressources financières : combiner les outils, rechercher les cobénéfices et aligner les politiques**

Si l'information est le point de départ des démarches, la mise en œuvre opérationnelle des actions prévues se heurte souvent à la question de son financement. Toutes les mesures d'adaptation n'entraînent pas forcément de nouvelles dépenses directes importantes. Cependant, lorsqu'un nouvel investissement conséquent est nécessaire, par exemple la construction ou la réhabilitation d'infrastructures, la question des ressources à mobiliser se pose. Les caractéristiques de l'adaptation au changement climatique et notamment son inscription dans des temporalités longues<sup>31</sup> demandent souvent l'intervention de la puissance publique, et notamment des villes lorsque le projet a lieu localement. Cependant, les budgets des villes ne peuvent être suffisants pour couvrir l'ensemble des besoins d'investissement, particulièrement dans un contexte de réduction des dépenses dans de nombreux pays.

La plus grande étude sur le financement de l'adaptation à l'échelle de la ville réalisée par Carmin auprès de 468 villes du monde a montré qu'assurer un accès au financement était un défi pour 85 % des villes – c'est même le principal défi identifié (Carmin, Nadkarni, et Rhie 2012). 60 % des villes déclarent ne recevoir aucune aide extérieure spécifique. Seules 24 % des villes ont déclaré recevoir un support de la part de leur gouvernement national pour des projets d'adaptation. Les financements internationaux sont encore plus réduits pour les villes : seules 2 à 4 % des collectivités interrogées étaient soutenues par des organisations ou des bailleurs internationaux.

L'enjeu pour les municipalités est donc de parvenir à mobiliser également des financements extérieurs, d'identifier les sources (publiques et privées) potentielles et d'y accéder. Pour cela il s'agit d'abord d'identifier les actions à financer et les leviers d'actions disponibles par les municipalités :

- Les études de vulnérabilité et les mesures d'adaptation douces (système d'alertes et d'évacuation, prévention, etc.) engendrent des coûts relativement limités qui sont souvent financés à l'aide du budget municipal local complété par des soutiens nationaux ou internationaux (notamment dans les pays en développement, cf. encadré 5) ;
- L'investissement initial dans des actions intensives en capital (principalement les mesures d'adaptation dures telles que la construction ou la modification d'infrastructures) pour lesquelles un défi est de permettre aux fonds publics locaux et nationaux d'avoir un effet de levier suffisant pour attirer des investisseurs privés ;
- Les financements au cours de la durée de vie des projets (fonctionnement, actions de maintenance, remboursement de la dette pour les projets ayant un faible retour sur investissement) pour lesquels il est nécessaire de percevoir des revenus/de générer des flux de financement continus, essentiellement en s'assurant que l'utilisateur final (les ménages, les entreprises, etc.) paie pour ce service ;
- Les actions qui ne sont pas portées par la ville mais par les acteurs socio-économiques du territoire sur lesquelles la collectivité peut avoir un effet d'entraînement via des mesures réglementaires ou

---

<sup>31</sup> Avec des coûts immédiats pour des bénéfices lointains.

organisationnelles à coût quasi nul pour les finances publiques locales. La ville peut par exemple inciter ou obliger (par des changements dans les réglementations et les normes, l'intégration de critères d'adaptation dans la commande publique, etc.) chaque acteur du territoire à mettre en œuvre des mesures d'adaptation. Selon les mesures, l'impact peut être potentiellement fort puisque l'adaptation de chaque maille du système urbain contribue à l'adaptation de tout le système.

Identifier et qualifier précisément ce qui relève de l'adaptation n'est pas une tâche facile, particulièrement lorsque l'adaptation est intégrée aux politiques urbaines ou bien lorsqu'elle en est un cobénéfice. Alors que certaines villes labellent explicitement leurs projets comme des actions d'adaptation pour tenter d'avoir accès à des financements dédiés, d'autres font de l'adaptation sans l'identifier ou l'afficher. De même, certains financeurs (par exemple certains fonds internationaux) financent spécifiquement des projets d'adaptation quand d'autres fonds seraient mobilisables pour de tels projets sans le mentionner explicitement. De nombreux organismes conseillent donc fortement de rechercher les synergies et de faire de l'adaptation un objectif parmi d'autres (sécurité, mobilité, santé, etc.) de l'action municipale<sup>32</sup> pour élargir le spectre des financements accessibles.

Une diversité d'outils et de montages, de différentes natures, peuvent en théorie être mobilisés pour financer l'adaptation sur le territoire à différentes étapes (cf. tableau 7) :

- De nouveaux financements publics locaux (portés ou issus de la municipalité), par exemple sous forme de prêts, de taxes (éventuellement modulées en fonction de l'exposition au risque : ex. taxe foncière), de tiers investissement, de redevances ou de tarifs pour l'usage de certaines infrastructures en intégrant de nouveaux critères d'adaptation (Leseur 2012; Leseur 2015) ;
- Des outils de mobilisation du capital privé, au niveau local ou international : obligations vertes, obligations climatiques, partenariats publics privés adaptés ;
- Des outils incitant les acteurs privés à s'adapter : en modifiant notamment les conditions des contrats dans le cadre des services délégués (ex. eau ou transports) mais également les réglementations (par exemple sur des zones économiques) ou les incitations fiscales<sup>33</sup>.
- Des formes alternatives de gestion du risque : plusieurs initiatives peuvent être observées dans le domaine de l'assurance (au travers de *catbonds*<sup>34</sup> ou de propositions d'évolution des régimes d'indemnisation en cas de catastrophes).

Un moyen complémentaire d'assurer le financement de l'adaptation des villes peut ainsi être d'intégrer des critères d'adaptation dans les conditions de financement "classiques" des projets urbains. Cela revient alors à rediriger les flux de financement existants vers des solutions adaptées et à aligner les politiques sur les objectifs d'adaptation. De tels critères peuvent amener à reconsidérer certains choix stratégiques ou technologiques pour des solutions plus résilientes

L'OCDE a repris les éléments du GIEC 2014 pour lister les principaux instruments et sources de financement, tous pays confondus (sachant que certains mécanismes sont plus difficilement accessibles dans les pays du Sud) :

---

<sup>32</sup> Il devient dès lors difficile d'estimer quelle part des dépenses est attribuable à un « gain d'adaptation » (l'intégralité du financement d'un projet adapté ou bien uniquement le surcoût induit par son adaptation ?). Ceci explique les difficultés à quantifier les montants de l'adaptation, ainsi que le soulignent divers rapports (CPI 2014, UNEP 2014).

<sup>33</sup> L'OCDE (OECD 2015a) soulève un certain nombre de barrières à lever pour mobiliser des financements privés auprès de plusieurs secteurs économiques. Ces barrières sont d'abord financières et concernent les horizons d'investissement, l'absence de signaux prix ou encore les retours sur investissement faibles. Il est cependant possible de les dépasser en s'inspirant d'outils spécifiques développés pour certains secteurs (transports, construction, agriculture) qui ont déjà une histoire dans l'adaptation à de nouveaux risques. Les approches réglementaires et les standards de constructions constituent un autre levier important à mobiliser, notamment dans une période de fort développement et renouvellement des infrastructures.

<sup>34</sup> Obligations liées à la survenue de catastrophes naturelles, permettant le transfert des risques



**Tableau 7 : Principaux instruments de financement mobilisables pour l'adaptation au changement climatique à différentes échelles**

Sources de financement	Types	Instruments	Projets qui peuvent être financés et intérêt	Critères clés pour accéder au financement et conditions d'application
Local : public & utilisateurs	Génération de revenus : marchés obligataires locaux ou financés par les utilisateurs individuels (taxes, redevances, tarifs, etc.)	Taxes locales (sur la propriété, le foncier, les véhicules...) Tarifs d'utilisation (eau, assainissement, transports publics, déchets) Autres redevances et tarifs (ex. parking) Budget interne à la collectivité	Infrastructures urbaines et services, utilisées par beaucoup Planification Renforcement de capacité Intérêt : mécanisme pouvant être affecté ou non et création possible d'une incitation à la prévention	Structure administrative fonctionnelle, compétences institutionnelles, bonnes solvabilité et évaluation par le marché local Conditions : modulations des taxes et montants payés en fonction du degré d'adaptation, d'acceptation et coûts engendrés à supporter
Local : public & privé	Partenariats public-privés, Contrats de concession	PPP, Concessions et délégations de service public Contrats de performance énergétique, tiers investissement : vu comme une gestion des risques, si indexé à des économies dans les consommables (énergie, eau)	PPP et concessions : Infrastructures de taille moyenne ou importante. CPE ou TE : infrastructure de toute taille, fonctionnant sur le très long terme Intérêt : bénéfices liés à l'expertise technique et économique privée du secteur privé ; attire l'investissement privé et ne pénalise pas le budget public	Capacités juridiques et de suivi/gestion de la relation contractuelle, mais peut entraîner de très lourds couts totaux pour l'entité publique. Conditions : le contrat du PPP doit décrire précisément la répartition des risques liés au climat entre acteurs, qui peut être renégocié Le PPP peut favoriser une fourniture de service dégradée mais acceptable
Local et national : privé & public	Marchés financiers locaux et nationaux	Prêts commerciaux Obligations Obligations locales Obligations vertes	Infrastructures de base Projets intégrant une dimension « verte », permettant une augmentation du nombre d'investisseurs potentiels (investisseurs de long terme et investisseurs socialement responsables notamment)	Capacité d'accès aux marchés financiers (capacités administratives, solidité financière, notation) Conditions pour le coté vert : reporting spécifique et évaluation par une agence spécialisée ; accès dépendant de sa notation extra-financière
National : public	Subventions publiques nationales ou mécanismes incitatifs ou de réparation	Dotations Transferts de revenus Paiements pour services environnementaux ou autres mesures incitatives Assurance pour catastrophes naturelles (ex France)	Projets à bénéfices environnemental pour avoir des paiements pour services environnementaux Programmes d'investissement climat	Processus de décentralisation aboutis, bonnes relations avec les gouvernements nationaux, capacité à monter les dossiers spécifiques et utiliser efficacement les budgets alloués avec un reporting adapté Reporting et acceptabilité pour le PSE
International : privé	Investissements basés sur le marché	Investissements directs à l'étranger et joint-ventures	Infrastructures industrielles Infrastructures énergétiques	Importante capacité d'investissement et de gestion de projets
International : tous types	Fonds internationaux (ex. fonds multilatéraux, fonds européens) Obligations, dont vertes Assurance (peut-être aussi locale ou nationale)	Subventions, prêts concessionnels, mécanismes bilatéraux et multilatéraux, initiatives dédiées ou non de financement de l'adaptation Bourses de fondations Assurance, cat bonds	Renforcement de capacité Elaboration de stratégies, planification Infrastructures de toute taille Projets intégrant une dimension « verte » (cf infra) Système d'assurance permettant une couverture des risques possibles ; Bon niveau d'incitation à la protection si le niveau de la prime est ajusté et établi à partir d'un niveau de risque correctement défini	Gouvernance multiniveaux efficace, bonnes relations avec les gouvernements nationaux, Conditions : intérêt d'une coordination des projets et des stratégies avec le niveau national notamment en cas de portage, intérêt d'une intermédiation pour des acteurs financiers locaux ; pour l'assurance limiter l'aléa moral et bien définir la prime

Source : I4CE, d'après OCDE 2015a et Leseur 2015



Aucun de ces outils ne peut prétendre répondre totalement aux besoins d'adaptation (ni en volume ni en termes de diversité). Les montages adéquats devront être trouvés pour combiner au mieux et en fonction de chaque situation particulière les options disponibles, de façon à ce que résultat final soit simple, accessible, financièrement intéressant et que l'encadrement étatique soit suffisant pour permettre leur développement. Dans la pratique cependant, très peu d'exemples d'utilisation de ces outils par les villes peuvent être identifiés. L'adaptation repose aujourd'hui encore essentiellement sur des financements publics « classiques » mobilisant les ressources internes des collectivités ou bien faisant appels à des soutiens publics extérieurs (Leseur 2015).

Le principal défi qui se pose aux villes aujourd'hui pour la mise en œuvre d'action est de parvenir à suffisamment monter en compétence pour se mettre en capacité de mobiliser des sources de financement diverses et de construire l'ingénierie financière et sectorielle nécessaire à la sélection et à la mise en place de projets adaptés.

#### **Encadré 5 : les enjeux du financement au niveau mondial et les questions plus spécifiques du Sud**

L'ensemble des financements d'origine publique (hors financements domestiques) consacrés à l'adaptation en 2013, essentiellement sous forme de prêts (52% sous forme de prêts bonifiés, 30% de prêts à taux de marché) et subventions (16%), a atteint environ 25 milliards de dollars (en augmentation de 12% par rapport à 2012) dont 90 % ont été investis dans des pays en développement (CPI 2014a; PNUE 2014). L'investissement privé existe aussi mais n'a pas encore été évalué avec précision (CPI 2014b). Ce montant disponible est faible au regard des besoins généraux de l'adaptation au niveau mondial, tous pays confondus, évalué à 150 milliards de dollars annuels d'ici 2030 en cas de respect du scénario de limitation de la température à 2 degrés (PNUE 2014).

Hors subventions et montages classiques (prêt bonifiés), Eschali et Leseur (2015) listent 27 initiatives internationales de financement de projets urbains d'adaptation. Le rapport souligne que ces fonds internationaux financent principalement des études de vulnérabilité ou de préféabilité et donc beaucoup d'adaptation douce. La réduction des risques de catastrophes naturelles existants est le premier poste visé, la réduction des stress chroniques est beaucoup moins présente. Par ailleurs le rapport souligne qu'il existe plus d'initiatives centrées sur le changement climatique ou le développement urbain (15/27) qui peuvent intégrer des considérations d'adaptation au niveau urbain que celles spécifiquement dédiée à l'adaptation (12/27), ce qui incite à considérer une approche large, systémique en intégrant l'adaptation comme un co-bénéfice. Des acteurs privés notamment via des fondations cherchent aussi à accompagner financièrement les villes sur la voie de la résilience (par exemple aux Etats-Unis, Rumbaitis del Rio 2015).

Un des principaux enjeux pour les villes du Sud est celui du renforcement de leur solvabilité interne et de leurs propres capacités techniques et d'ingénierie financière à mobiliser toutes les sources de financement disponibles : fonds internationaux mais également mise en place de flux de financement endogènes (via par exemple la fiscalité foncière locale).

Des estimations réalisées par la Banque Mondiale pour ses propres opérations indiquent que chaque dollar investi pour renforcer la solvabilité d'un pays en développement peut permettre de mobiliser plus de 100 \$ via le secteur privé pour financer des infrastructures bas-carbone et résilientes. Ces chiffres suggèrent un important effet de levier qui peut être renforcé lorsque l'affectation de taxes ou de dotations des gouvernements nationaux aux municipalités consolident et stabilisent leurs revenus.

Les collectivités locales dans les pays en développement ne bénéficient habituellement pas des financements internationaux qui sont canalisés par les bailleurs vers les gouvernements nationaux (Banque Mondiale 2011), principalement parce que les processus de décentralisation ne sont pas suffisamment matures pour se passer de garanties étatiques (UCCRN 2015b).

## CONCLUSION

L'adaptation au changement climatique est un sujet qui, progressivement, prend place dans le paysage des politiques urbaines dans le monde. Plusieurs facteurs concourent à renforcer l'intérêt pour cette question : vulnérabilités mieux identifiées et ressenties lors d'événements climatiques extrêmes (canicule et inondations de 2003 en Europe, sécheresses et incendies dans certains Etats des Etats-Unis et en Australie, etc. ), prise de conscience politique, association de l'adaptation à d'autres objectifs de développement urbains, obligations réglementaires, sensibilisation et informations via des réseaux internationaux, etc.

Les initiatives de nombreuses villes sont de mieux en mieux étudiées et documentées dans la littérature. En parallèle un important travail de conceptualisation de l'adaptation et de développement d'outils méthodologiques est réalisé par des organismes internationaux ou nationaux. Les connexions entre ce travail méthodologique et les retours d'expérience empiriques doivent encore être renforcées.

L'appropriation des outils développés et ressources mises à disposition est un chantier encore ouvert, que cette Etude Climat analyse selon trois axes clés : le suivi et l'évaluation, la place de l'analyse économique et les moyens d'accéder aux financements.

Une question clé est celle du suivi et de l'évaluation des démarches et pas uniquement comme dispositif d'évaluation d'une politique publique. Les réponses apportées aux questions posées, dès le début des processus, par la mise en place de dispositifs de M&E – concernant notamment la définition partagée de l'adaptation, les niveaux de référence, les trajectoires suivies, les objectifs, etc. – sont des éléments fondamentaux pour assurer une mobilisation efficace des acteurs et des ressources tant en termes d'information que de financement.

A certaines étapes et en tenant compte du type de projet, l'analyse économique peut être mobilisée pour objectiver les discussions, rendre tangibles et comparables les options évaluées, prioriser ces options et appuyer le choix. Plusieurs outils et guides pratiques capables de tenir compte des caractéristiques propres de l'adaptation (incertitudes, long terme, difficulté à quantifier) peuvent être utilisés, mais restent quasi toujours très consommateurs en ressources (humaines, accès aux données, etc.) et demandent une réelle appropriation par les acteurs locaux en charge du sujet.

Lors de la mise en œuvre, et pour les actions les plus coûteuses, l'accès au financement devient crucial. L'adaptation repose aujourd'hui encore principalement sur des financements publics « classiques » tels que les prêts ou les subventions. Il sera pourtant nécessaire de faire appel à des financements complémentaires, nationaux et internationaux, en levant notamment des capitaux privés. Il est possible d'y parvenir en adaptant tout une gamme d'outils de financement (depuis les taxes foncières jusqu'aux PPP ou aux mécanismes d'assurance) aux objectifs de l'adaptation, et de ne pas sous-estimer le rôle des outils réglementaires ou légaux (intégration de critère d'adaptation dans la commande publique, révision des normes au regard des objectifs d'adaptation, etc.).

De par son caractère transformationnel (Simonet et Fatorić 2015), l'adaptation au changement climatique ouvre d'importantes opportunités d'innovations et pas uniquement techniques. Prendre conscience des vulnérabilités climatiques et anticiper des impacts futurs invitent en effet à repenser certains des cadres classiques des systèmes urbains, et à entreprendre une démarche systémique pour une ville qui ouvre la voie à des refontes larges et englobantes visant à être sur une trajectoire résiliente et sobre en carbone.

## RÉFÉRENCES

- ACCCRN. 2015. Insights from the Asian Cities Climate Change Resilience Network: Ten Cities, Four Countries, Five Years: Lessons on the Process of Building Urban Climate Change Resilience.
- ADEME. 2012. Suivre et Évaluer L'adaptation Au Changement Climatique Dans Les Territoires.
- ADEME. 2013a. Elaboration and Implementation of a Local Adaptation Strategy or Action Plan.
- ADEME. 2013b. Objectif Climat : Méthode de Suivi-Évaluation Des Politiques D'adaptation Au Changement Climatique.
- AEE. 2012. Urban Adaptation to Climate Change in Europe - Challenges and Opportunities for Cities Together with Supportive National and European Policies.
- AEE. 2014. National Adaptation Policy Processes in European Countries.
- AEE. 2015. Climate Change Adaptation in Europe: Tracking Progress and Sharing Know-How.
- Aerts, J. 2014. "Evaluating Flood Resilience Strategies for Coastal Megacities," *Science*, 63183 (344): 473–75.
- Banque Mondiale. 2010. Climate Finance in the Urban Context. ISSUES BRIEF 4.
- Banque Mondiale. 2011. Guide to Climate Change Adaptation in Cities.
- Barnett, J, and S O'Neill. 2010. "Maladaptation." *Global Environmental Change* 20 (2): 211–13.
- Bours, D, C McGinn, and P Pringle. 2013. Monitoring & Evaluation for Climate Change Adaptation: A Synthesis of Tools, Frameworks and Approaches. UKCIP.
- Breil, Margaretha, and K Johnson. 2012. Conceptualizing Urban Adaptation to Climate Change. Fondazione Eni Enrico Mattei.
- Carmin, J, I Anguelovski, and D Roberts. 2012. "Urban Climate Adaptation in the Global South: Planning in an Emerging Policy Domain." *Journal of Planning Education and Research* 21 (1): 18–32.
- Carmin, J, and D Dodman. 2013. "Engaging Science and Managing Scientific Uncertainty in Urban Climate Adaptation Planning." In *Successful Adaptation to Climate Change: Linking Science and Policy in a Rapidly Changing World*, 220. Routledge.
- Carmin, J, N Nadkarni, and C Rhie. 2012. Progress and Challenges in Urban Climate Adaptation Planning: Results of a Global Survey. Cambridge, MA: DUSP/MIT.
- Cartwright, A, S Parnell, G Oelofse, and S Ward. 2012. Climate Change at the City Scale: Impacts, Mitigation and Adaptation in Cape Town. Routledge.
- City of Toronto. 2014. Best Practices in Climate Resilience From Six North American Cities.
- Commission européenne. 2011. Adaptation Strategies for European Cities. Final Report.
- Commission européenne. 2014. Adapting Infrastructures to Climate Change. Communication. European Commission.
- Connecting delta cities (C40). 2013. Resilient Cities and Climate Adaptation Strategies.
- CPI. 2014a. "A Closer Look at Public Adaptation Finance."
- CPI. 2014b. Global Landscape of Climate Finance 2014.
- Dobbs, R, H Pohl, Diaan-Yi Lin, J Mischke, N Mischke, J Hexter, S Matzinger, R Palter, and R Nanavatty. 2013. Infrastructure Productivity: How to Save \$1 Trillion a Year. McKinsey Global Institute.
- ECONADAPT consortium. 2015. ECONADAPT: The Costs and Benefits of Adaptation: Results from the ECONADAPT.
- Eschaliér, C, and A Leseur. 2015. Financing Urban Adaptation to Climate Change Impacts: Mapping of Existing Initiative.
- Fondation Enrico Mattei. 2011. Conceptualizing Urban Adaptation to Climate Change. Findings from an Applied Adaptation Assessment Framework.
- GIEC, Groupe II. 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.
- GIZ. 2013. Monitoring and Evaluating Adaptation at Aggregated Levels: A Comparative Analysis of Ten Systems.

- Godard, Or. 2010. "Cette Ambiguë Adaptation Au Changement Climatique." *Natures Sciences Société* 18 (3): 287–97.
- Groot, A, P.R Bosh, S. Buijs, A, A, J, C.M.A Jacobs, and EJ Van Hove. 2015. "Integration in Urban Climate Adaptation: Lessons from Rotterdam on Integration between Scientific Disciplines and Integration between Scientific and Stakeholder Knowledge." *Building and Environment*, 83: 177–88.
- Gürevin, S, and Y Seçkin C. 2013. "Resilient Cities and Adaptation to Climate Change: Chicago Metropolitan Area as a Case Study." *ITU A|Z* 10 (2).
- Hallegatte, S. 2006. "A Cost-Benefit Analysis of the New Orleans Flood Protection System." AEI-Brookings Joint Center. Regulatory Analysis.
- Hallegatte, S, C Green, R Nicholls, and J Corfee-Morlot. 2013. "Future Flood Losses in Major Coastal Cities." 2013 3 (9): 802–6.
- Hallegatte, S, S Ranger, N Mestre, O Dumas, J Corfee-Morlot, C Herweijer, and R.M Wood. 2011. "Assessing Climate Change Impacts, Sea Level Rise and Storm Surge Risk in Port Cities: A Case Study on Copenhagen." *Climatic Change* 104 (1): 113–37.
- Heinrichs, D, R Aggarwal, J Barton, E Bharucha, B Carsten, F Fragkias, P Johnston, et al. 2009. *Adapting Cities to Climate Change: Opportunities and Constraints (finding from Eight Cities)*.
- Holm, A. 2010. *Infrastructures Face Aux Changements Climatiques : La Réponse Des Investisseurs de Long Terme*. Etude Climat 22. Etudes Climat. CDC Climat Recherche.
- IIED. 2013a. TAMD, an Operational Framework for Tracking Adaptation and Measuring Development, Working Paper. Working paper 5.
- IIED, V. 2013b. Heat Stress and Adaptive Capacity of Low-Income Outdoor Workers and Their Families in the City of Da Nang, Vietnam.
- I.S.E.T. 2014. Developing Indicators of Urban Climate Resilience (Climate Resilience Working Paper No. 2).
- I.S.E.T. 2014. Climate Resilience Framework.
- Jabareen, Y. 2014. "An Assessment Framework for Cities Coping with Climate Change: The Case of New York City and Its PlaNYC 2030." *Sustainability* 6 (9): 5898–5919.
- Kirshen, P, M Ruth, and W Anderson. 2005. "Climate Change in Metropolitan Boston." *New England Journal of Public Policy* 20 (2): 7.
- Lamhauge, S, Elisa Lanzi, and Shardul Agrawala. 2012. *Monitoring and Evaluation for Adaptation: Lessons from Development Cooperation Agencies* Nicolina.
- Lampis, A. 2013. "Cities and Climate Change Challenges: Institutions, Policy Style and Adaptation Capacity in Bogotá." *International Journal of Urban and Regional Research* 37 (6): 1879–1901.
- Lempert, R, K Kalra, S Peyraud, Z Mao, S.B Tan, D Cira, and A Lotsch. 2013. Ensuring Robust Flood Risk Management in Ho Chi Minh City. 6465. World Bank Policy Research Working Paper.
- Leseur, A. 2015. "Quels Mécanismes de Financement Innovant Pour Les Mesures D'adaptation Aux Impacts Du Changement Climatique Dans Les Pays Développés ? Premier Tour D'horizon Des Principales Possibilités."
- Leseur, A. 2012. "Comment Financer Les Politiques D'adaptation." *La Jaune et La Rouge*.
- Magnan, A. 2010. "Questions de Recherche Autour de L'adaptation Au Changement Climatique." *Natures Sciences Société* 18 (3): 329–33.
- Météo-France, SNRM-GAME, CIRED, and CSTB. 2013. *Projet VURCA : Vulnérabilité URbaine Aux Épisodes Caniculaires et Stratégies d'Adaptation*.
- Météo-France, SNRM-GAME, and CSTB. 2012. *Projet EPICEA : Etude Pluridisciplinaire Des Impacts Du Changement Climatique À l'Echelle de l'Agglomération Parisienne, Synthèse Des*
- Mulyana, W, I Setiono, A.K Selzer, S Zhang, D Dodman, and D Schensul. 2013. "Urbanisation, Demographics and Adaptation to Climate Change in Semarang, Indonesia." *POPULATION*.
- OCDE. 2008. *Aspects Économiques de L'adaptation Au Changement Climatique: Coûts, Bénéfices et Instruments Économiques*. OCDE.

- OCDE. 2012. Monitoring and Evaluation for Adaptation: Lessons from Development Co- Operation Agencies. 38. Environment Working Papers. OCDE.
- OCDE. 2015a. Climate Change Risks and Adaptation: Linking Policy with Economics.
- OCDE. 2015b. Aligning Policies for a Low-Carbon Economy.
- ONERC. 2010. Villes et L'adaptation Au Changement Climatique. La documentation française.
- Ouranos. 2015. Élaborer Un Plan D'adaptation Aux Changements Climatiques. Guide Destiné Au Milieu Municipal Québécois,. Montréal (Québec).
- PNUE. 2013. The PROVIA Guidance on Assessing Vulnerability, Impacts and Adaptation to Climate Change.
- PNUE. 2014. The Adaptation Gap Report.
- Pringle, P. 2011. AdaptME Toolkit for Monitoring and Evaluation of Adaptation Activities, Manual. UKCIP.
- Regional Learning Network, of the research project, and Climate Adaptation Santiago (CAS). 2014. Adaptation to Climate Change in Megacities of Latin America.
- Roberts, D, and S O'Donoghue. 2013. "Urban Environmental Challenges and Climate Change Action in Durban." Environment and Urbanization.
- Rockefeller Foundation, and ARUP. 2012. City Resilience Framework.
- Rumbaitis del Rio, C. 2015. "Finance for Inclusive Urban Climate Change Resilience." presented at the Webinar for [www.ACCCRN.net](http://www.ACCCRN.net).
- Rydge, J, M Jabobs, and I Granoff. 2015. "Ensuring New Infrastructure Is Climate-Smart."
- Simonet, G. 2009. "Le Concept D'adaptation: Polysémie Interdisciplinaire et Implication Pour Les Changements Climatiques." Natures Sciences Sociétés 17 (4): 392–401.
- Simonet. 2011. "Enjeux et Dynamiques de La Mise En Oeuvre de Stratégies D'adaptation Aux Changements Climatiques En Milieu Urbain: Les Cas de Montréal et Paris."
- Simonet, G. 2015. "Une Brève Histoire de L'adaptation: L'évolution Conceptuelle Au Fil Des Rapports Du GIEC (1990-2014)." Natures Sciences Sociétés Sup-3: 52–64.
- Simonet, G, and A Leseur. 2015. Projet ABSTRACT COLURBA - Rapport Final (à Venir).
- Stern, NH. 2006. Stern Review: The Economics of Climate Change. 30. HM treasury London.
- UCCRN. 2015a. Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network. Cambridge University Press.
- UCCRN. 2011. Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network. Cambridge University Press.
- UCCRN. 2015b. ARC3.2 Summary for City Leaders. New-York: Urban Climate Change Research Network. Columbia University.
- UKCIP. 2012. The UKCIP Adaptation Wizard v 4.0. Oxford.
- Watkiss, P, and A Hunt. 2011. "Climate Change Impacts and Adaptation in Cities: A Review of the Literature."
- Watkiss, P, and A Hunt. 2013. Method Overview: Decision Support Methods for Adaptation, Briefing Note 1. Summary of Methods and Case Study Examples from the MEDIATION Project.
- Watkiss, P, A Hunt, W Blyth, and J Dyszynski. 2014. "The Use of New Economic Decision Support Tools for Adaptation Assessment: A Review of Methods and Applications, towards Guidance on Applicability." Climatic Change 16 (1).
- Weiland, S. 2015. "Decision Support in Climate Change Adaptation – Supply and Demand Side Perspectives." presented at the ECCA2015.
- Woodward, M, Z Kundzewicz, and B Gouldby. 2014. "Adaptive Flood Risk Management under Climate Change Uncertainty Using Real Options and Optimization." Risk Analysis 34 (1): 74–92.

**I4CE**

47 rue de la Victoire

75009 PARIS

Twitter @I4CE\_

**I4CE**

INSTITUTE FOR  
CLIMATE  
ECONOMICS

Une initiative de la Caisse des Dépôts et  
de l'Agence Française de Développement

**[www.i4ce.org](http://www.i4ce.org)**