



ADAPTATIO

2012 / 2015

Intégration de l'adaptation au changement climatique dans la conception des projets d'aménagements urbains : nouveau(x) outil(s) et nouveau(x) métier(s)

Morgane Colombert¹, Marie Gantois², Laurent Jacquet³, Alexia Leseur⁴, Antoine Mangeot¹, Guillaume Meunier³, Hypatia Nassopoulos¹, Jean-Luc Salagnac⁵

1 Université Paris-Est, Lab'Urba, EA 3482, EIVP

4 CDC Climat Research

2 City of Paris, Green Spaces and Environment Department

5 Université Paris-Est, CSTB

3 EGIS concept, Eliothe

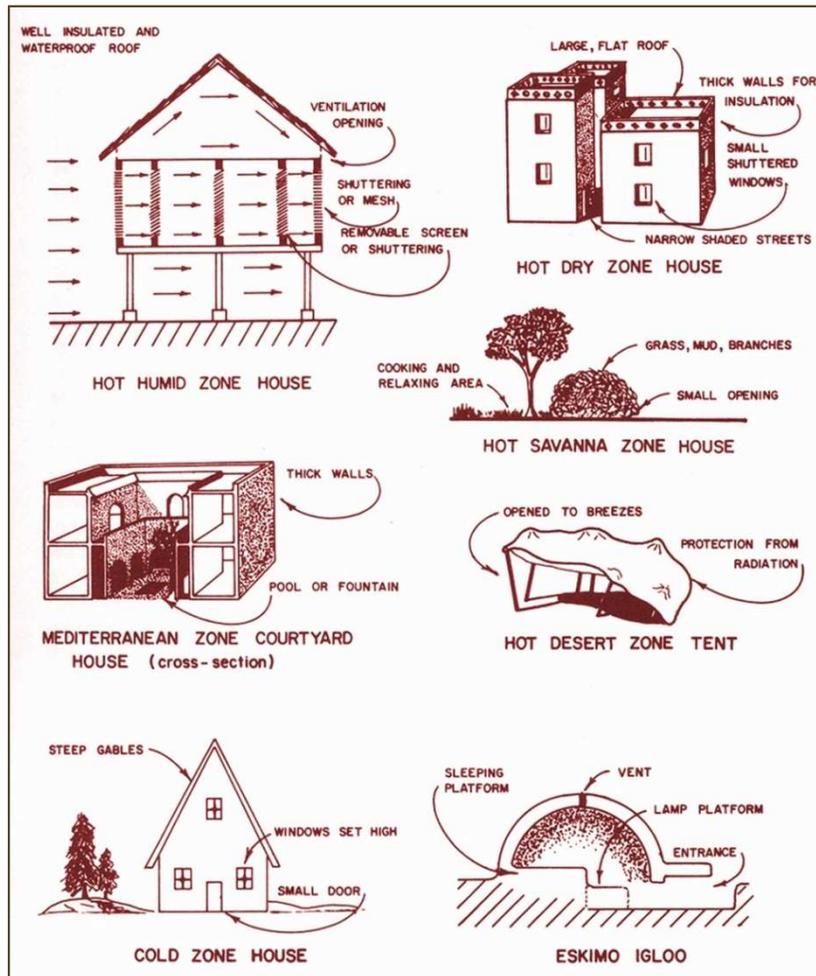
Journée Technique

« S'adapter au changement climatique en milieu urbain »

Mardi 06 décembre 2016, Cerema Est | Laboratoire de Nancy

UN CONTEXTE
FAVORABLE

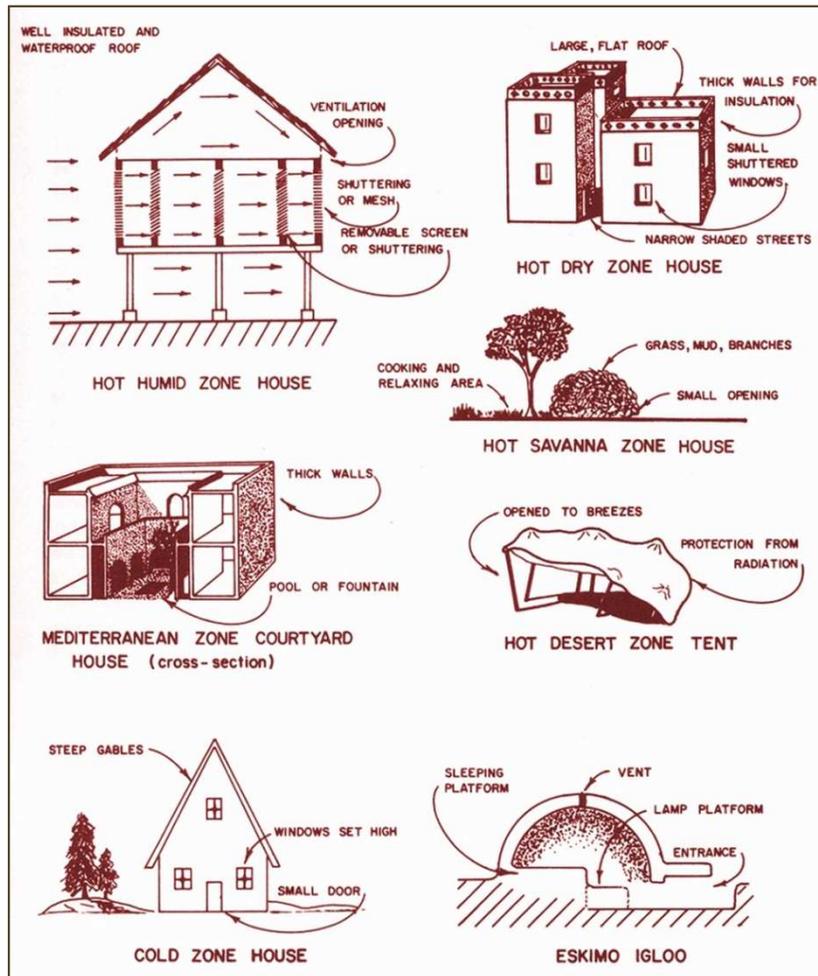
Cadre bâti et climat : une longue interaction réinterrogée par l'évolution des prix de l'énergie et les projections climatiques



- Un cadre bâti par nature exposé aux agents climatiques.
- Une fonction essentielle des bâtiments est la protection du groupe humain contre les vicissitudes du climat.
- Ces relations très anciennes et imparables ont conduit à des constructions adaptées aux dominantes climatiques des lieux.
- Un lien entre climat local et cadre bâti.
- Une construction de bâtiments s'appuyant majoritairement sur des matériaux disponibles localement.

***Maisons traditionnelles
(Griffiths, 1976)***

Cadre bâti et climat : une longue interaction réinterrogée par l'évolution des prix de l'énergie et les projections climatiques



- Nouveaux procédés constructifs
- Nouvelles technologies et équipements dès la fin du 19^{ème} siècle et tout au long du 20^{ème} (béton armé, verre flotté, climatisation, ascenseurs, etc.)
- Globalisation de l'architecture
- Bas prix de l'énergie



Sydney



Paris



New-York

**Maisons traditionnelles
(Griffiths, 1976)**

Cadre bâti et climat : une longue interaction réinterrogée par l'évolution des prix de l'énergie et les projections climatiques



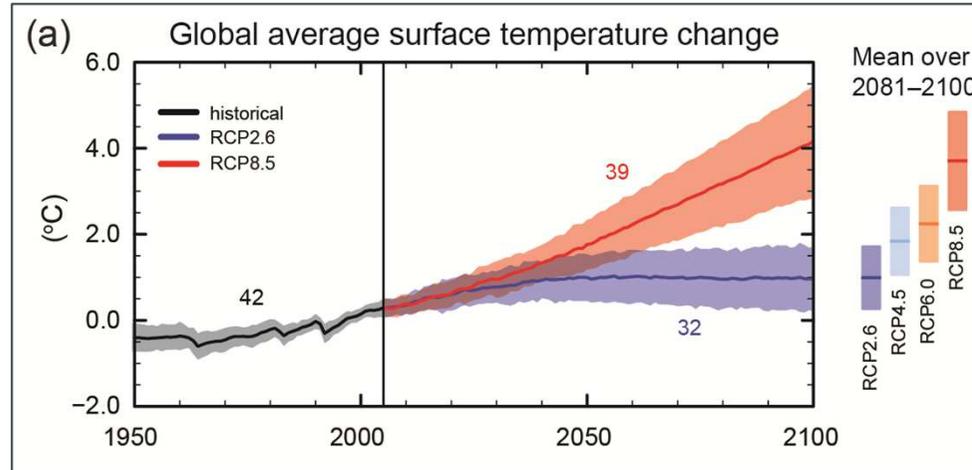
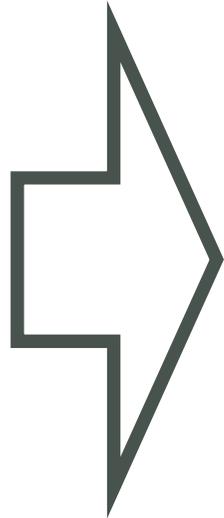
Sydney



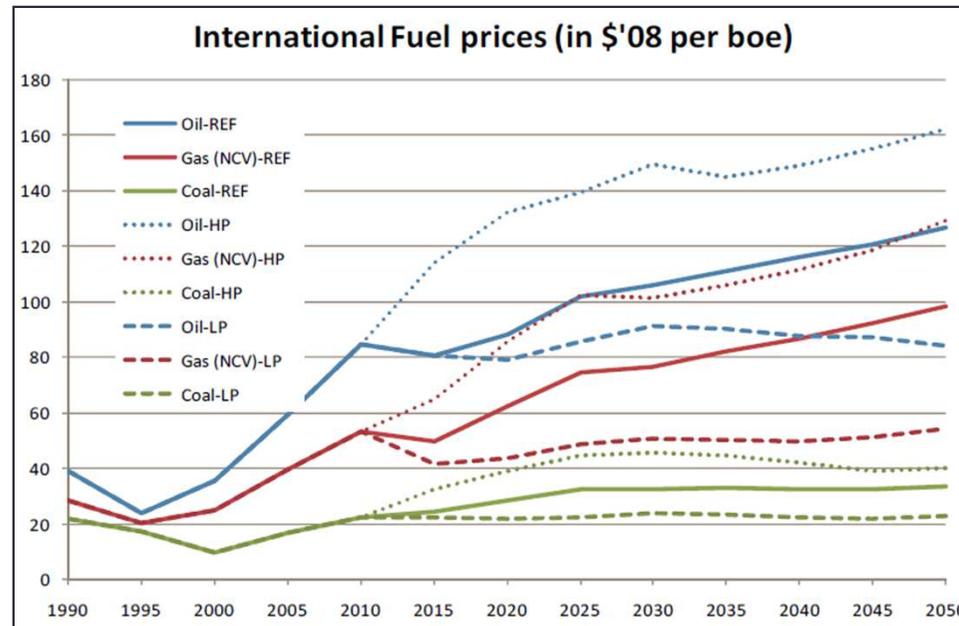
Paris



New-York



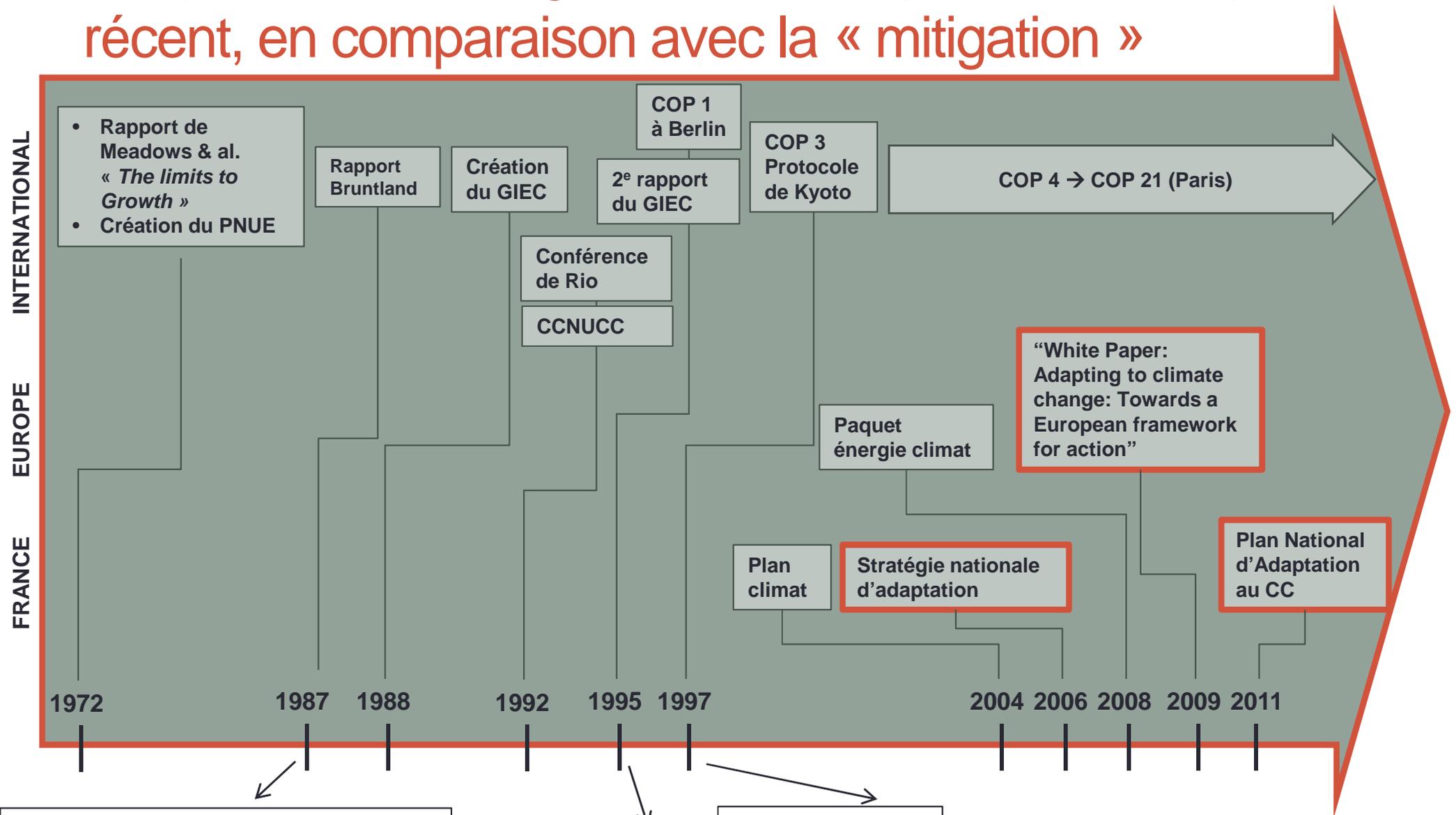
IPCC (2013)



Energy roadmap 2050, European Commission



Adaptation au changement climatique : un concept récent, en comparaison avec la « mitigation »



« Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. »

Un rapport sur les impacts et l'adaptation au CC

Adoption d'objectifs quantitatifs pour 2010 pour les pays industrialisés

GIEC : Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat // PNUE programme des nations unies pour l'environnement // COP : conférence des parties signataires de la Convention Climat // CCNUCC : Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

Un contexte favorable mais...

- Des changements climatiques déjà observés.
- Un changement climatique avec des augmentations de températures *a minima* de l'ordre de 2°C.
- Des aménagements urbains pensés, évalués avec des données climatiques passées.
- les projets d'aménagement se font sur des temps longs et donc ceux qui sortent aujourd'hui ont été pensés plusieurs années auparavant
- L'ACC n'est qu'un critère parmi beaucoup d'autres.

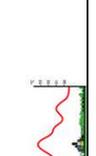
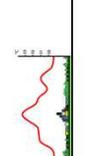
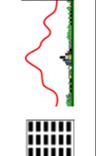
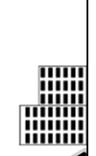


ETAPE 1

Quelle prise en compte aujourd'hui de l'adaptation au changement climatique dans les projets d'aménagement urbain?

ETAPE 1

Quelle prise en compte aujourd'hui de l'adaptation au changement climatique dans les projets d'aménagement urbain?

HQE Aménagement	 Hors ACC:
LEED for Neighborhood Development – LEED ND (Etats-Unis)	 Hors ACC:
BREEAM Communities (Grande-Bretagne)	 Hors ACC:
Référentiel aménagement durable de la Ville de Paris	 Hors ACC:
Référentiel en aménagement urbain dénommé AURA (Améliorer l'Urbanisme par un Référentiel d'Aménagement) Guide développement durable de Montpellier	 ACC:
Méthode HQE ² R et le système ISDIS	 Hors ACC:
RST02	 Hors ACC:
Approche Environnementale de l'Urbanisme – AEU	 Hors ACC:
Démarche Ecoquartier – Grille concours EcoQuartier – Label EcoQuartier	 ACC:
@d aménagement durable®	 Hors ACC:
CBDD®2013	 Hors ACC:

LEGENDE

Présence d'éléments ACC

 Présent indirectement

 Présent

 Situation de crise, risques

 Cadre bâti

 Végétation

Solutions, leviers, thèmes abordés
 Eau

 Ilot de chaleur urbain

- Forte présence de la thématique du changement climatique mais avec une prédominance de la sous-thématique de l'atténuation
- L'ACC traitée de façon discrète ou indirecte.
- Les méthodes les plus enclines à tenir compte de l'ACC et à en développer la signification sont par ailleurs les méthodes les plus récentes (démarche Ecoquartier, CBDD®2013) ou encore celles développées par les collectivités elles-mêmes (Guide développement durable de Montpellier, Référentiel aménagement durable de la Ville de Paris).
- Le confort d'été est un des thèmes les plus abordés des différents guides et méthodes analysés. En effet, nous retrouvons la question du confort d'été ou de la problématique des îlots de chaleur au sein de l'ensemble des documents étudiés.
- La relation entre atténuation et ACC n'est pour sa part jamais explicitée malgré la nécessité de penser ces deux enjeux de façon conjointe. C'est également le cas de la mal-adaptation.
- La plupart des méthodologies font plus grands cas de l'adaptation climatique (situation présente) que de l'adaptation au changement climatique (situation future). Par ailleurs, certaines méthodologies comme HQE aménagement vont préférer parler de manière générale d'adaptabilité et d'évolutivité, et ainsi s'intéresser aux évolutions environnementales mais aussi socio-économiques.

Des acteurs intéressés mais non impliqués : un manque d'outils

- Difficulté de saisir la portée de leurs actions
- Incertitude sur les futurs changements
- Des solutions faiblement reproductibles (Richard et Bertrand, 2011)



ETAPE 2
Proposer un
outil avec des
informations
tangibles

ETAPE 2

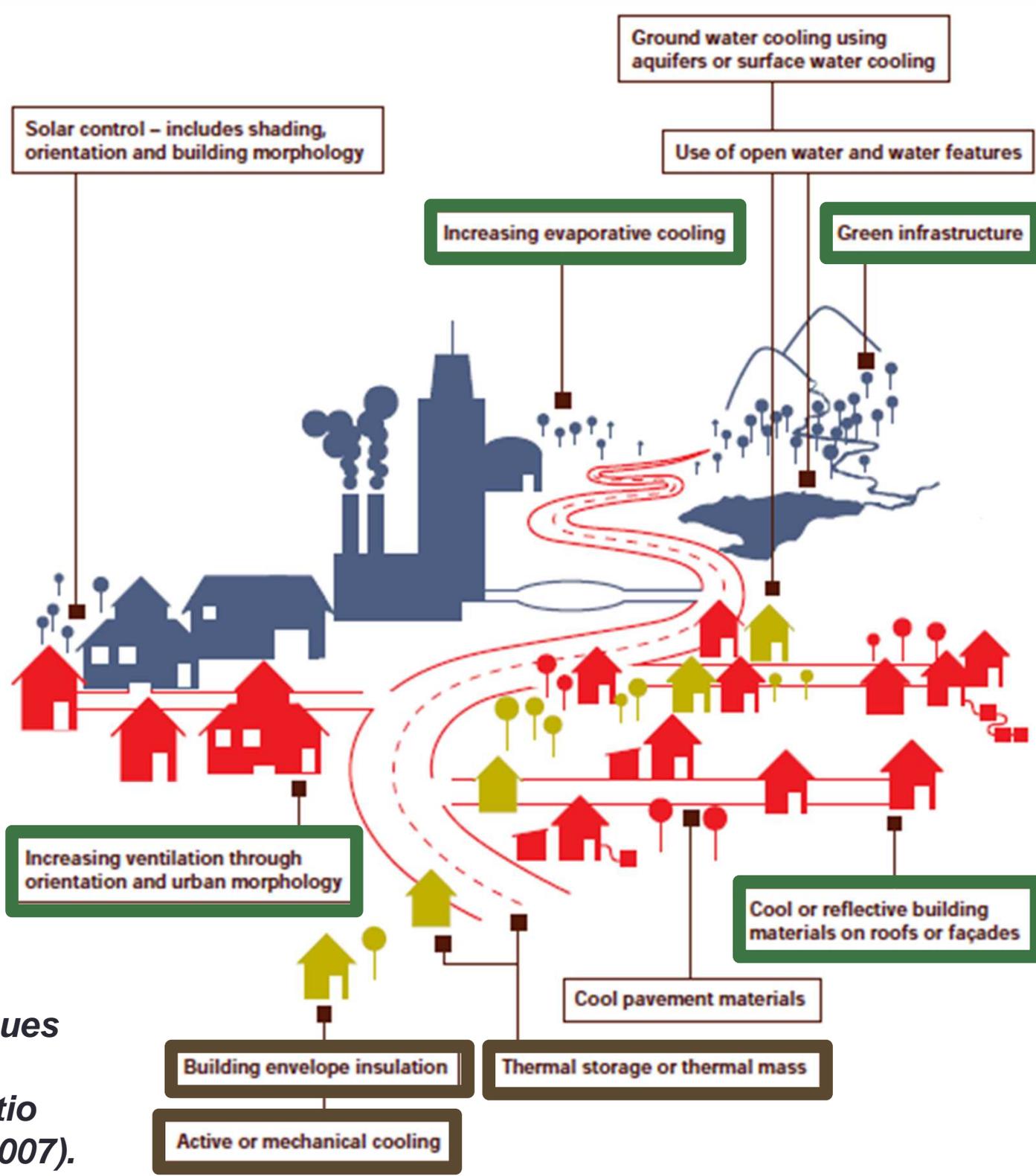
Etudier la possibilité d'intégrer les enjeux de l'adaptation au changement climatique au sein de la pratique de l'aménagement urbain en questionnant plus particulièrement, non pas la vulnérabilité du projet à des événements climatiques mais sa vulnérabilité énergétique et hydrique, ainsi que les vulnérabilités économiques qui en découlent.

Key	
	Conurbation/catchment scale
	Neighbourhood scale
	Building scale

Modelised with ENVI-met

Modelised with Clim'Elioth (EGIS Concept)

Range of actions and techniques available to increase adaptive capacity and tested in Adaptatio project (Adapted from Shaw 2007).





1

ADAPTATION TOOLBOX

ADAPTATION TOOLBOX

climat futur

All

G Murs

G Baies (fenêtres)

G Fraction Vitrée

G Perméabilité

R Ratio surf. d'inertie

G Capacité inertielle

Sensibilité du ratio surf. d'inertie/surf. visible

Année 2000 2100

Ratio inertie [Pa] 0,5 1,5 1,25

Besoins Chaud [kWh/m².an]

3,5

Besoins Froid [kWh/m².an]

14,9

Pmax chaud [W/m²]

8

Pmax froid [W/m²]

67,9



5



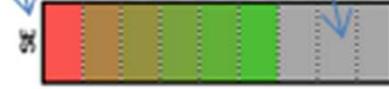
SO



NE



SE



7

6

4

2

8

9

10

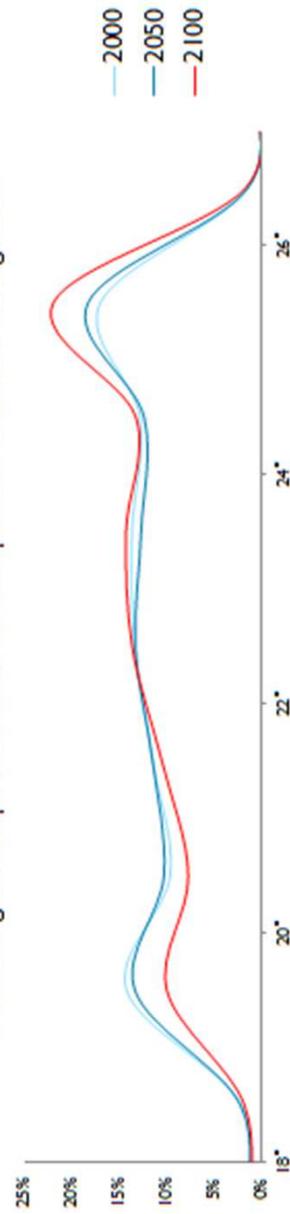
3

Besoins Froid

Choix du
climat futur

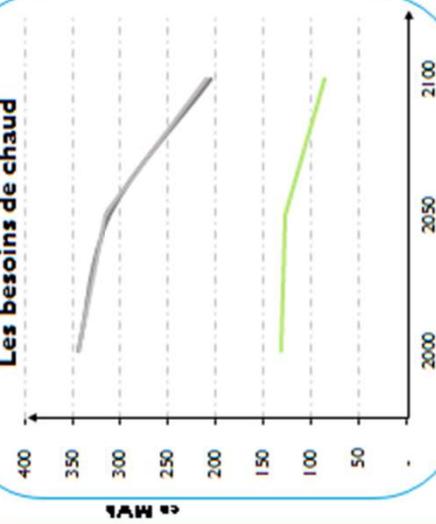
A2

Pourcentage du temps en fonction de la température intérieure des logements

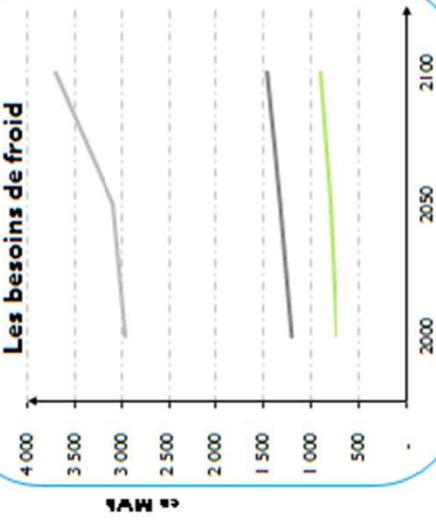


Besoins du quartier

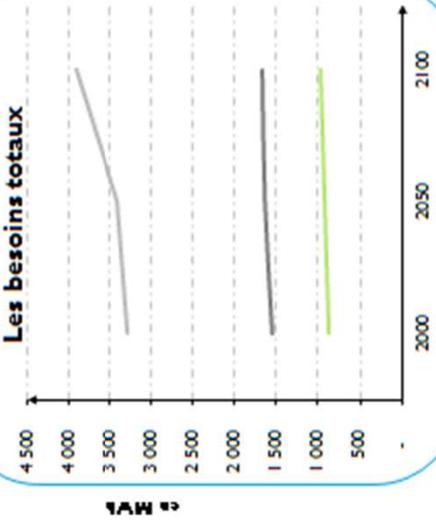
Les besoins de chaud



Les besoins de froid



Les besoins totaux



Description des Cas

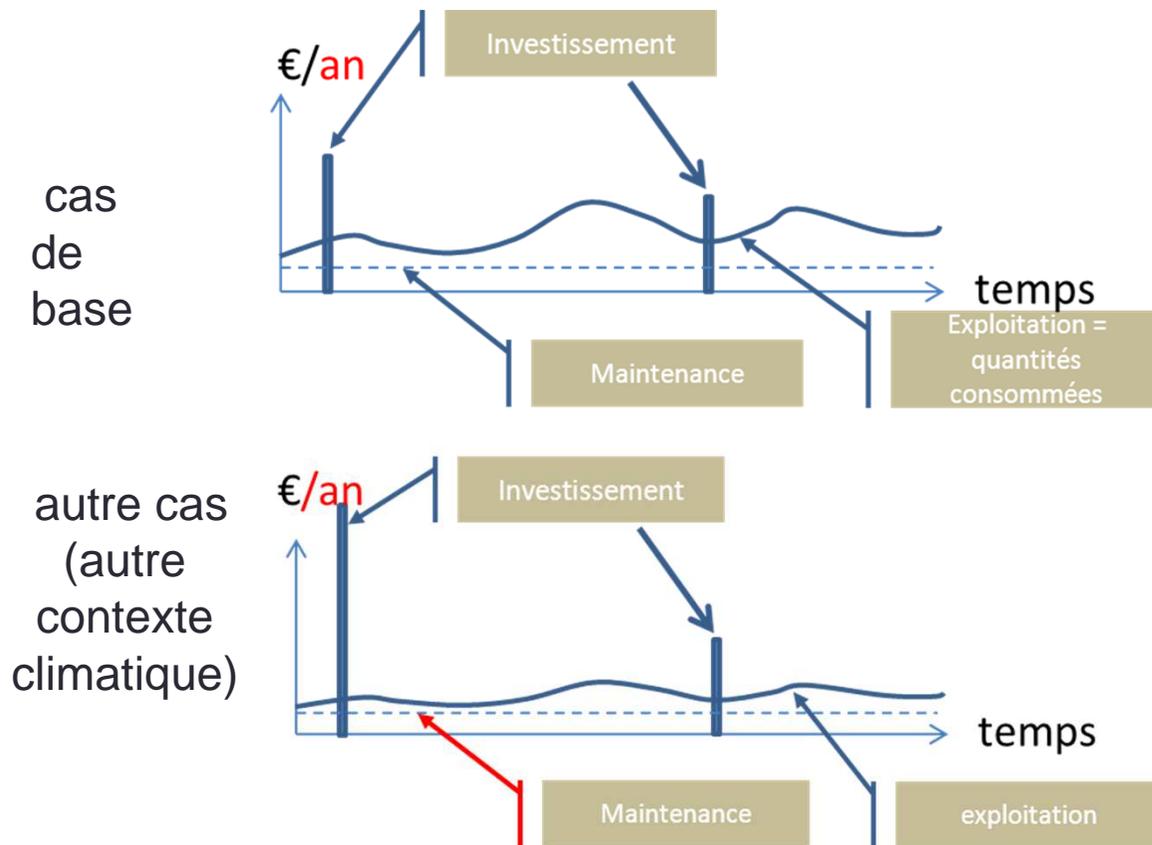


— Climatisation + ventilation naturelle simple ouvrant

— Climatisation exclusivement (sans possibilité de ventiler naturellement)

— Climatisation + ventilation naturelle simple ouvrant + puit canadien

Evaluation des vulnérabilités énergétique, hydrique et économique au CC



Pour chaque solution étudiée sont analysés :

- le coût d'installation,
- le coût de maintenance,
- les coûts liés aux consommations d'eau et d'énergie,
- ainsi que le nombre de renouvellement nécessaire de l'installation.

Surcoût (théorique) = coût autre cas (investissement + maintenance + quantités consommées) – coût cas de base (investissement + maintenance + quantités consommées)

Pour répondre au problème posé par l'actualisation, nous faisons le choix d'un simplifié:

Surcoût annuel = coût autre cas (maintenance + quantités consommées) – coût cas de base (maintenance + quantités consommées)

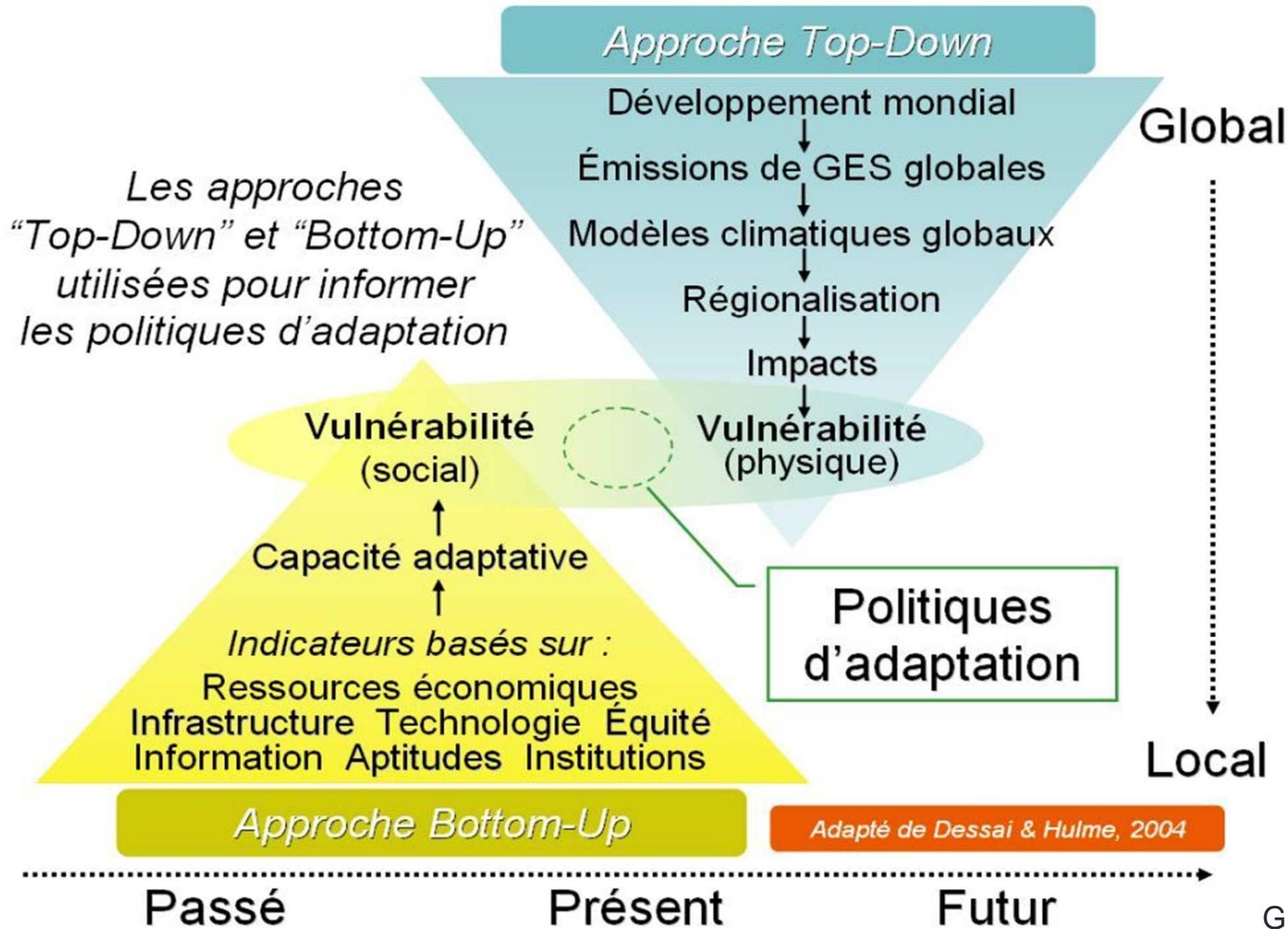
Et comparaison des coûts d'investissement

Principe de raisonnement pour l'analyse du surcoût (CDC Climat – I4CE)

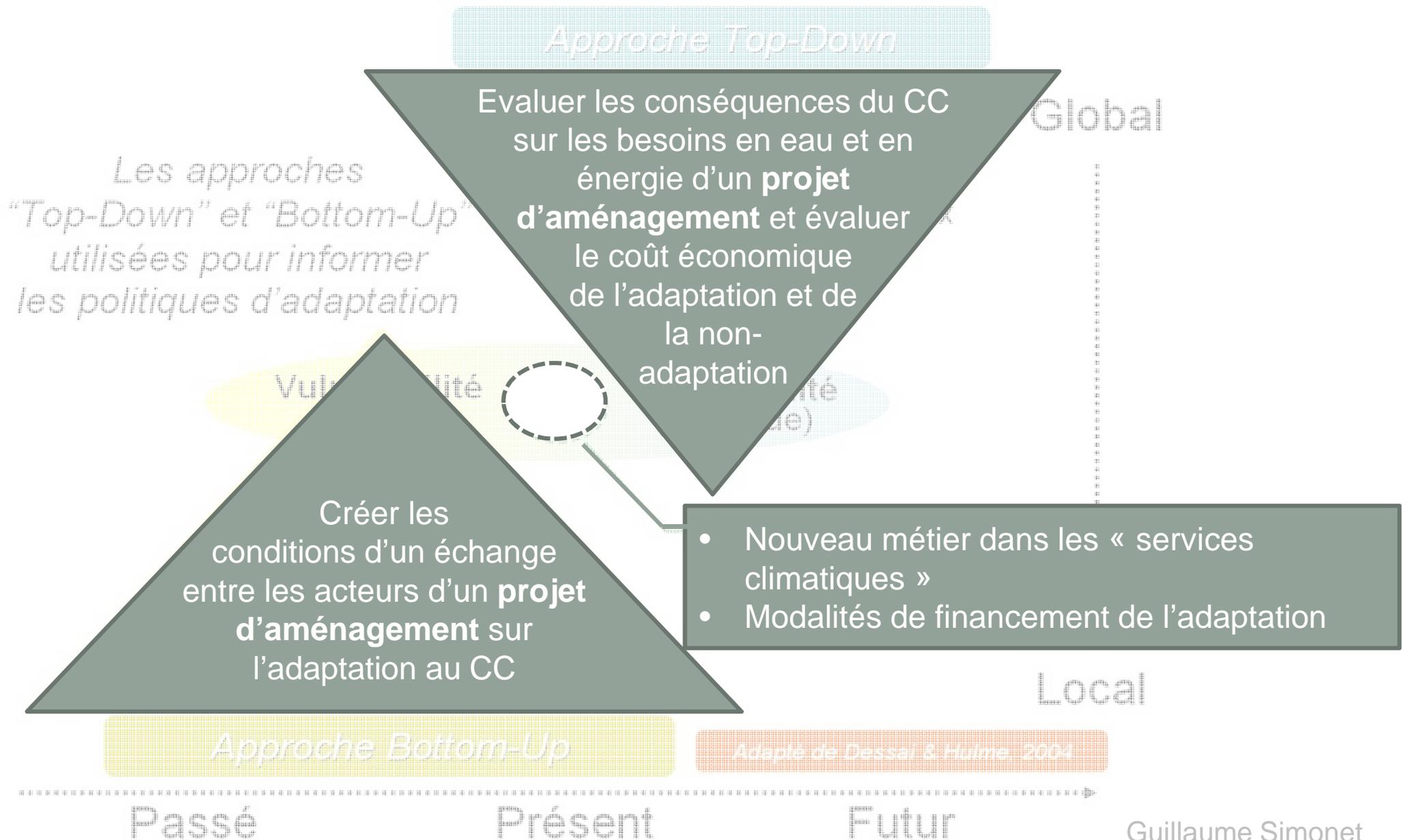
ETAPE 3

Echanger avec les praticiens impliqués dans Tolbiac
Chevaleret

Objectif du projet ADAPTATIO



Objectifs du projet ADAPTATIO



La réflexion menée en commun avec des professionnels de l'aménagement urbain ont conduit à deux constats :

1. l'adaptation ne figure pas au cahier des charges des projets en cours ou projetés à court terme, dont le déroulé et le suivi au quotidien se révèlent déjà très complexes.
2. L'incertitude autour de l'intensité des futurs changements climatiques ne facilite pas leur prise en considération lors des projets.
3. Ce relatif retrait par rapport à l'adaptation, dû à la prégnance des aspects opérationnels de la conduite d'opérations, est cependant accompagné d'un appétit à disposer d'éléments d'appréciation tangibles, notamment chiffrés, de l'ampleur et de l'urgence d'éventuelles mesures d'adaptation.
4. Une attente en terme de « réglementation »

QUELLES
PERSPECTIVES?

Des perspectives nombreuses:

- organiser l'échange entre scientifiques et professionnels afin de développer une approche opérationnelle de l'adaptation aux effets du changement climatique ;
- affiner l'approche économique de l'adaptation en explorant des scénarios contrastés d'évolution des facteurs influents ;
- intégrer d'autres indicateurs comme le niveau d'émission de GES associé aux solutions techniques retenues ;
- ouvrir la possibilité d'associer de futurs usagers du quartier au choix de solutions d'adaptation par un renforcement des possibilités de visualisation et un effort pédagogique de présentation des résultats de simulation ;
- créer les conditions à la mobilisation des démarches de « design-thinking » en valorisant les outils comme la toolbox ADAPTATIO en tant que support à l'intervention de designers spécialisés, qui facilitent la discussion et l'innovation.

De nouveaux projets pour poursuivre la réflexion

- **ASCENS** « Articulation des Stratégies Climat ENergie et planification Spatiale : quels leviers d'amélioration ? »
- Programme MODEVAL-URBA, ADEME (2015)
- Dates :2015/2017
- Partenaires : AUXILIA (France), EIVP (France), ERACLES (France), GRIDAUH (France), APREC (France), Brest métropole Océane (France), Syndicat Mixte du SCoT Grand Douaisis (France), APC (France)

- **RESIN** « Climate Resilient Cities and Infrastructures »
- Programme européen H2020 – DRS – 2014
- Dates : 2015 / 2018
- Partenaires : TNO (Pays-Bas), EIVP (France), Fraunhofer (Allemagne), Tecnalia (Espagne), ICLEI (Allemagne), ITTI (Pologne), NEN (Pays-Bas), Arcadis (Pays-Bas), BC3 (Espagne), Bratislava (Slovaquie), UNIMAN (Grande-Bretagne), UNIBA (Slovaquie), Bilbao (Espagne), Manchester (Grande-Bretagne), Siemens AT (Autriche), Siemens DE (Allemagne), Uniresearch (Pays-Bas)

MERCI.
