



IMÉRA – 15 Avril 2015

Les enjeux du Changement Climatique en Milieu Urbain

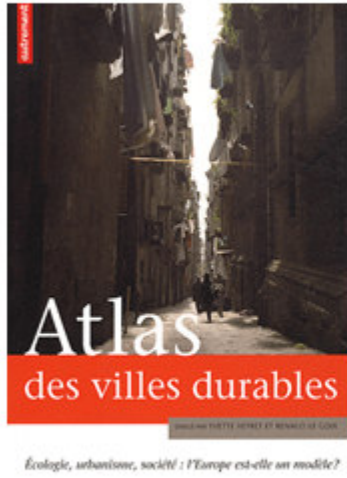
Hubert Mazurek
LPED – UMR151

hubert.mazurek@ird.fr

MC3 MEDITERRANEAN CITIES AND CLIMATE CHANGE
المدن المتوسطية والتغيرات المناخية



Les Enjeux Urbains Villes et Changement Climatique

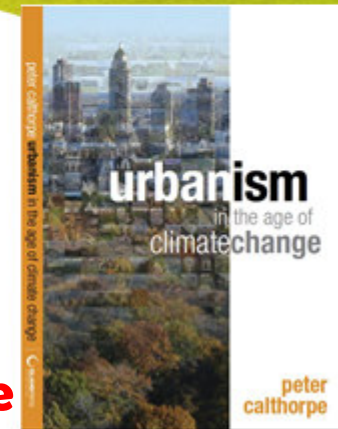


Transports
Patrimoine
Planification urbaine
Développement Urbain Durable

Nuisances
Circulation

Smart Cities

Climat Urbain
Îlots de Chaleur



Risques Naturels

Changement Climatique

Urbanisme

Ville **Enclavement Résidentiel** **Urbain** **Éco-quartier** **Périurbain**

Architecture



Fragmentation
Espaces Publics

Zéro Carbone

Déchets

Eau

Villes Durables

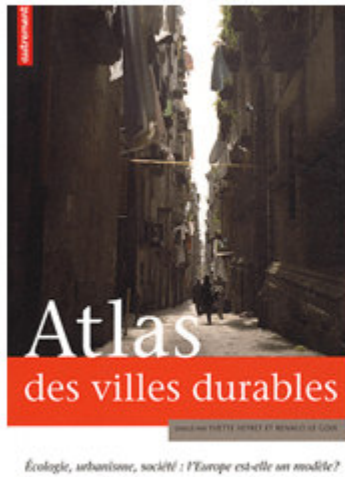
Espaces Verts

Biodiversité Urbaine



Resilient Cities

Quartier Social Durable



Transports

Nuisances

Patrimoine

Smart Cities

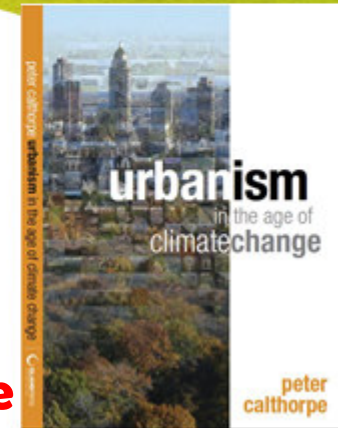
Circulation

Planification urbaine

Climat Urbain

**Développement
Urbain Durable**

Îlots de Chaleur



**Changement
Climatique**

Urbanisme

Risques Naturels

Ville

Enclavement Résidentiel

Urbain

Éco-quartier

Périurbain

Architecture



Zéro Carbone

Fragmentation

Déchets

Villes Durables

Eau

Espaces Publics

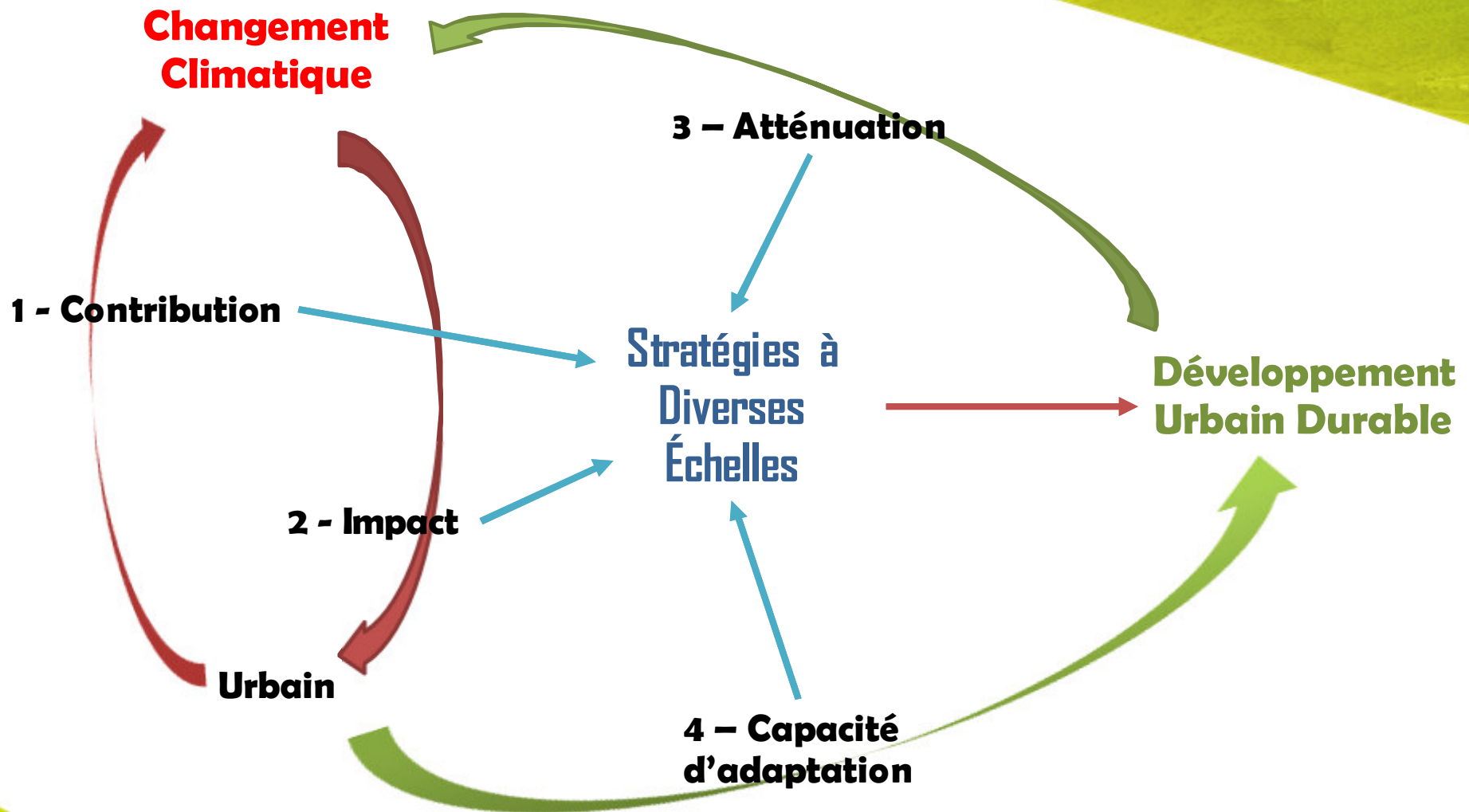
Espaces Verts

Resilient Cities



Biodiversité Urbaine

Quartier Social Durable



1 – La Contribution des Aires Urbaines au Changement climatique

2 – Les Impacts du Changement Climatique sur les Aires Urbaines

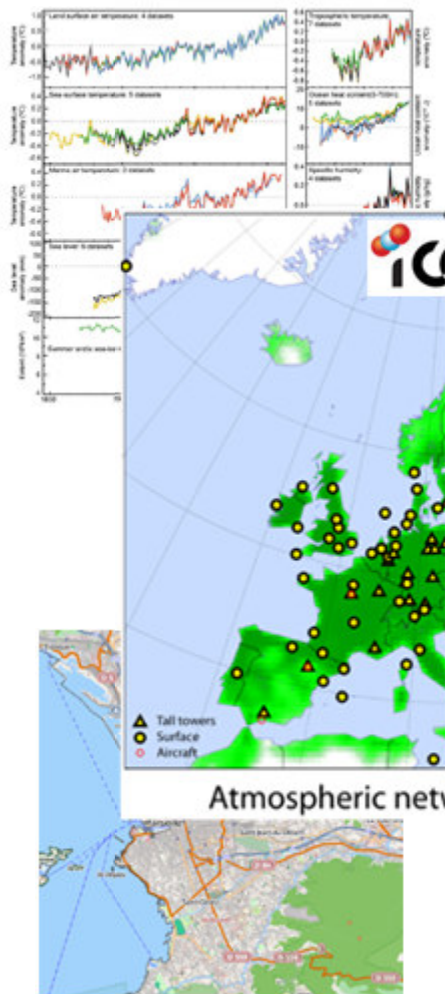
3 – L'Atténuation

4 – Les Adaptations

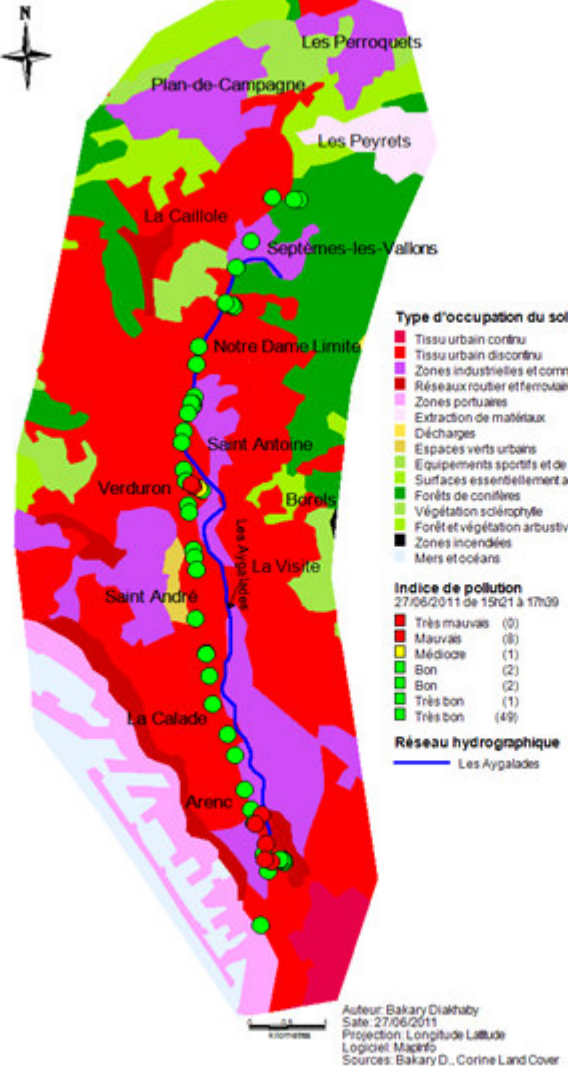
5 – Quel Développement Urbain Durable?

1^{er} Enjeu du Changement Climatique: la contribution de l'urbain

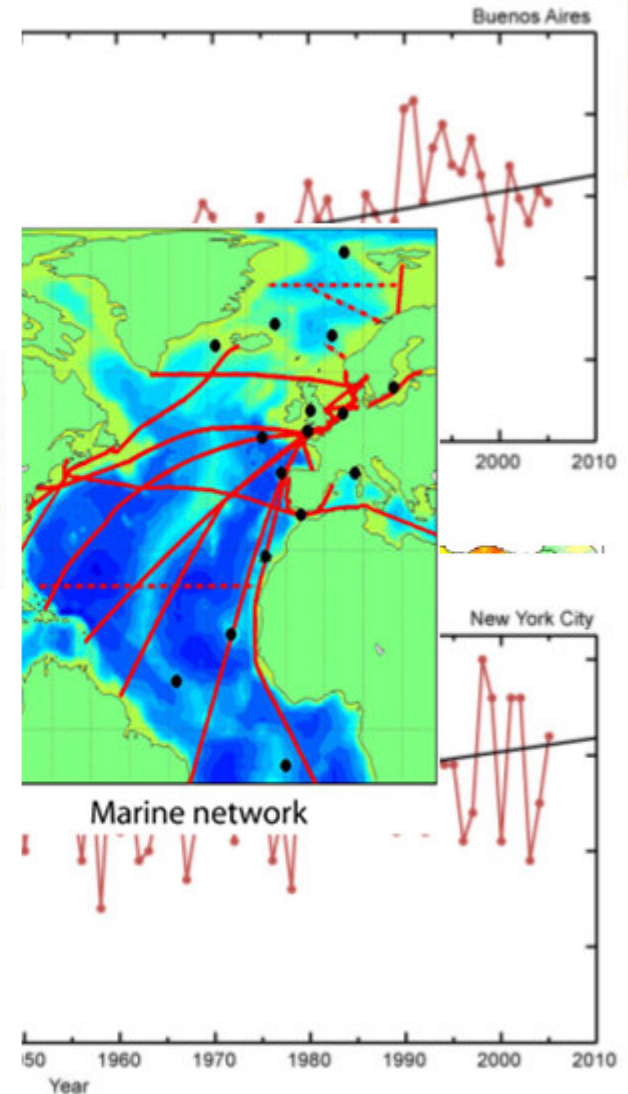
Que sait-on du climat urbain



MESURE ITINERANTE DE LA POLLUTION VALLEE DES AYGLADES

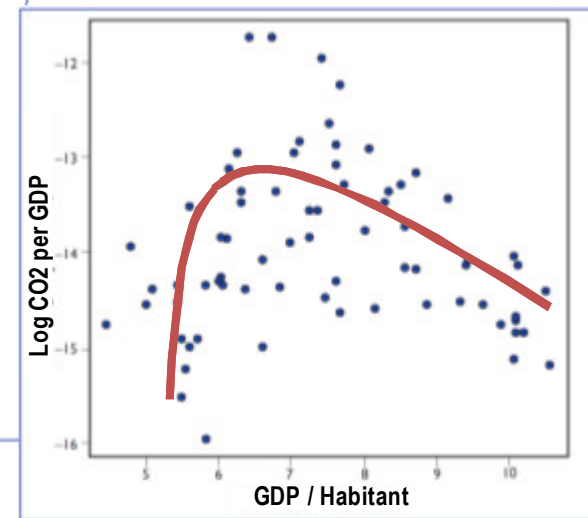
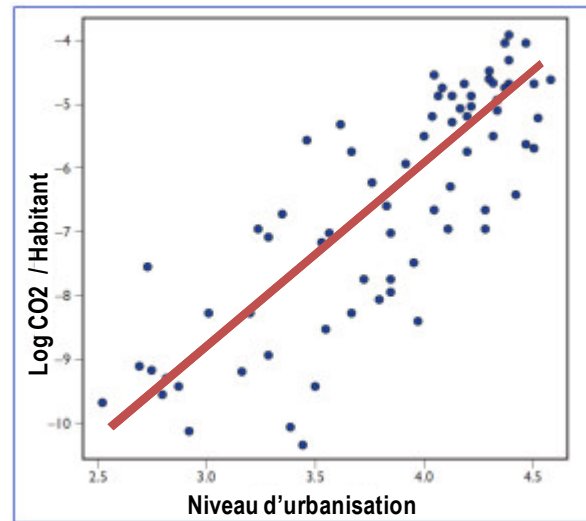
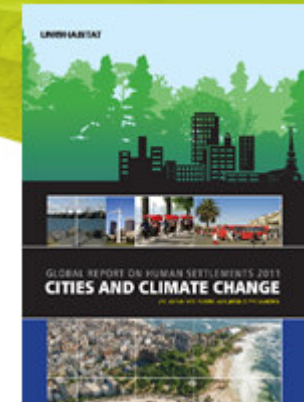
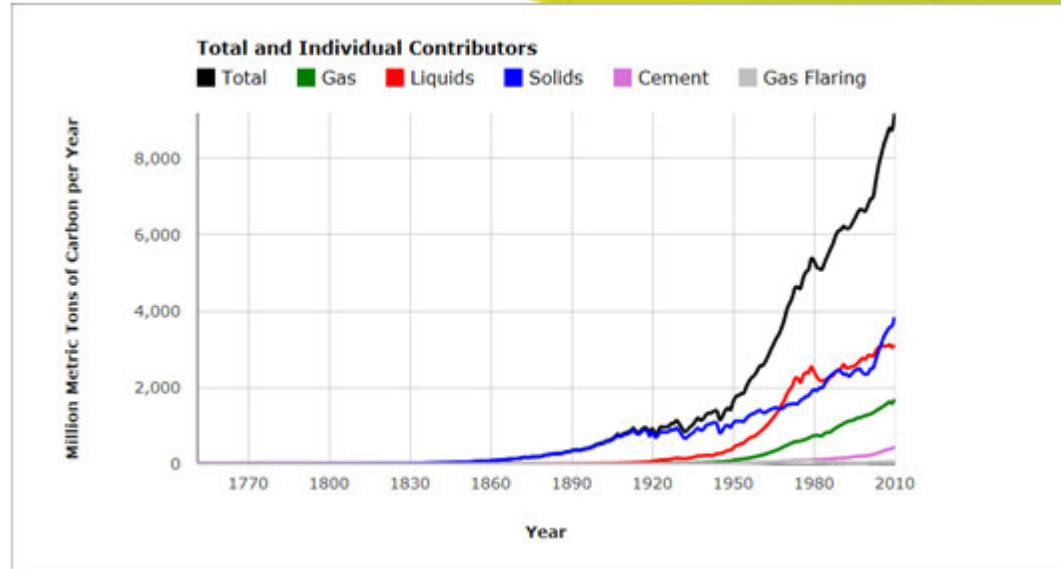
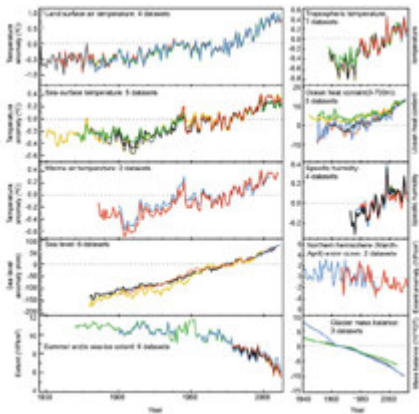


Buenos Aires



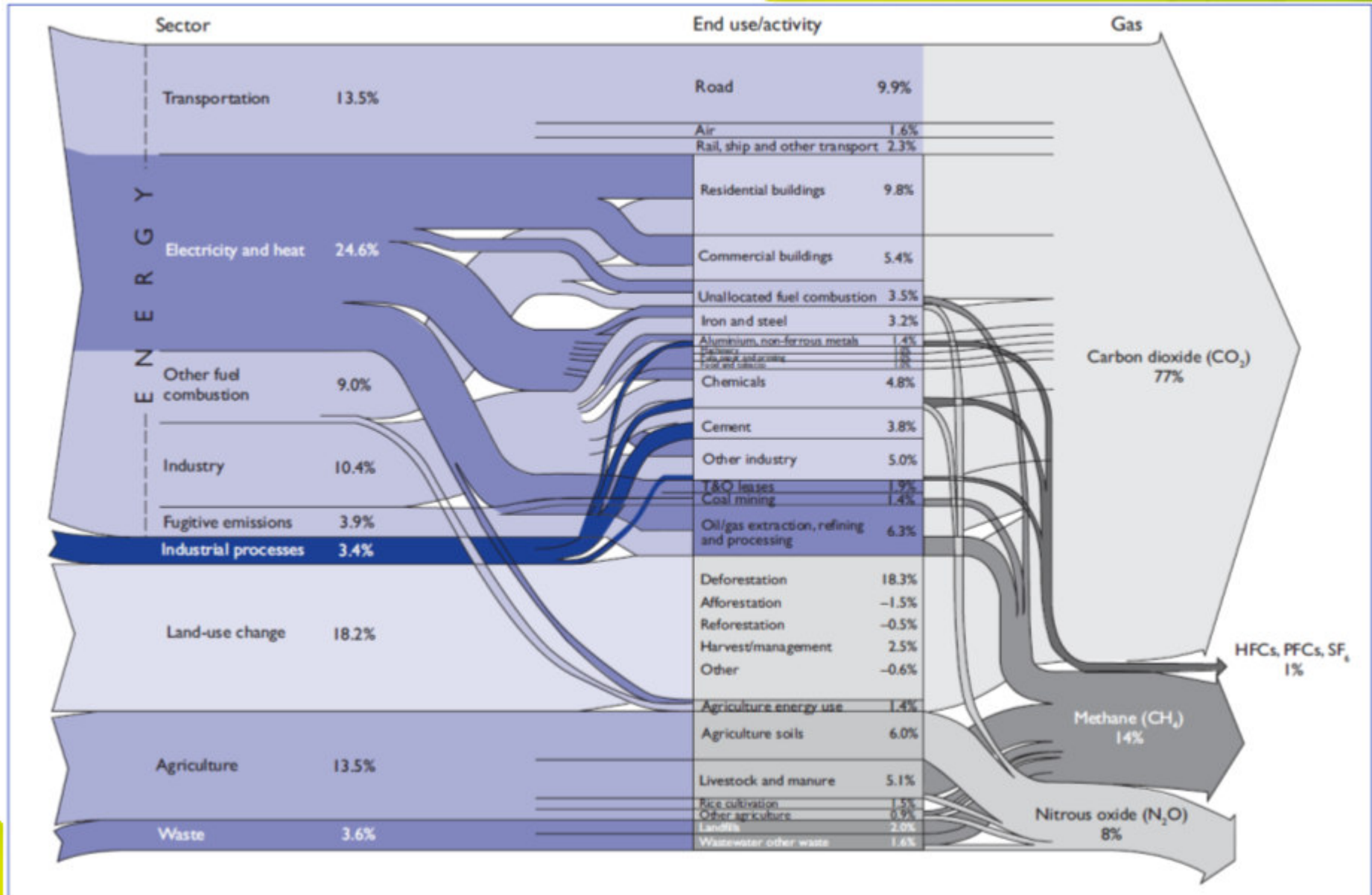
1^{er} Enjeu du Changement Climatique: la contribution de l'urbain

Quelques chiffres:



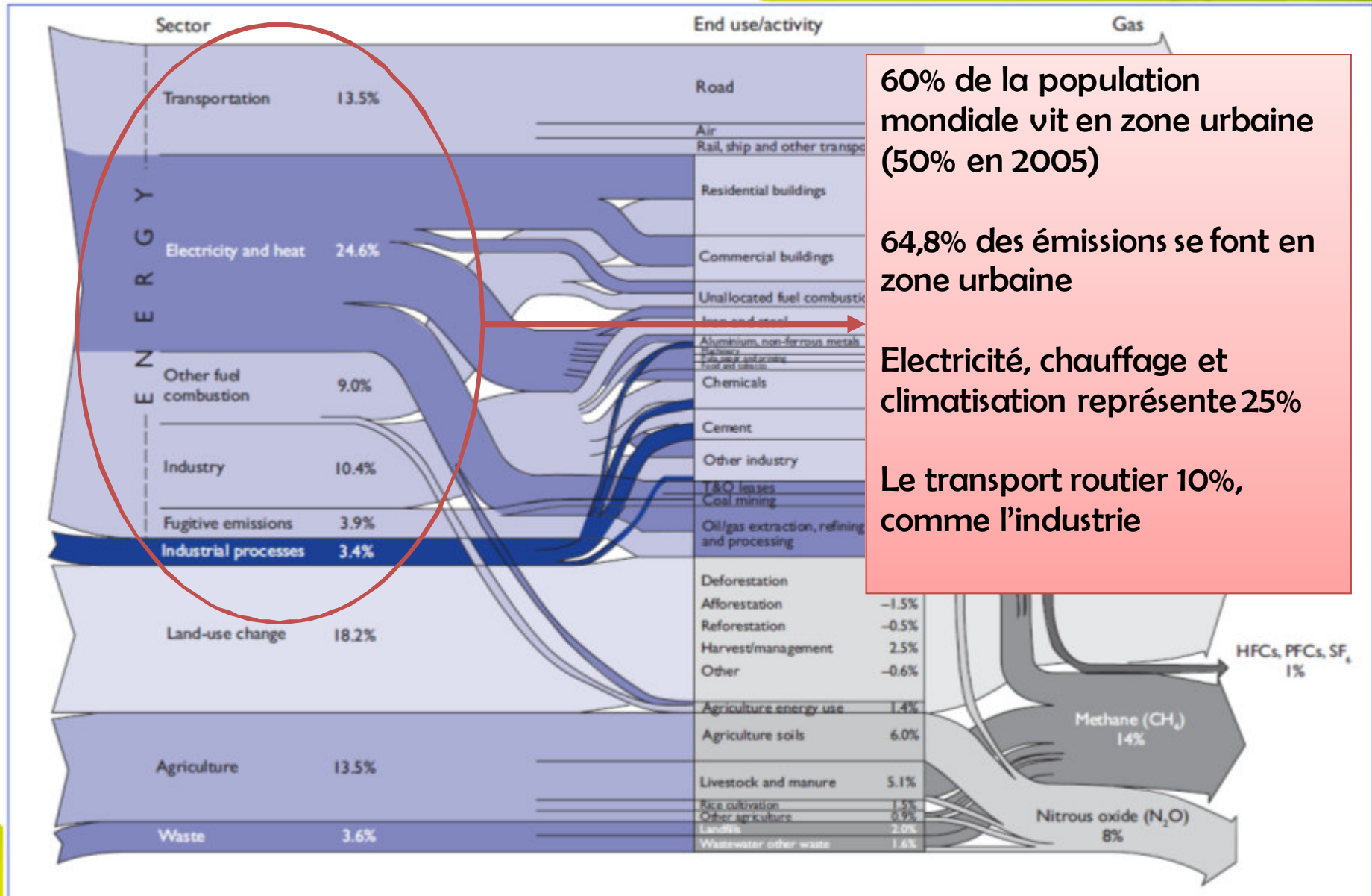
1^{er} Enjeu du Changement Climatique: la contribution de l'urbain

Quelques chiffres:



1^{er} Enjeu du Changement Climatique: la contribution de l'urbain

Quelques chiffres:



60% de la population mondiale vit en zone urbaine (50% en 2005)

64,8% des émissions se font en zone urbaine

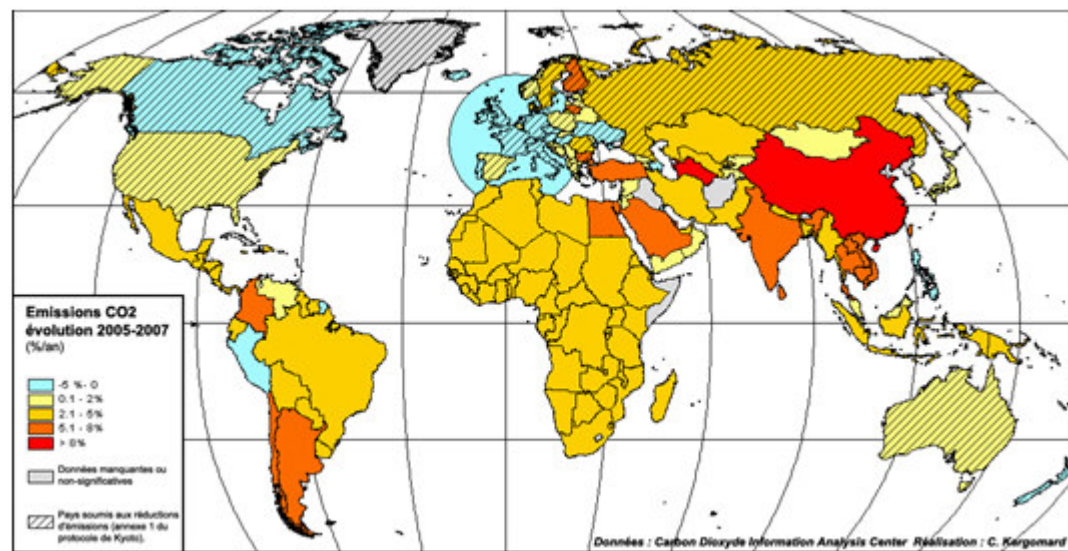
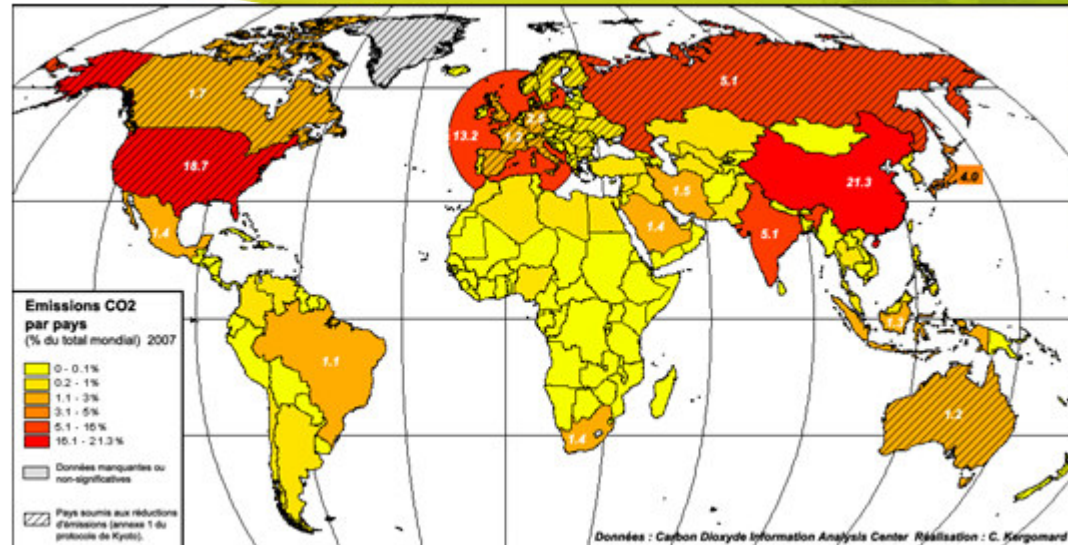
Electricité, chauffage et climatisation représente 25%

Le transport routier 10%, comme l'industrie

1^{er} Enjeu du Changement Climatique: la contribution de l'urbain

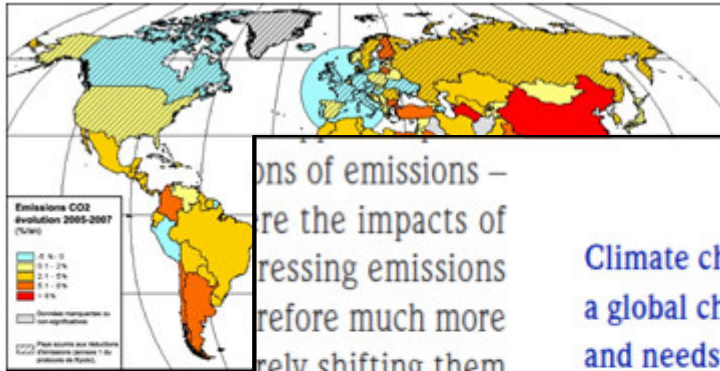
La question de l'échelle:

Ville	GHG / Hab. de la Ville (tonnes CO2eq.)	GHG / Hab. Pays (Tonnes CO2eq.)	Rapport Ville/Pays
Shanghai	8,1	3,4	2,38
Beijing	6,9	3,4	2,03
Washington	19,7	23,9	0,82
Glasgow	8,4	11,2	0,75
Seoul	3,8	6,7	0,57
London	6,2	11,2	0,55
Tokyo	4,8	10,6	0,45
Toronto	8,2	23,7	0,35
Barcelone	3,4	10	0,34
New York City	7,1	23,9	0,30
Rio de Janeiro	2,3	8,2	0,28
Sao Paulo	1,5	8,2	0,18
Source Doodman, 2009			



1^{er} Enjeu du Changement Climatique: la contribution de l'urbain

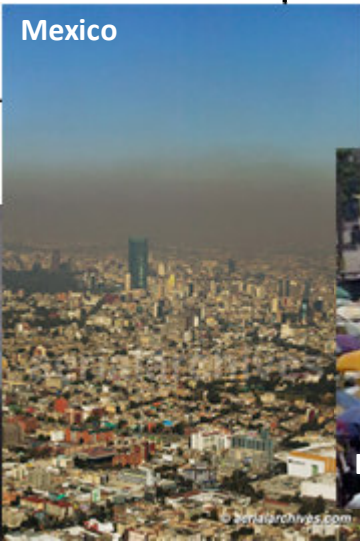
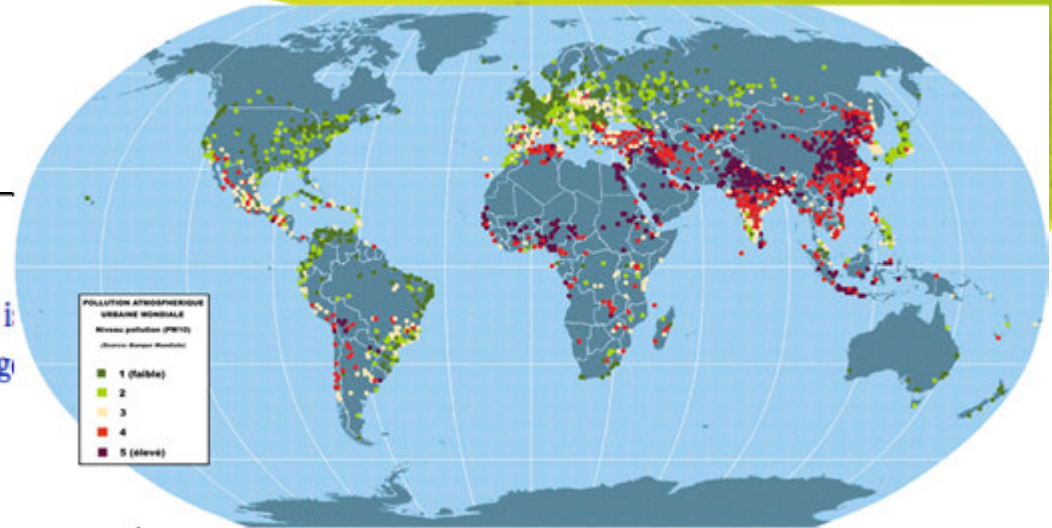
La question de l'échelle:



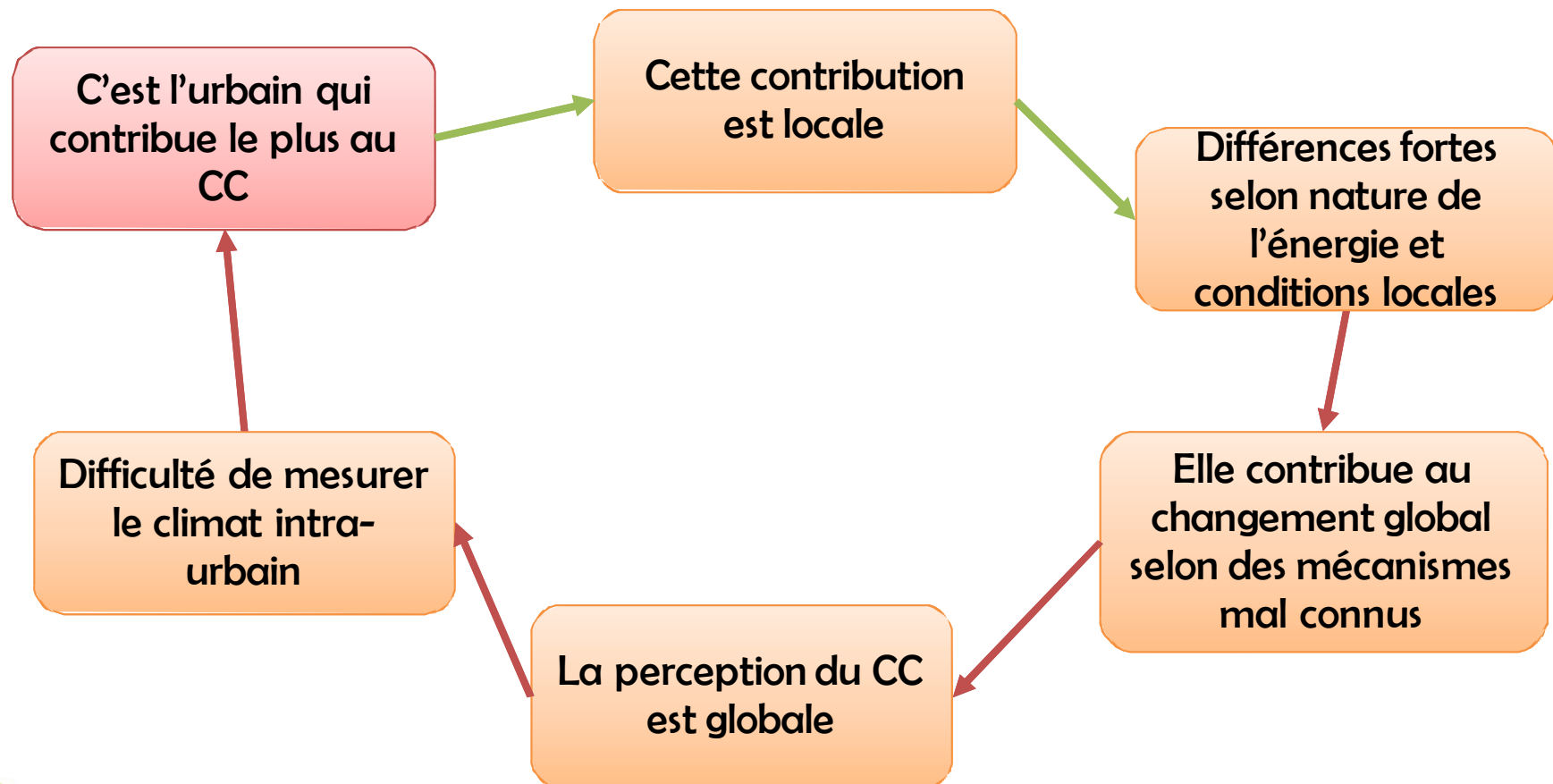
ons of emissions –
 re the impacts of
 pressing emissions
 before much more
 rely shifting them

elp to ensure that
 missions simultane-
 environmental and

Climate change is
 a global challenge
 and needs to be
 addressed with
 global solutions



1^{er} Enjeu du Changement Climatique: la compréhension du climat urbain au niveau local



1 – La Contribution des Aires Urbaines au Changement climatique

2 – Les Impacts du Changement Climatique sur les Aires Urbaines

3 – L'Atténuation

4 – Les Adaptations

5 – Quel Développement Urbain Durable?

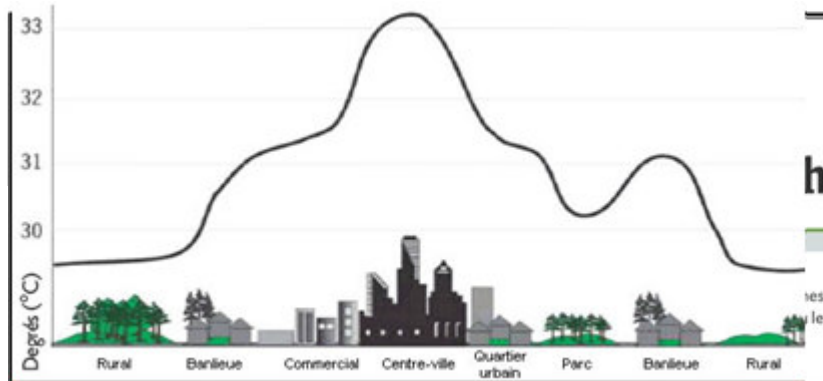
2nd Enjeu du Changement Climatique: L'impact spécifique sur l'Urbain

Impacts directs positifs et négatifs

- Moins de jours et de nuits froides → Réduction de la demande de chauffage
- Moins de neige et glaciers → Réduction des dommages dus au gel ou à la neige
- Plus de jours chauds → Augmentation de la demande en air conditionné
- Plus de jours chauds → Augmentation de la prolifération des insectes vecteurs
- Moins de neige → moins de tourisme, moins d'eau, moins de source hydroélectriques
- Variabilité climatique - Sécheresse → Limitation dans les ressources en eau, biodiversité
- Variabilité climatique - Pluies → Vulnérabilités liées aux logements, glissements de terrain, problèmes de santé
- Cyclones → pertes de vies humaines – Migrations
- Augmentation du niveau de la mer → Destruction d'infrastructures, pertes de vies humaines - Migrations

2nd Enjeu du Changement Climatique: L'impact spécifique sur l'Urbain

Les îlots de chaleur



Chaleur à Montréal



Les zones industrielles

Les raffineries dans l'est de Montréal



Les grandes artères routières

5 600 km d'artères routières à Montréal. Ici, l'échangeur des autoroutes 25 et 40 apparaît nettement, à Anjou.



Les grands parcs

En été, dans un rayon de moins d'un kilomètre, on a pu mesurer un écart de 12 degrés entre la température enregistrée dans le parc du mont Royal et à l'angle du boulevard Saint-Laurent et l'avenue Mont-Royal.

Les zones boisées

La Cité-Jardin, dans Rosemont-Petite-Patrie, est un excellent exemple de quartier résidentiel fortement boisé, installé à proximité d'un grand parc (le parc Maisonneuve) où les îlots de chaleur sont carrément inexistant... contrairement au Stade olympique (entouré ci-contre)!

Le centre-ville

40 000 places de stationnement au centre-ville, généralement asphaltées, contribuent à l'élévation des températures.

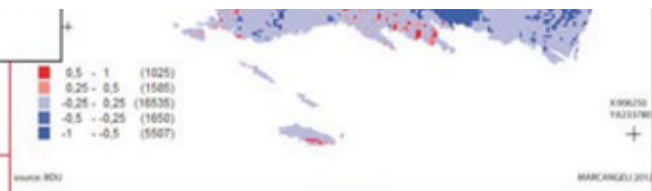
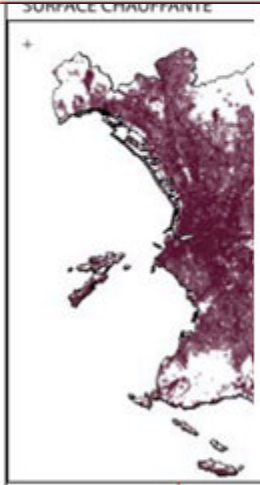
Des solutions existent...

- - béton
 - autos
 - chaleur émise par les bâtiments (paradoxalement, la climatisation accroît les îlots de chaleur)
- +**
 - verdure (sur les toits, le long des artères routières)
 - peinture blanche
 - toitures réfléchissantes (en gravier blanc, par exemple)
- > Optimiser...**
 - l'évacuation des eaux pluviales (car l'humidité accroît la formation d'îlots de chaleur)
 - l'efficacité énergétique des maisons

Méthodologie

Les données ont été obtenues à partir d'images satellitaires. Il s'agit d'une cartographie de la température relative permettant de distinguer les zones plus fraîches des zones plus chaudes, avec une précision de 20 m près, selon 9 niveaux de température.

37 SOURCES CENTRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE EN FORESTIERIE DE SAINTE-FOY, UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE RECHERCHE STEVE PROULX DESIGN ARNAUD BATY 2014



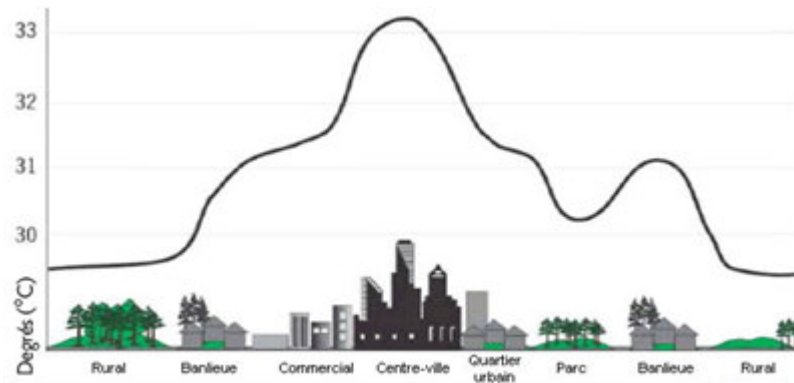
Secteur chauffant et évaporant à Marseille, Marcan

NATURE et FRAÎCHEUR
pour des
villes en santé



2nd Enjeu du Changement Climatique: L'impact spécifique sur l'Urbain

Les îlots de chaleur



Verticalité

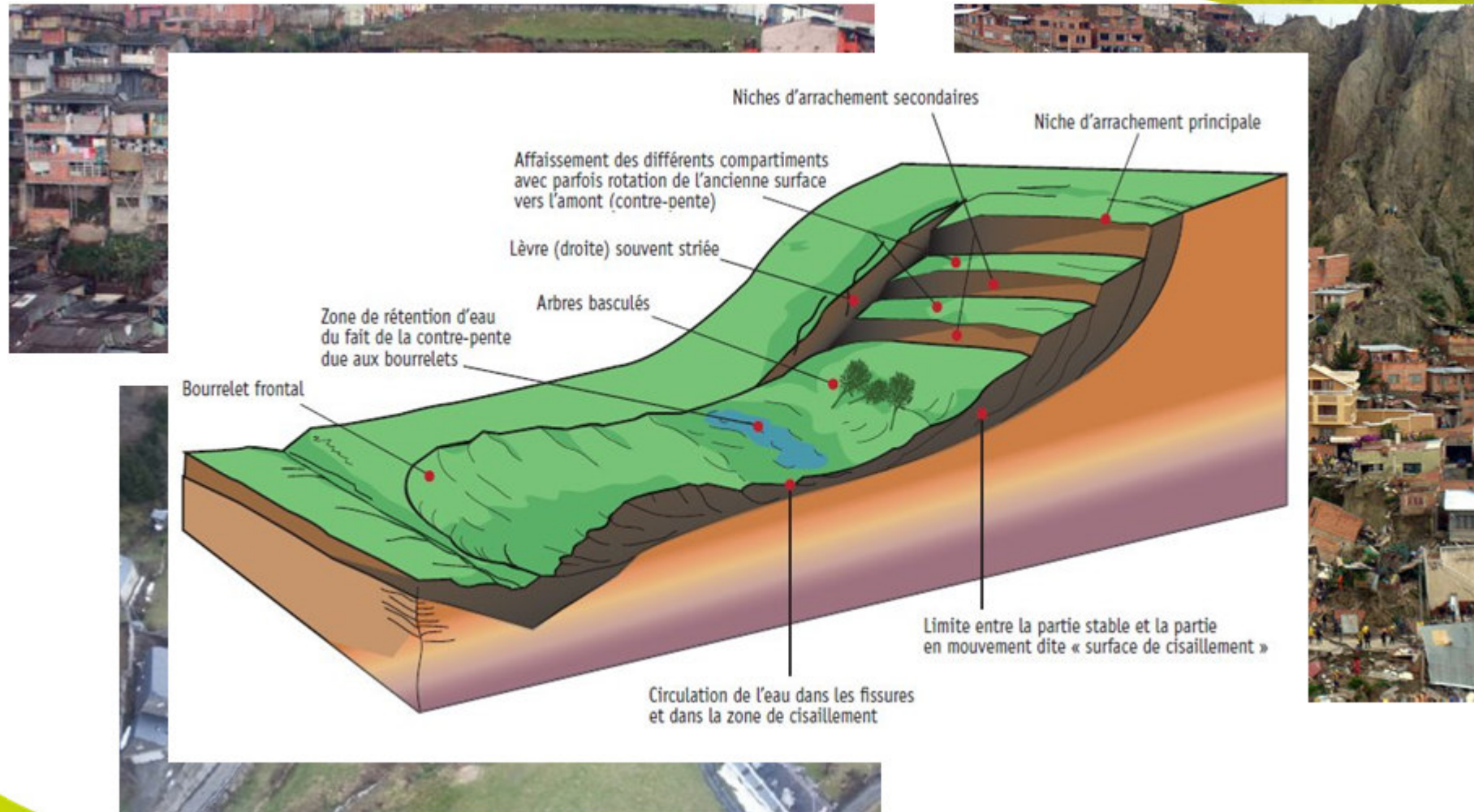
Vert

Étalement Urbain

Densité Urbaine

Modélisation ?

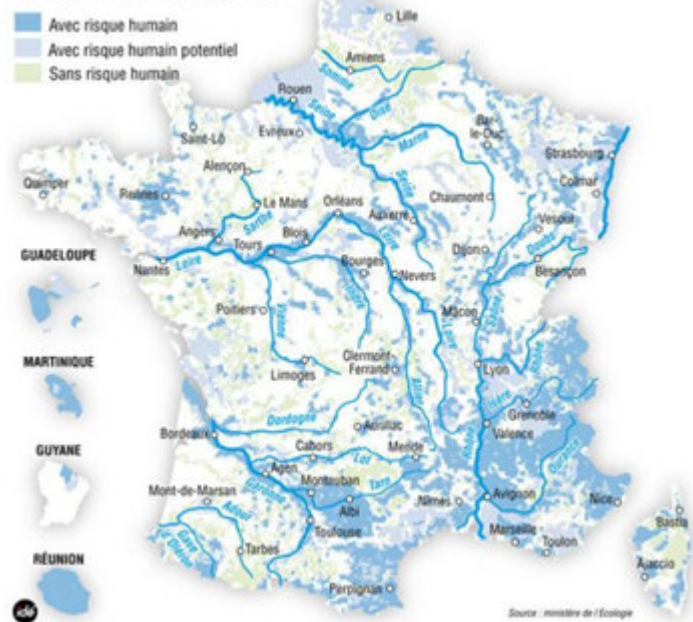
Les Glissements de Terrain



2nd Enjeu du Changement Climatique: L'impact spécifique sur l'Urbain

Les Glissements de Terrain + les inondations

Les zones inondables



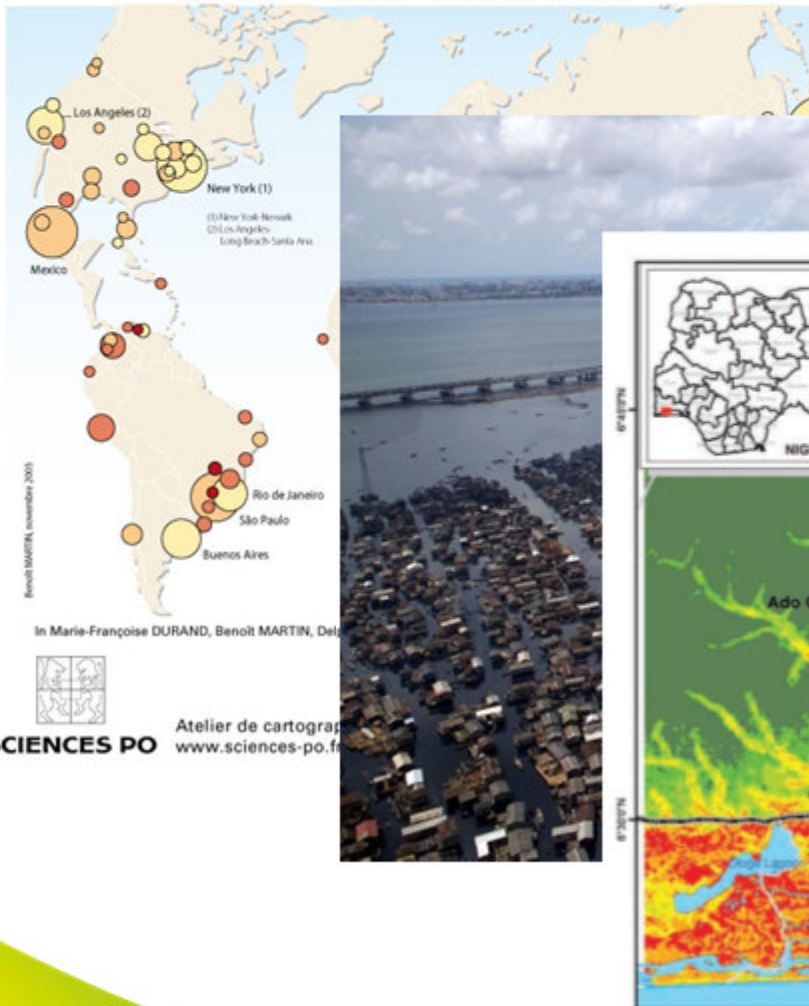
Déforestation
Changement des usages

Imperméabilisation des sols et
ruissellement

Évènement climatique

L'augmentation du niveau de la mer

Évolution des grandes agglomérations, 1975-2003



MEGAPOLES MENACÉES PAR LA MONTÉE DU NIVEAU DE LA MER

Ville	Pays	Population en 2000* (en millions)	Population prévue en 2025** (en millions)	Observations
Tokyo	Japon	26	29	
Mombay	Inde	18	26	Ville en très forte progression
Sao Paulo	Brésil	18	20	Villes côtières dont la majeure partie située à 800 m d'alt
New York	Etats-Unis	17	18	
Lagos	Nigéria	13	25	Ville en très forte progression
Calcutta	Inde	13	17	
Shanghai	Chine	13	18	
Los Angeles	Etats-Unis	13	14	
Dhaka	Bangladesh	12	20	A l'intérieur du territoire mais située sur le delta du Gange et du Brahmapoutre.
Karachi	Pakistan	12	19	Ville en très forte progression
Buenos Aires	Argentine	12	14	
Djakarta	Indonésie	11	14	
Manille	Philippines	11	15	
La Caire	Egypte	11	14	
Osaka	Japon	11	11	
Riode Janeiro	Brésil	10	12	
Istanbul	Turquie	9	12	

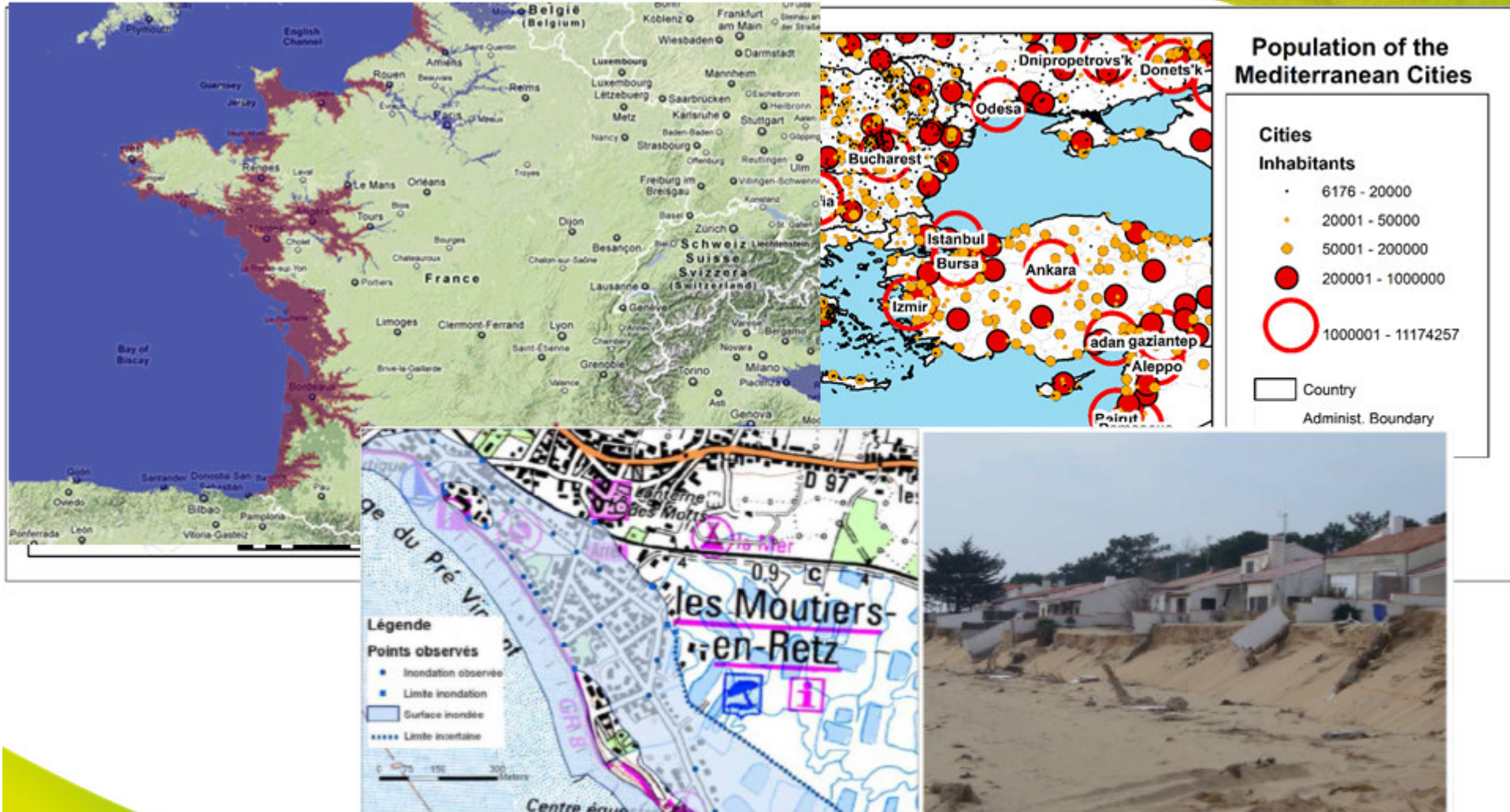
* Source Klein, Nicholls, Thomalla, The resilience of coastal megacities to weather-related hazards, 2002;

** Source Cité des sciences (www.cité-sciences.fr).



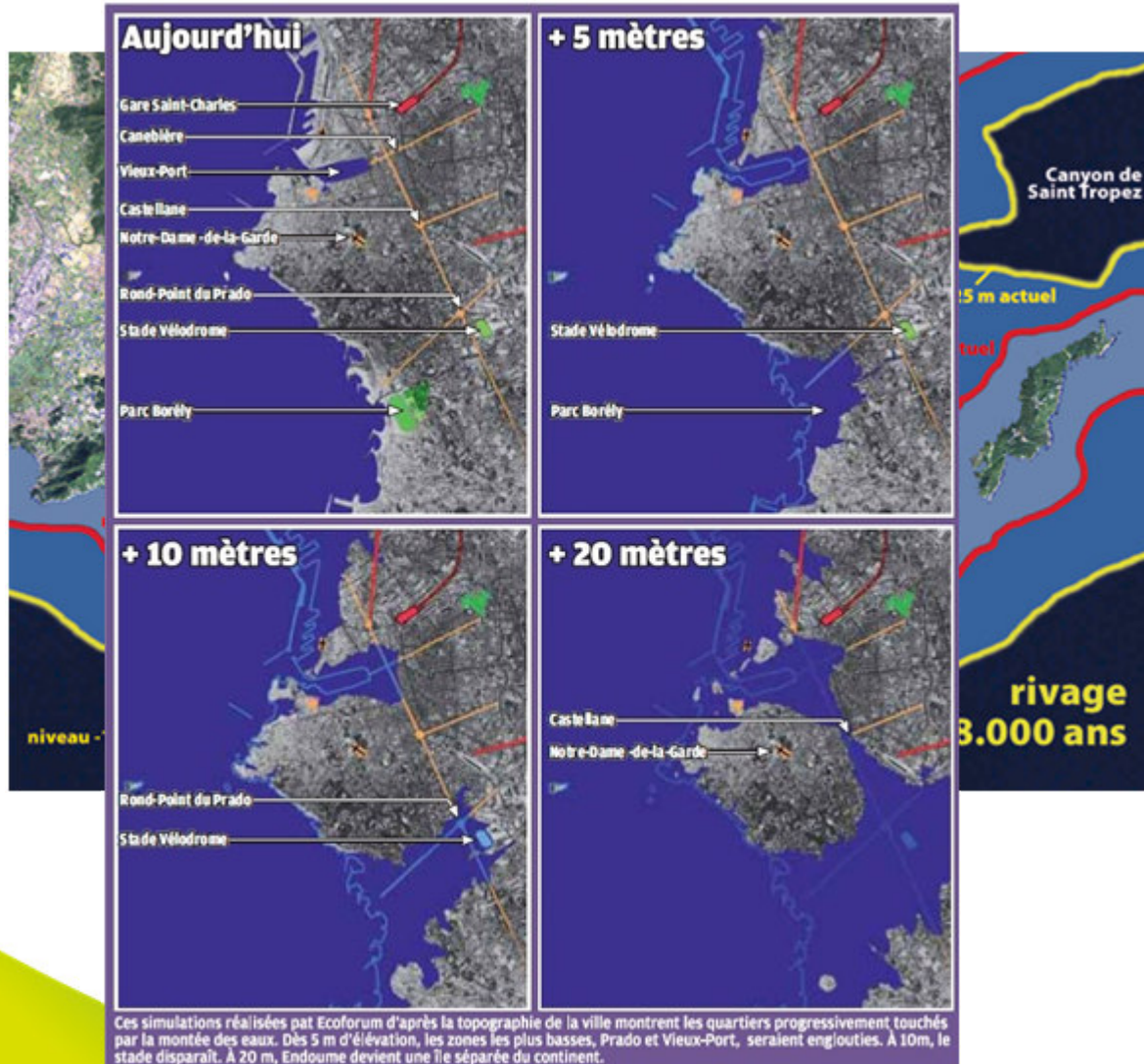
2nd Enjeu du Changement Climatique: L'impact spécifique sur l'Urbain

L'augmentation du niveau de la mer



2nd Enjeu du Changement Climatique: L'impact spécifique sur l'Urbain

L'augmentation du niveau de la mer



Modification des traits de côte

Remontée d'eau salée

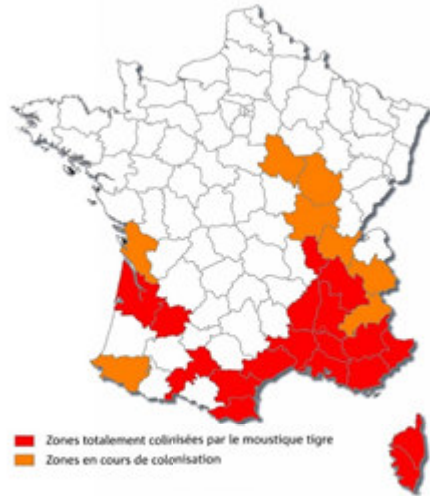
Destruction des infrastructures

Diminution des zones cultivables
(fonds de vallées)

Tourisme

La prolifération d'espèces invasives

Implantation du moustique tigre en France



2013

Dengue et Chikungunya



Insectes ravageurs



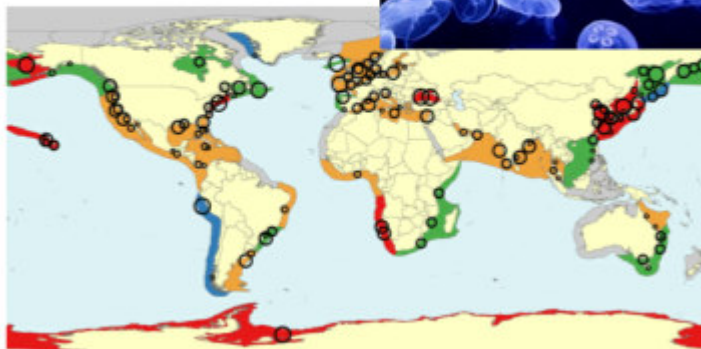
Niches écologiques



Rongeurs et parasites



Méduses



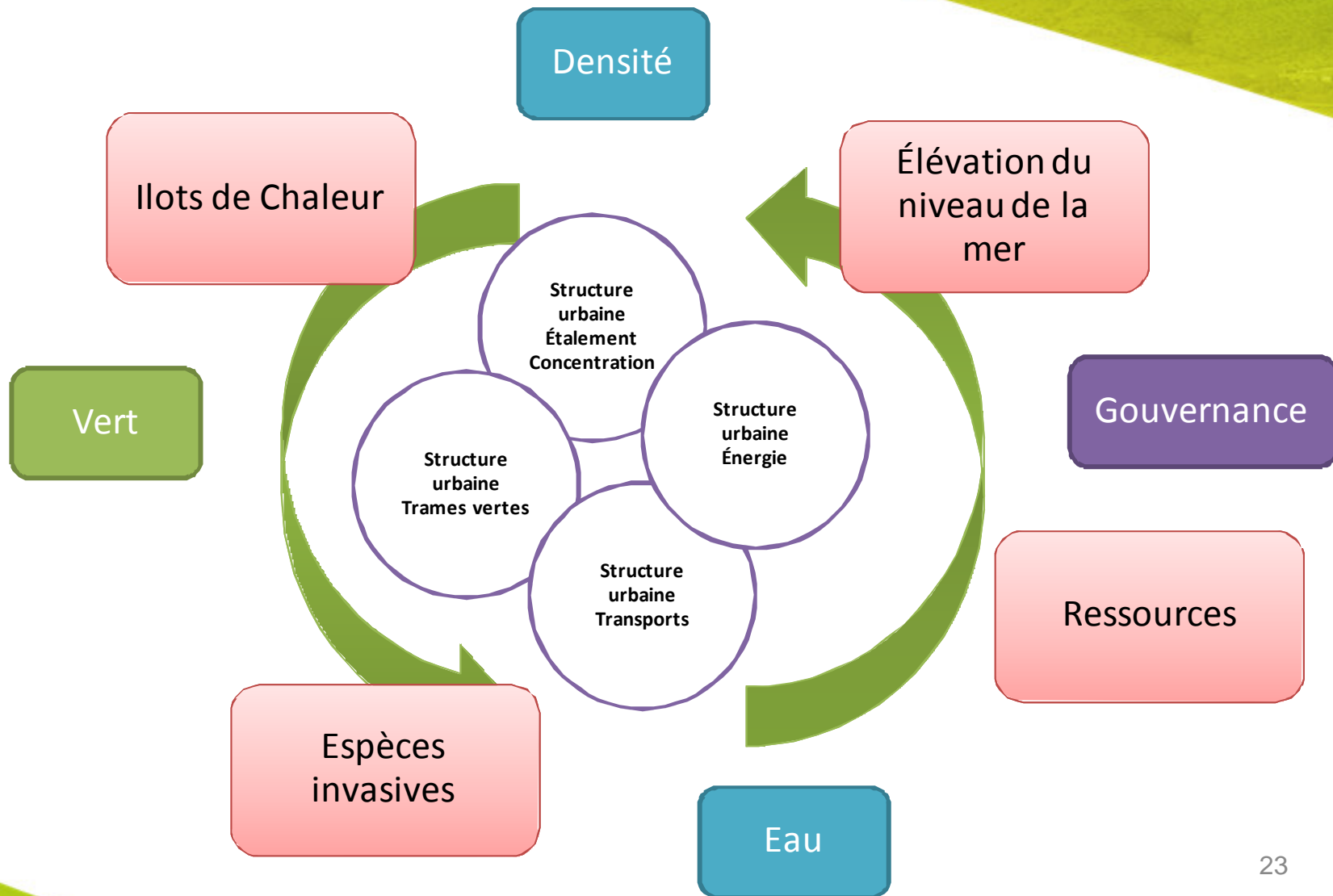
Carte de tendance des populations de méduses. En rouge : accroissement (très forte certitude) ; en orange : accroissement (faible certitude) ; en vert : stagnation ; en bleu : diminution ; en gris : pas de données. Les cercles sont relatifs au nombre de populations étudiées et reflètent donc la confiance dans les estimations.
Source : Brotz et al. Hydrobiologia



Conférence

Samedi 24 novembre 2012 de 14h à 15h30

Maîtriser les Impacts



1 – La Contribution des Aires Urbaines au Changement climatique

2 – Les Impacts du Changement Climatique sur les Aires Urbaines

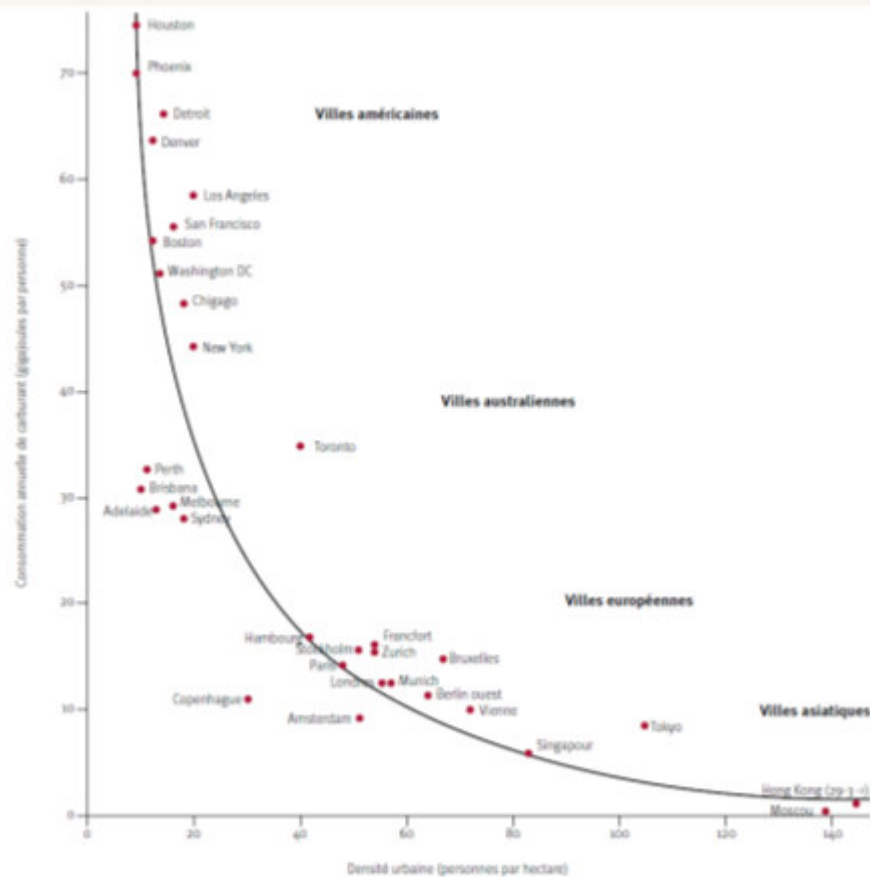
3 – L'Atténuation

4 – Les Adaptations

5 – Quel Développement Urbain Durable?

L'obsession du 0 carbone: Densification et Energie ?

Illustration 5 - Courbe de Newman et Kenworthy publiée en 1989 à partir de l'étude de 32 métropoles dans le monde



Source : La mobilité des Français. Panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008, CGDD, Décembre 2010.

Équilibre entre étalement / Densification / Transports

**Plus une ville est dense, moins elle
consomme d'énergie fossile**

**Mais plus une ville est dense, plus
elle génère d'effets pervers**

- **Stress thermique**
- **Îlots de chaleurs**
- **Inconfort climatique**

- **Problèmes de sécurité**
- **Problèmes de gestion**

3^{ème} Enjeu du Changement Climatique: L'atténuation

L'obsession du 0 carbone:



Existe-t-il des solutions globales à l'atténuation?

- **Politiques et accords internationaux COP21**
- **Politiques nationales de réduction des émissions**
- **Économies de proximité**

Échelles spatiales – Échelles de temps

Les changements de pratiques seront-ils plus rapide que la progression des émissions?

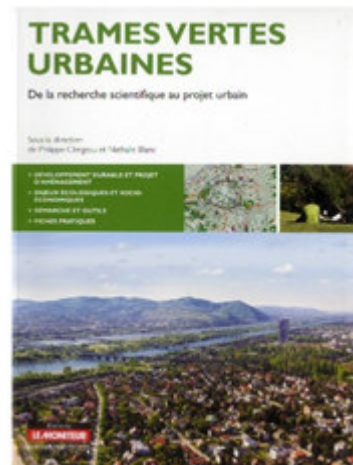
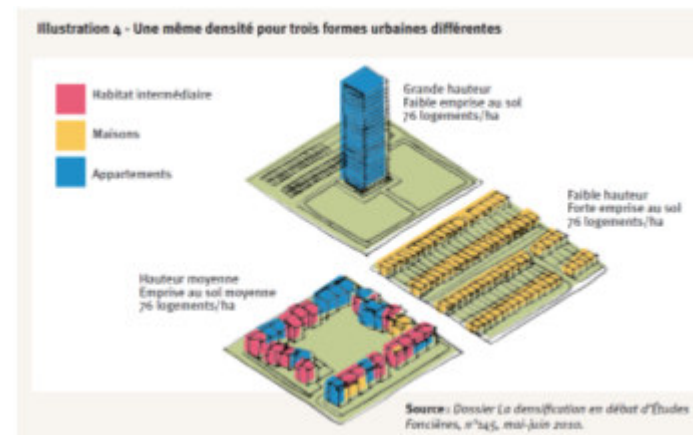
La maîtrise de l'énergie passe par la maîtrise de la densité:

Les enjeux de la recherche en relation à
 l'atténuation: la modélisation urbaine

- Étalement et densité / Usages des énergies
- Comportement du climat intra urbain /
 Dissipation des Énergies
- Représentation et pratiques des citoyens /
 Usage de l'espace
- Gouvernance / Gestion urbaine



Accords internationaux et
 politiques de l'énergie



La maîtrise de l'énergie passe par la maîtrise de l'urbanisme:

		Consommation (clim+chauffage) des bâtiments sur l'agglomération		Consommation des bâtiments moins Production solaire totale sur l'agglomération	
		Consommations GWh/an	Emissions Mega-tonnes eq CO ₂ /an	Consommations GWh/an	Emissions Mega-tonnes eq CO ₂ /an
Paris Actuel	Climat présent	114517	+2.52	+84684	+1.86
	Climat futur				
Paris 2100	Climat présent	60189	+1.32	+17611	+0.39
	Climat présent	59983	+1.32	+14255	+0.31
	Climat futur	40983	+0.90	-1595	-0.04
	Climat futur	41122	+0.90	-4606	-0.10

Tableau 4 : Emissions résultant des consommations d'énergie des bâtiments simulés pour la ville compacte et la ville étendue.

ANR Muscade – Rapport Final

Panneaux solaires

- Diminue l'effet d'îlot
- 70% à 76% de la consommation annuelle d'énergie domestique (problème du stockage)
- Énergie mixte entre solaire, chaleur et éolien

Usages

- Comportements en relation au chauffage: 2^o de moins, c'est 28% de consommation en moins – Usage des volets permet de diminuer la climatisation
- La climatisation augmente l'intensité de l'îlot de chaleur

Végétation

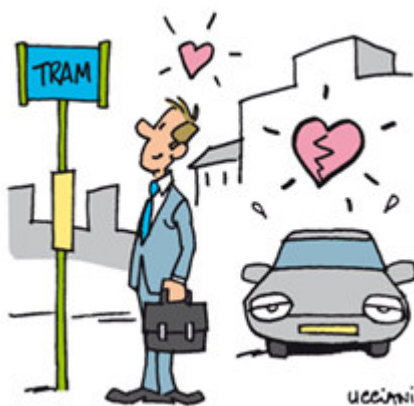
- Végétation urbaine est plus efficace que les toits végétalisés
- Le toit végétalisé est un mauvais isolant (relatif)
- La végétalisation nécessite la consommation d'eau

Formes Urbaines

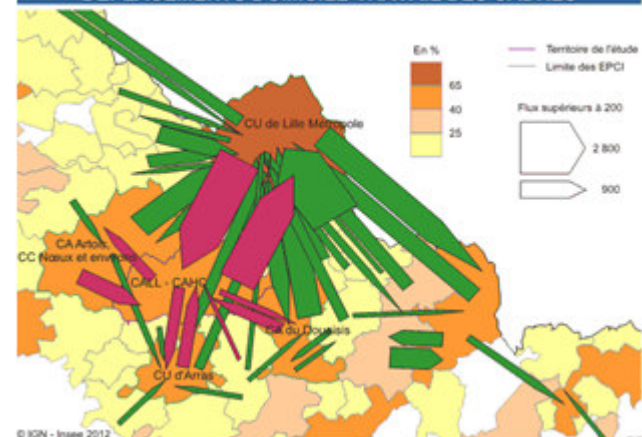
- Forme dense de bâti nécessite moins d'énergie et de transport
- Mais la différence est faible du fait du rafraîchissement hivernal et des effets de spécialisation spatiale des activités
- La ville compacte consomme plus en climatisation dans le cas de stress thermique

La maîtrise de l'énergie passe par la maîtrise des transports:

- Technologies certes.....
- Mais restructuration des espaces urbains
- Marchés de proximité
- Lien social



Carte 3 : TAUX DE STABILITÉ DES ACTIFS PARMIS LES CADRES
 ET PRINCIPAUX FLUX DES TERRITOIRES
 DÉPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL DES CADRES



© IGN - Insee 2012
 Source : recensement de la population de 2008, exploitation complémentaire (Insee).

- 1 – La Contribution des Aires Urbaines au Changement climatique**
- 2 – Les Impacts du Changement Climatique sur les Aires Urbaines**
- 3 – L'Atténuation**
- 4 – Les Adaptations**
- 5 – Quel Développement Urbain Durable?**

Que signifie s'adapter en milieu urbain?

« Ce sont les villes, et non pas les nations, qui apporteront une solution au changement climatique »

Adaptation = Mise en accord des organes avec la fonction

Pays riches: adaptation provient des investissements et des changements de comportement

Pays pauvres: augmentation de la mortalité des personnes vulnérables et migrations

IPCC: « L'adaptation au changement climatique inclut toutes les actions pour réduire la vulnérabilité d'un système (la ville), d'une population ou d'un individu face aux impacts adverses du CC »



**Résilience ou
capacité
d'adaptation**

Prométhée ?



Le modèle urbain durable par l'artificialisation de la Nature, sa maîtrise technologique

Produire la ville durable

- Ville zéro carbone
- Éco quartier
- Smart City
- Agriculture hors-sol

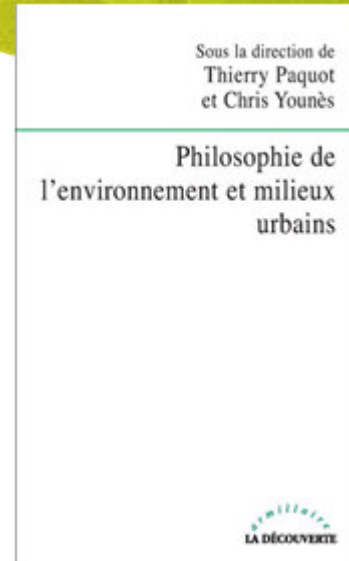
ou Orphée?



Le modèle urbain durable par l'intégration d'une rationalité multiple et du bien vivre

Transformer la ville pour être soutenable

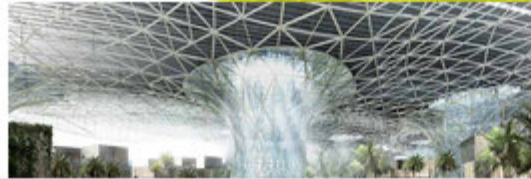
- Maîtrise de la densité
- Usage des végétaux
- Corridors
- Multi-activité
- Participative



D'après Joëlle Salomon Cavin et
Dominique Bourg

4^{ème} Enjeu du Changement Climatique: L'adaptation

Prométhée



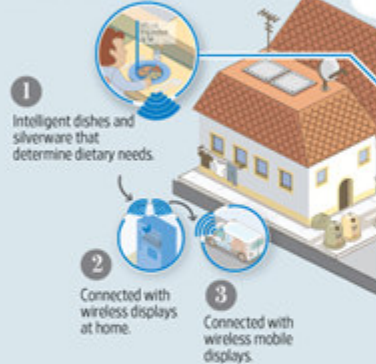
THINKING SMART

Digital intelligence is the key to making life safer and more efficient. At Intel Labs, engineers create ingenious ways to build high-tech, connected everyday items to help you make smarter decisions.

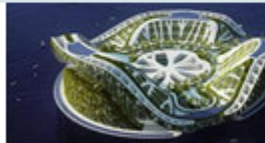
SMART HOMES

The Near Future

Living a seamlessly connected lifestyle isn't as far off as you would think. Intel chips can be placed virtually anywhere, from human skin to a running shoe.



200% increase
 The expected growth in five years for the smart home market.



50 billion
 Expected number of connected devices by 2020.



70%
 Mobile traffic
 by 2015

36 million
 The number of connected
 devices by 2015

EUROMÉDITERRANÉE

Marseille Euroméditerranée

ca aux ambitions

Marseille, une ville durable exemplaire

- Opération de renouvellement urbain de 480 hectares en centre-ville (niches industrielles, zones portuaires) la plus grande d'Europe dont le développement urbain est une composante forte
- Stratégie d'aménagement et de construction « Low Cost/ Easy Tech » dans un contexte économique et social difficile : trouver le meilleur compromis entre qualité environnementale, viabilité technique et économique et qualité d'usage.
- Approche de la ville durable méditerranéenne
- Démarche intégrée**
 Objectif 1 : Contribuer au fait métropolitain en assurant un effet levier tant sur l'ensemble du territoire.
 Objectif 2 : Concevoir, expérimenter et développer les principes générateurs d'EcoCité Méditerranéenne Low Cost/Easy tech et innovante, diffusable à l'échelle de la métropole et sur les rives de la méditerranée.
 Objectif 3 : Poursuivre le développement économique, accompagner la mutation sociale et culturelle
 Objectif 4 : Promouvoir une ville innovante et apprenante



► Marseille – Euroméditerranée EcoCité 2009 du Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement (METL) / Ville de Demain - Programme d'Investissements d'Avenir

► Marseille capitale mondiale de l'eau (mars 2012)

► Marseille capitale européenne de la Culture 2013

Quelques illustrations de projets dans les domaines suivants

ECO-CONCEPTION URBAINE

Projets d'Aménagement urbain

Euroméditerranée : Un projet d'aménagement intégré : 5 Principes

- Mixité sociale, fonctionnelle et intergénérationnelle
- Approche bioclimatique de l'urbanisme et de l'architecture
- Nature en ville (projet à l'échelle du grand territoire), qui s'intègre notamment dans les projets de développement urbain déjà lancés, avec plus ou moins de succès. La ville nouvelle de Tamesna inaugurée le 13

s d'euros sur la table dans
 ant de la ville de Zénata,
 développement (AFD)
 ancement initial de ce
 our le Maroc et le Grand

e de Zenata, qui sera située
 l'arrondissement de Casablanca, doit d'ici à 2030
 hnes.

plan de développement au
 nisation. Ce programme
 villes nouvelles dans le

esna (près de Rabat) ou
 nt déjà été lancés, avec plus
 de succès. La ville nouvelle de Tamesna inaugurée le 13

Orphée?

قصر تافيلالت KSAR TAFILELT FONDATION AM

ACCUEIL | IDÉE | REALISATION | SYNTHESE | TAFILELT PARC | PHOTOS | CONTACT



BIENVENUE A KSAR TAFILELT

Une expérience humaine très particulière, par ses approches : sociale, urbanistique et écologique.

Développement durable & territoires
ÉCONOMIE, GÉOGRAPHIE, POLITIQUE, DROIT, SOCIOLOGIE

“ Vol. 3, n° 2 | Juillet 2012 : Trames vertes urbaines

Dossier

Entre aménagement du paysage et ménagement de la nature à Marseille: la trame verte à l'épreuve du local.

Jean Noël Consalès, Marie Golffon et Carole Barthélémy

Résumé | Index | Plan | Texte | Bibliographie | Notes | Illustrations | Citation | Auteurs

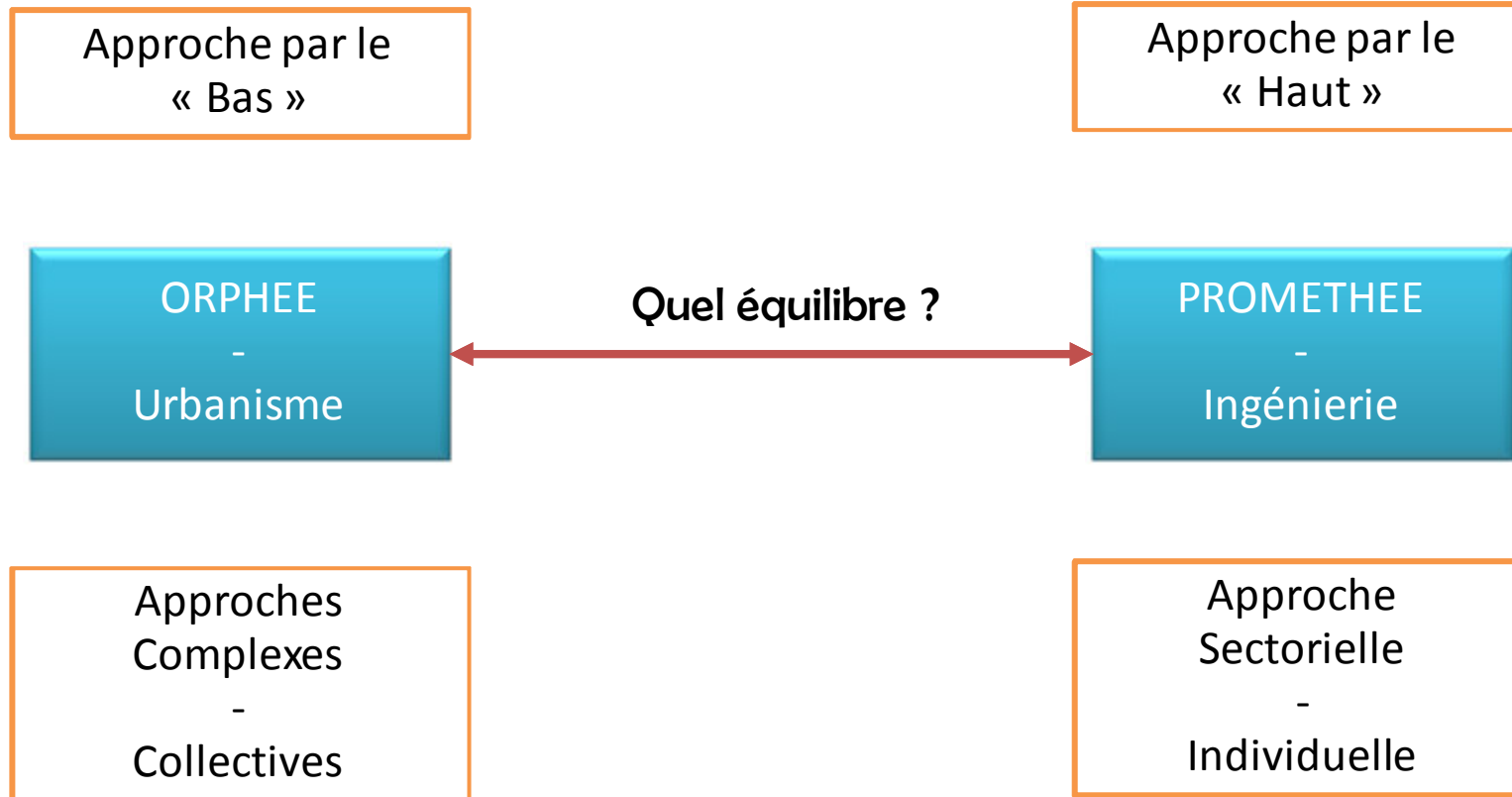
Résumés

Français English

Appliquée aux territoires urbains, la trame verte révèle les enjeux de la prise en compte de la biodiversité au sein des projets d'urbanisme environnemental. Le présent article se propose d'évaluer les retranscriptions locales de cette injonction nationale, en appréciant le projet de trame verte à Marseille au regard de la trame verte potentielle du territoire communal. Il souligne l'enjeu fondamental que représente, en la matière, la périphérie urbaine. En se fondant sur une approche éco-paysagère et sur une analyse de discours, il met en exergue la « schizophrénie du vert » qui s'exprime, dans cette zone, à l'égard de certains espaces à caractère naturel (friches végétalisées). Dans le même temps, ceux-ci sont, en effet, élevés au rang de réservoirs de biodiversité et de réserves foncières.



Adaptation ?



- 1 – La Contribution des Aires Urbaines au Changement climatique**
- 2 – Les Impacts du Changement Climatique sur les Aires Urbaines**
- 3 – L'Atténuation**
- 4 – Les Adaptations**
- 5 – Quel Développement Urbain Durable?**

Enjeu principal du Changement Climatique: Recherche – Politique - Gouvernance

Le Modèle de la Ville Durable

Moyen âge: « *Organisme compact souvent enfermé dans une enceinte* »



19^{ème}-20^{ème}: « *Une ville durable est une ville sans typhoïde* »



Pompidou - 1971: « *Il faut adapter la ville à l'automobile* »



Années 70-80: Densification et grands ensembles



21^{ème}: Éco-Quartiers



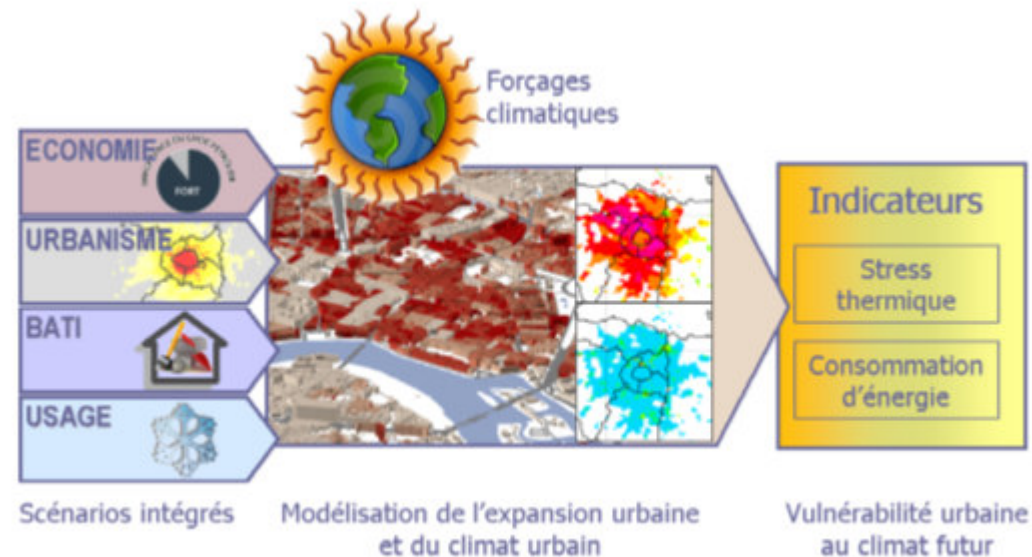
Enjeu principal du Changement Climatique: Recherche – Politique – Gouvernance

Le Modèle de la Ville Durable

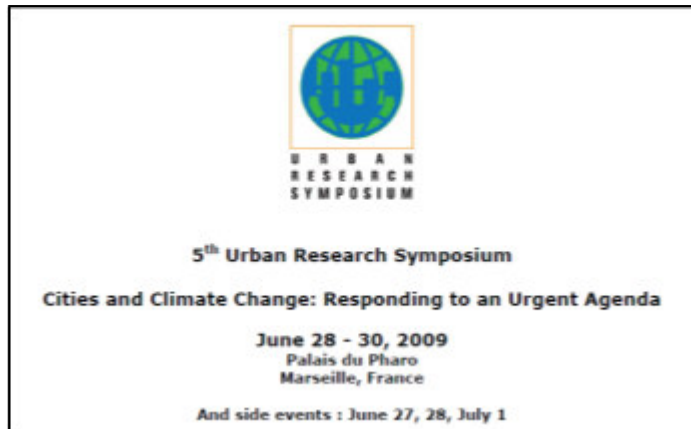


Est-ce le bon modèle?

Pour Quel Objectif?



Le Modèle de la Ville Durable



Est-ce le bon modèle?

Problème de nos connaissances

- Les approches restent sectorielles
- Les programmes de recherche sont peu adaptés
- Les processus urbains sont peu étudiés
- Manque certain de relation recherche - politique

- Approches sur la vulnérabilité → Approches sur la résilience
- Revoir la définition de concepts polysémiques
- Modéliser les échelles de temps et d'espace
- Faire de l'expérimentation (alliances)
- Mettre en commun les expériences

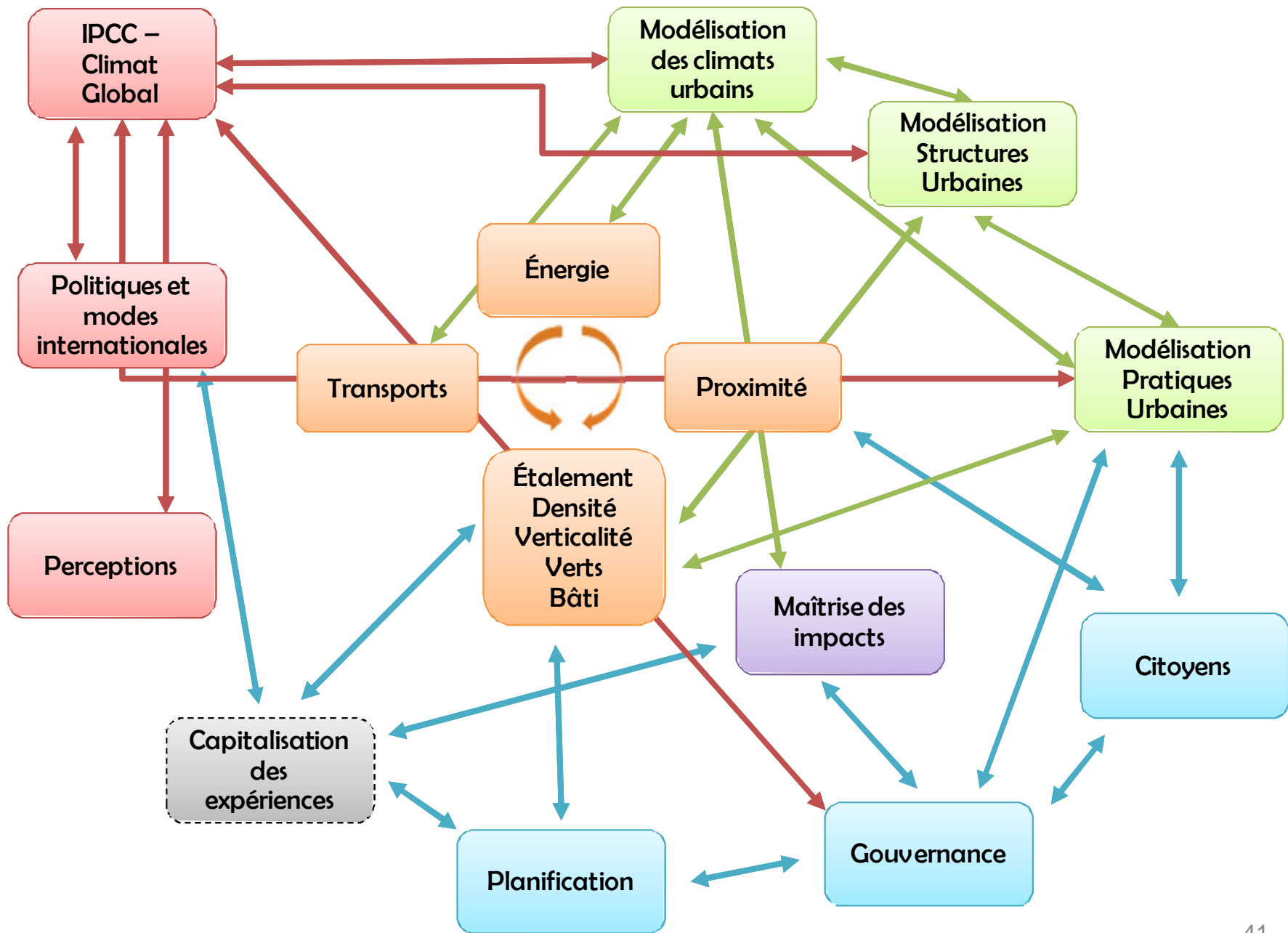
Enjeu principal du Changement Climatique: Recherche – Politique - Gouvernance

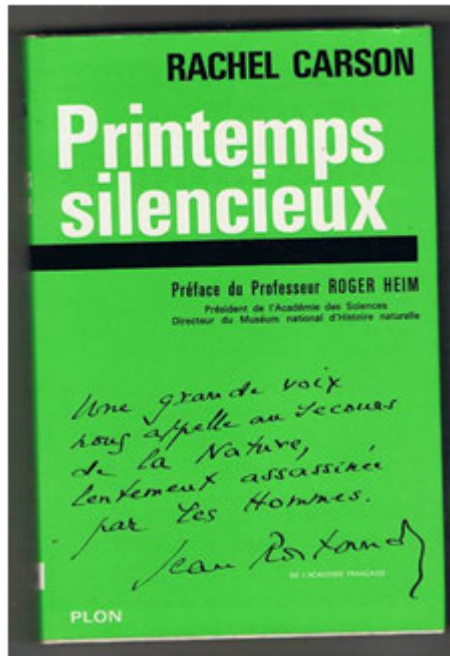
La question de l'échelle



Est-ce le bon modèle?
Pour Quel Objectif?







MERCI !

BIOSPHERE – ARIZONA – 1985