

La dimension urbanistique et sociétale de l'énergie



Journée scientifique du pôle hainuyer

19 04 2016

BECUE Vincent

Université de Mons

L'énergie au service de la ville: échanges énergétiques et stratégies d'adaptation dans les villes européennes

1. Climat, Energie et réglementation

2. Enjeux et défis de nos villes

3. Focus sur l'adaptation

A SITUATION (Espace, Temps, Energie)

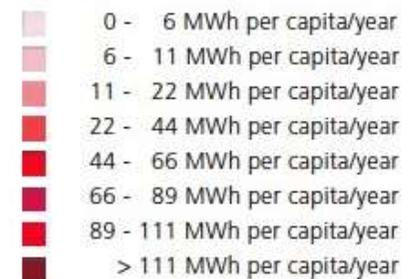
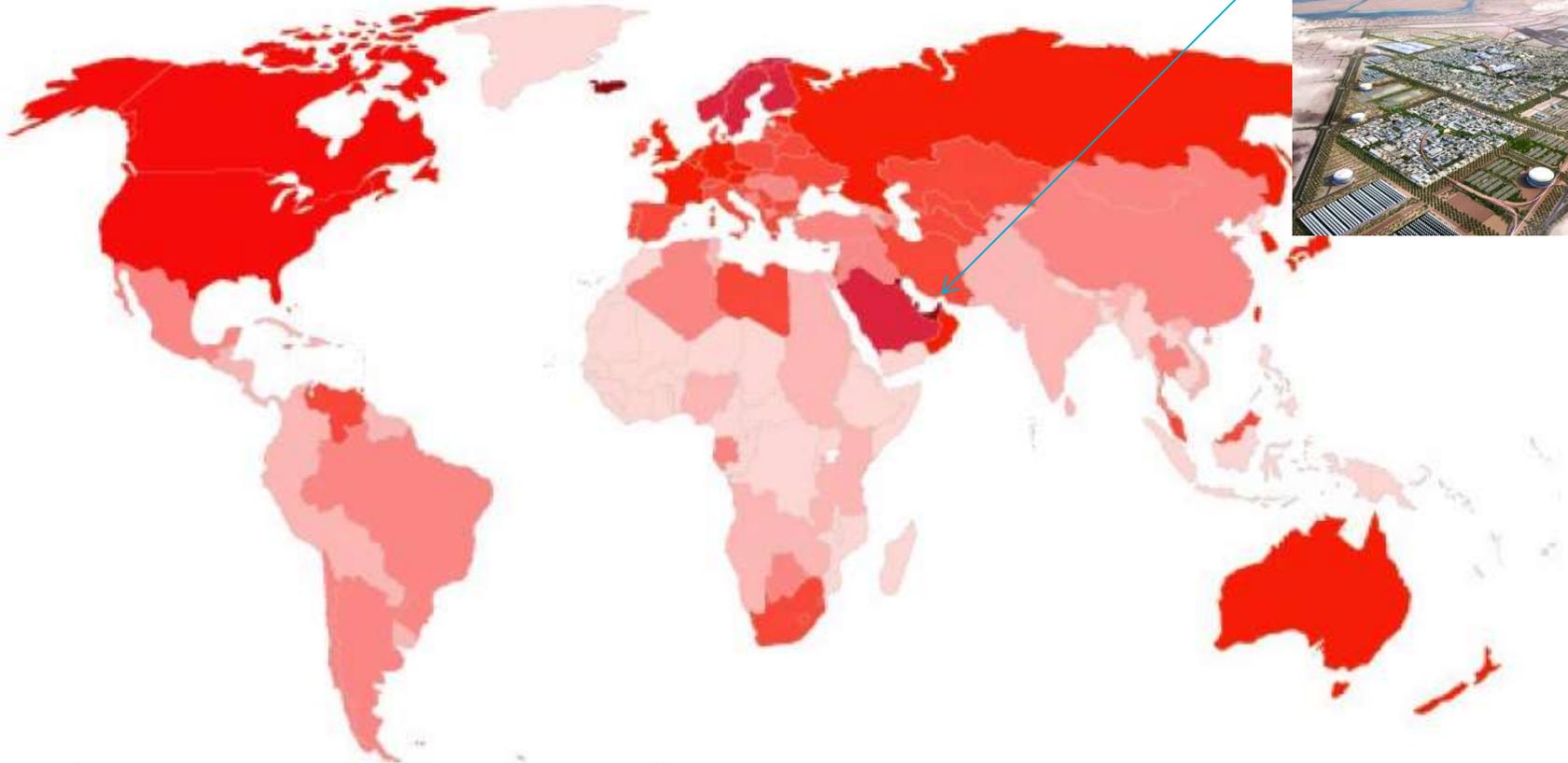
B STRATEGIE

Journée scientifique du pôle hainuyer

19 04 2016

BECUE Vincent

1. Climat, énergie et réglementation



Production du confort =
consommation d'énergie fossile

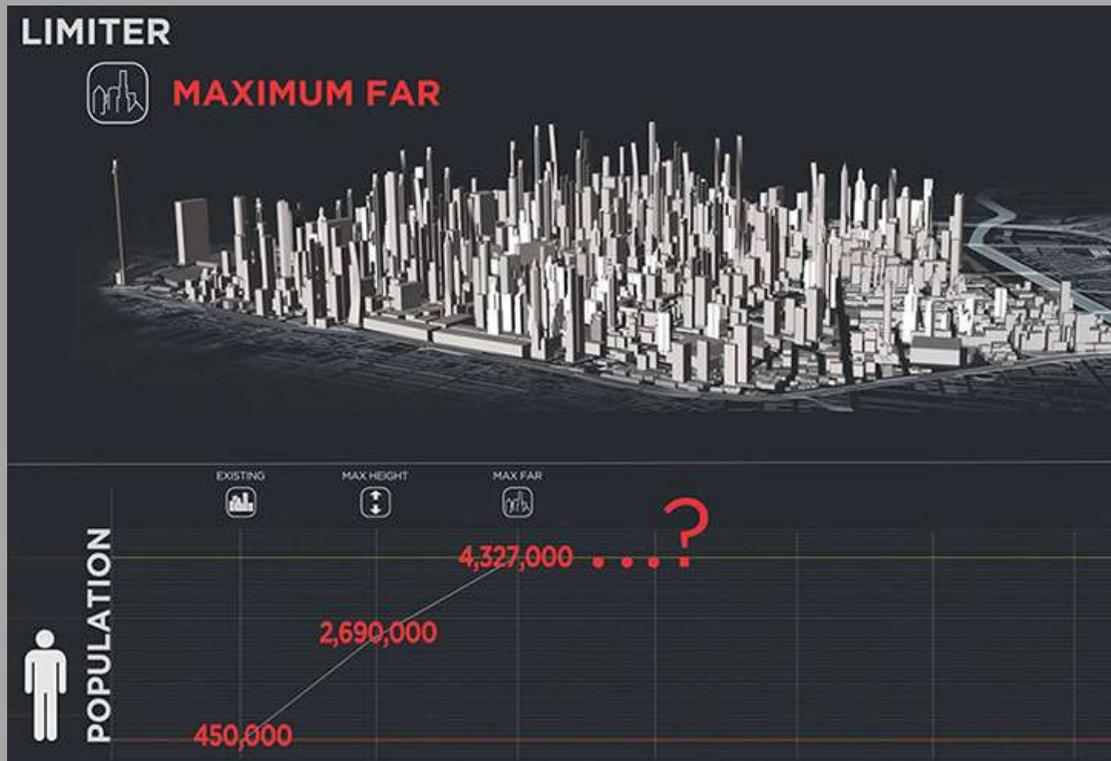
9 The world consumption of energy per capita is 20.58 MWh
Source: International Energy Agency, Key World Statistics 2006

La consommation de pétrole par personne

$$\text{Cons. De pétrole} = \text{Population} \times \frac{\text{Unités de capital}}{\text{Personne}} \times \frac{\text{Energie}}{\text{Capital}} \times \% \text{ de l'énergie tiré du pétrole}$$

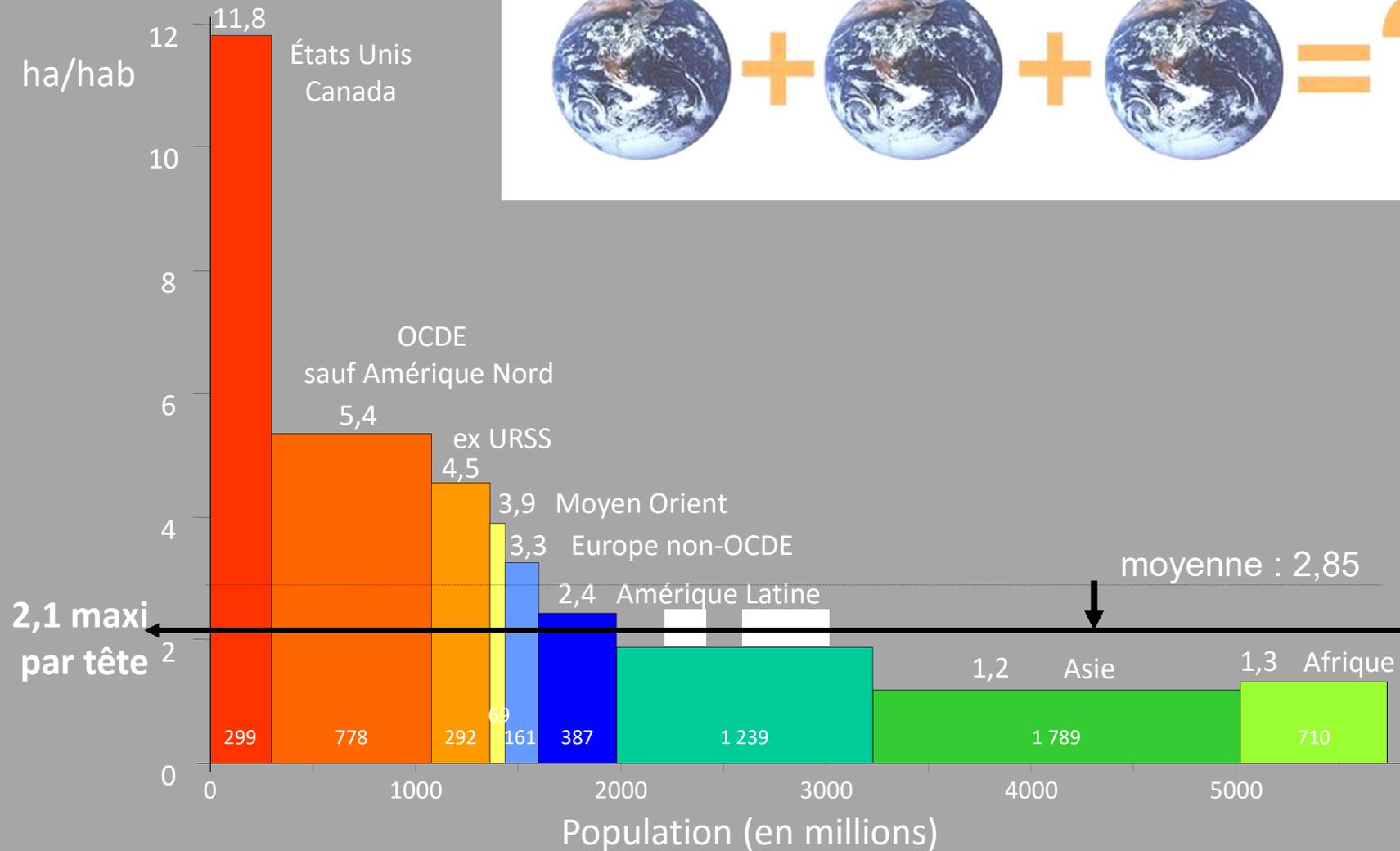
Démographie
Style de vie, Niveau de vie
Efficacité
Énergie solaire

Culturel, Social, Psychologique
Technique, Économique



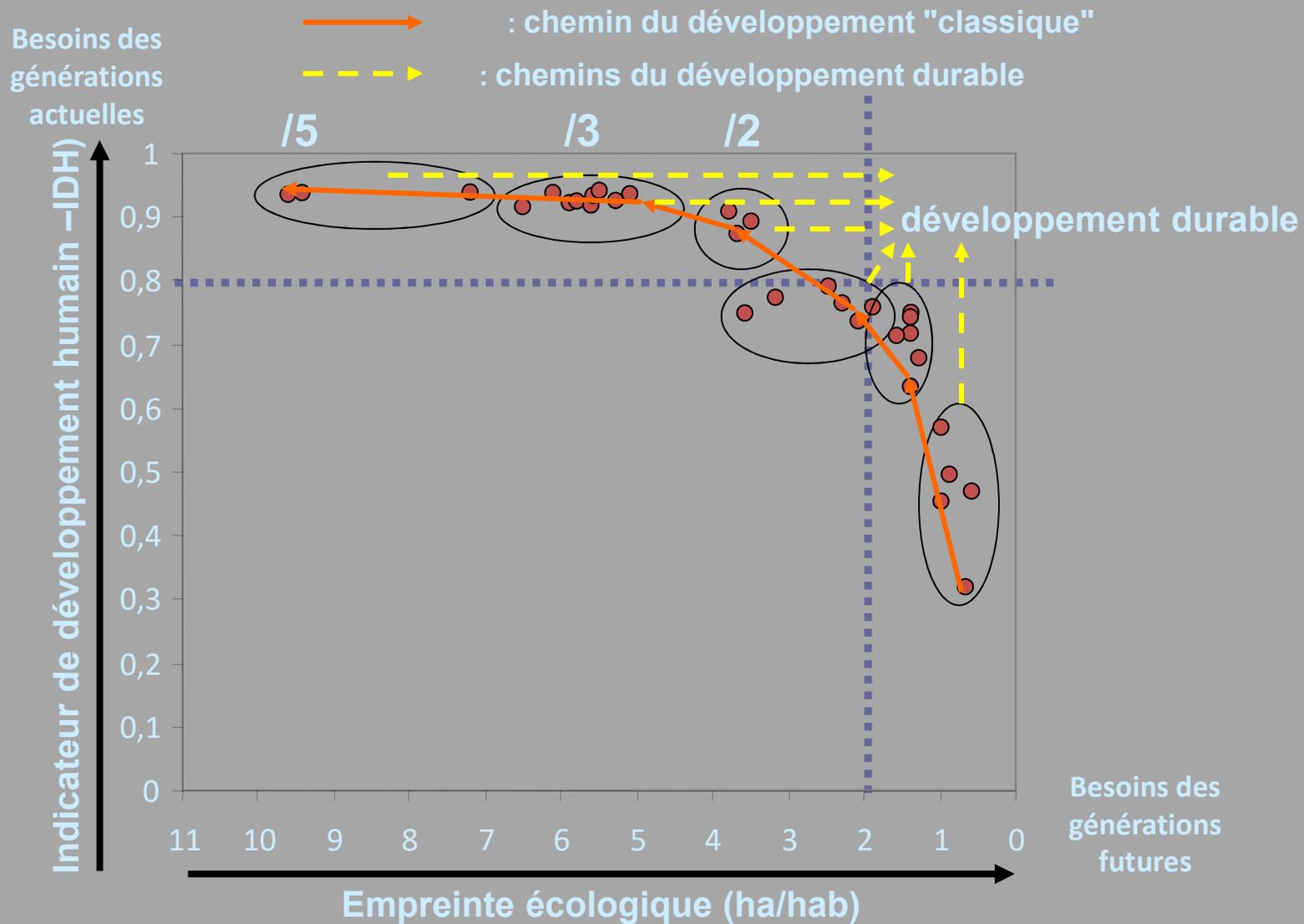
Source: IGNIS MUTAT RES

1. Climat, énergie et réglementation



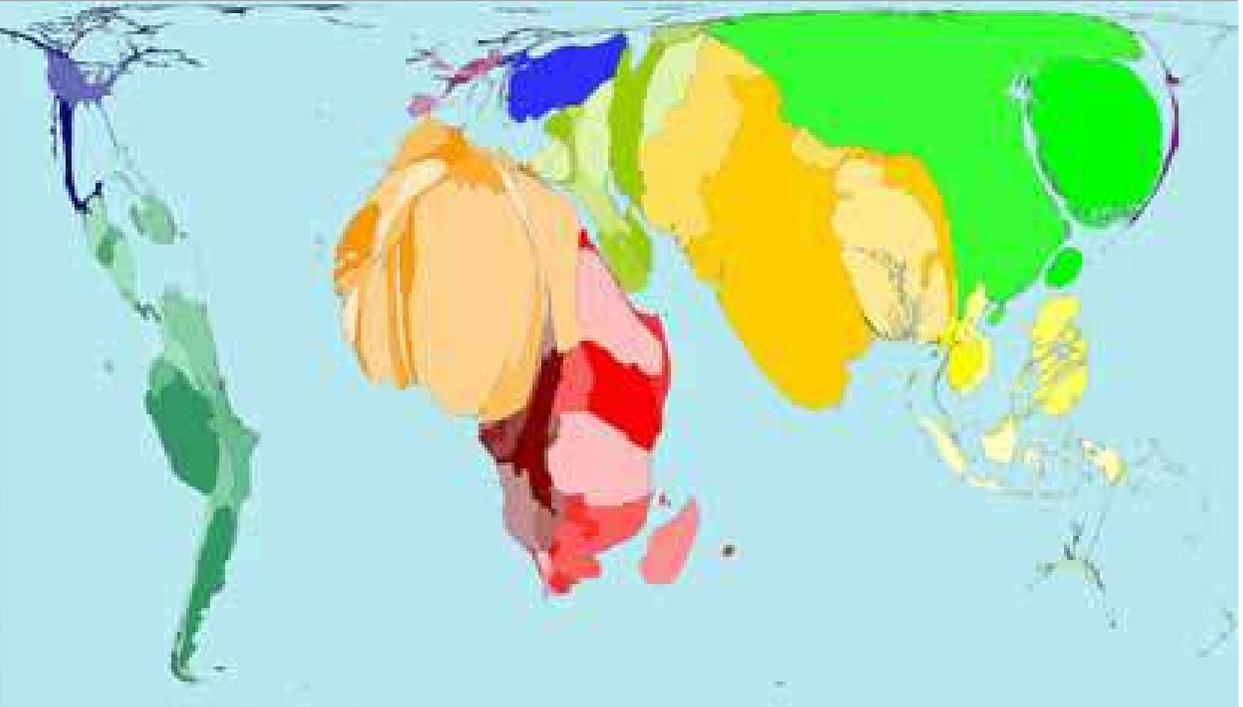
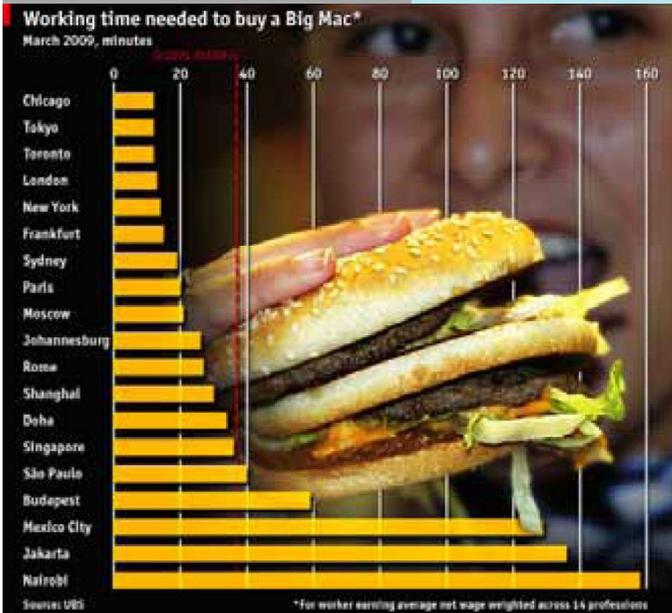
Source WWF, Living Planet Report 2000, <http://www.panda.org/livingplanet/lpr00/>

1. Climat, énergie et réglementation

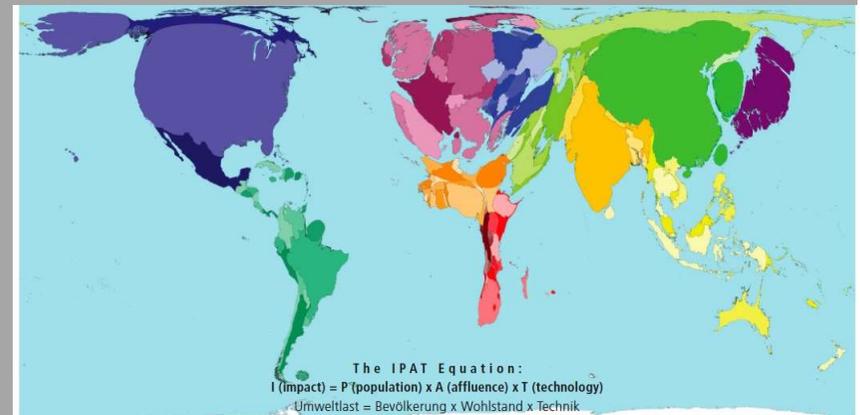


1. Climat, énergie et réglementation

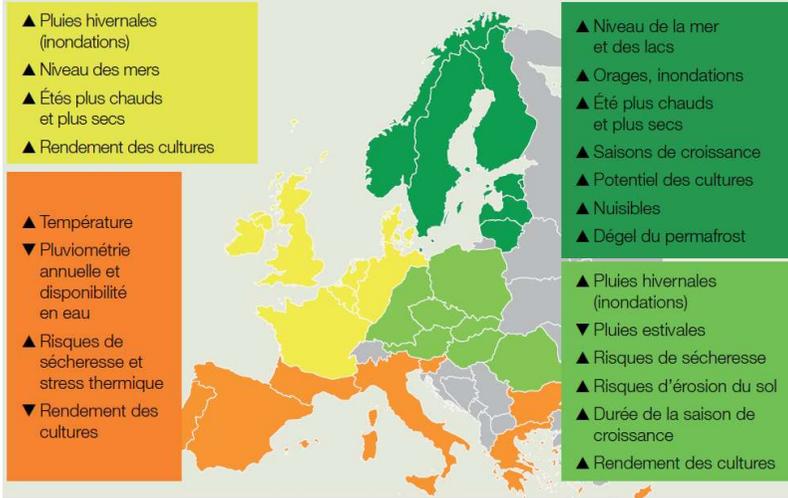
DIAGNOSTIC = EVALUATION



Croissance de la population vivant dans des bidonvilles (1990-2001) Source : www.worldmapper.org



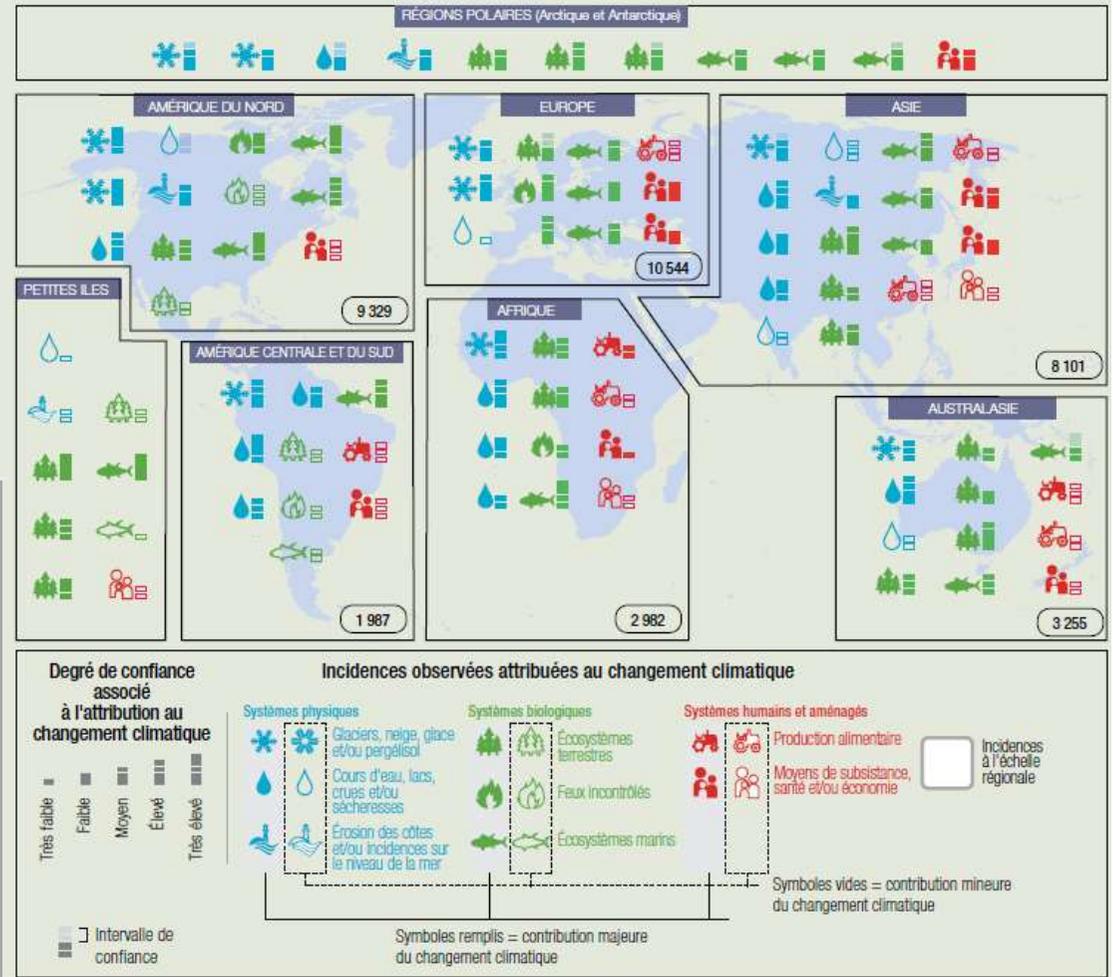
■ Projection de l'impact du changement climatique sur les différentes régions agri-climatiques en Europe



Source: AEA Energy and environment

Après Kyoto, changer de regard, changer de pratiques

■ Carte des impacts observés du changement climatique selon la littérature scientifique



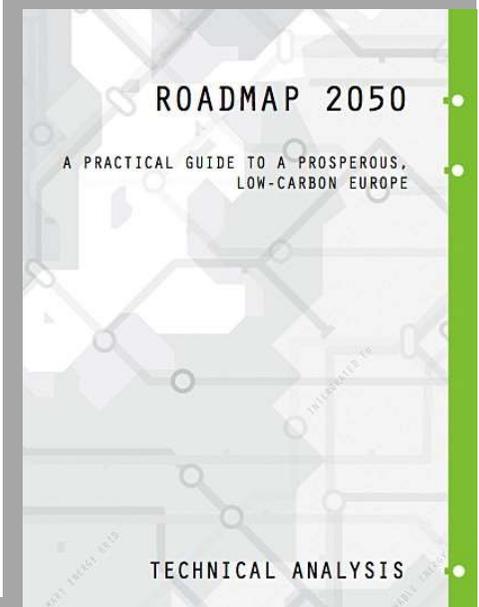
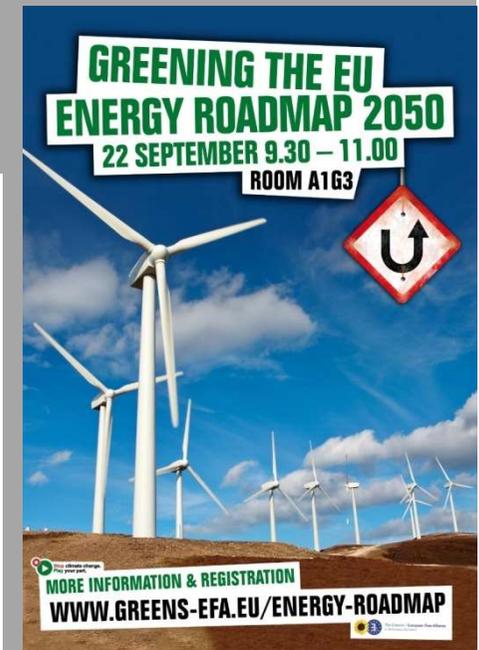
Source: GIEC, 2013



Paquet Energie Climat Européen (3x20 ré actualisé pour 2030)



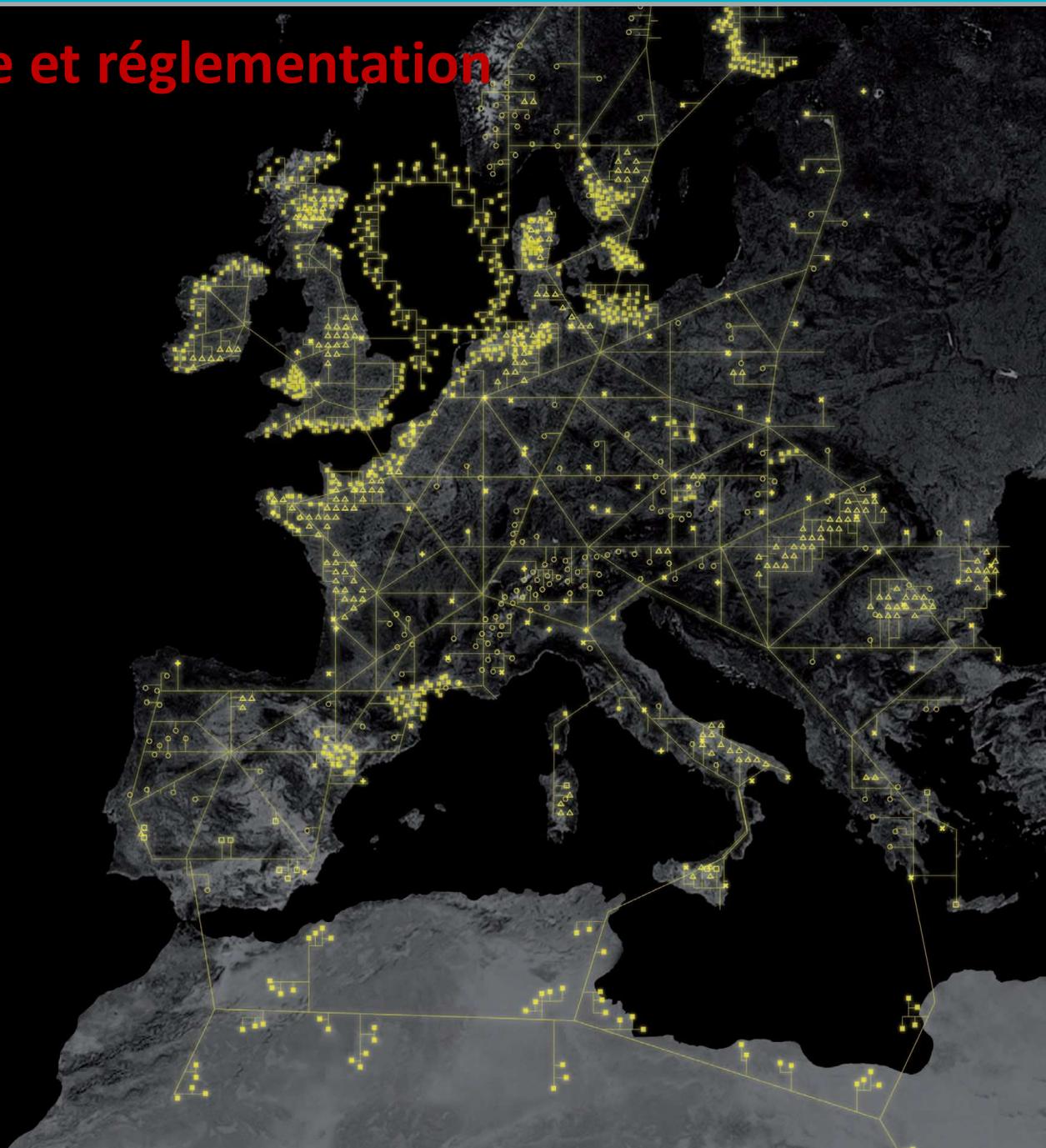
Source: AEA Energy and environment



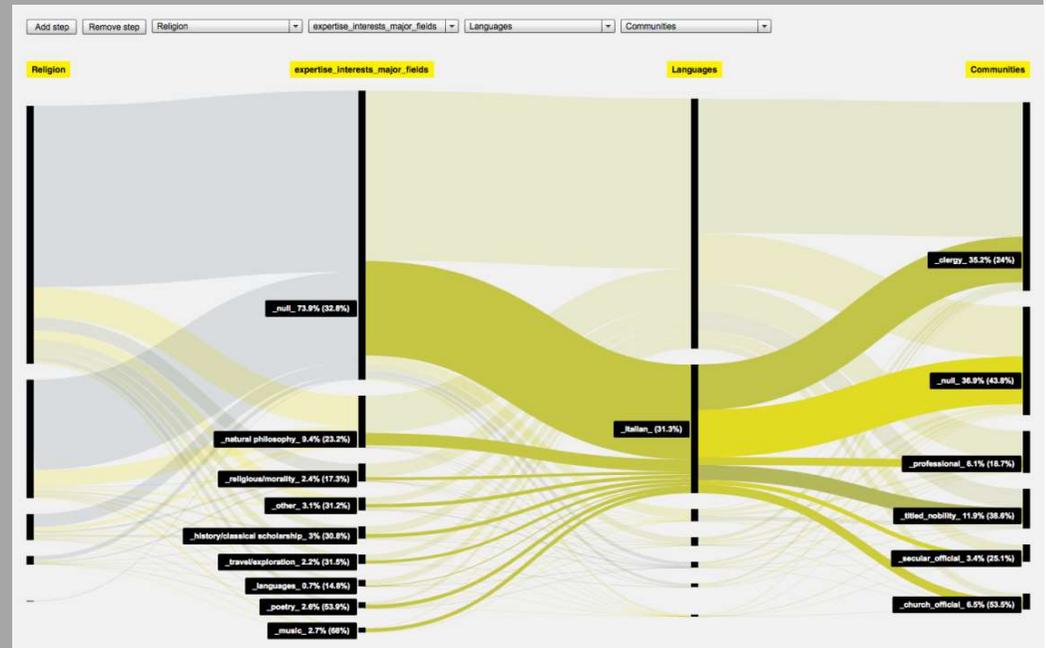
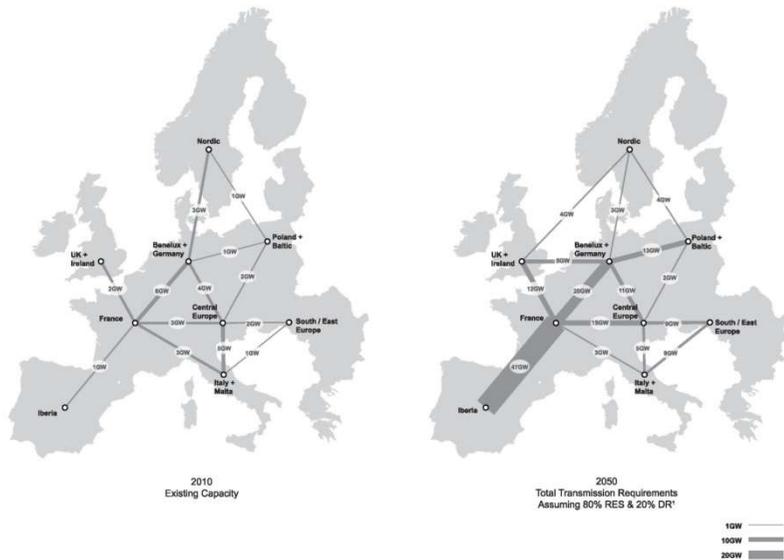
1. Climat, énergie et réglementation

DECARBONIZED GRID POWER DISTRIBUTION

- SOLAR POWER
- WATER POWER PLANTS
- △ BIOMASS PLANTS
- WIND POWER
- GEOTHERMAL
- × COAL-OIL-GAS
- + NUCLEAR POWER PLANTS



$$\text{offre} - \text{demande} = \triangle \text{stock}$$



Source: IGNIS MUTAT RES

Potentiel
théorique ENR

Filtre économique
Filtre patrimonial
Filtre technique
Filtre comportemental

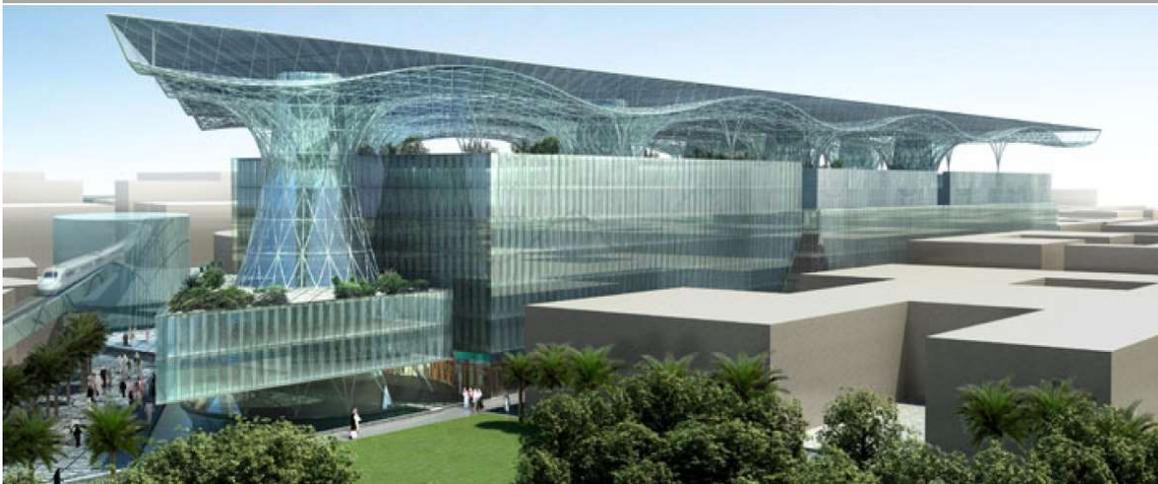
Potentiel
réaliste ENR

Pourquoi les enjeux environnementaux sont ils fondamentaux pour l'avenir de nos villes?

The future of our cities



Vers un style International de l'efficacité énergétique?



La ville Post-carbone = la ville générique?

ENERGIE ET ORGANISATION SPATIALE

ENJEUX ET PROBLEMATIQUES

La ville change d'échelle
Extension de la ville monde

Le défi des urbanismes et des architectures

Les modèles à exclure

La ville générique
La ville diffuse
La ville privatisée
La ville « éco-quartériste »



Capacité d'adaptation

Pourquoi les enjeux environnementaux sont ils fondamentaux pour l'avenir de nos villes?

1. Climat, Energie et réglementation

2. **Enjeux et défis de nos villes**

3. Focus sur l'adaptation

A SITUATION (Espace, Temps, Energie)

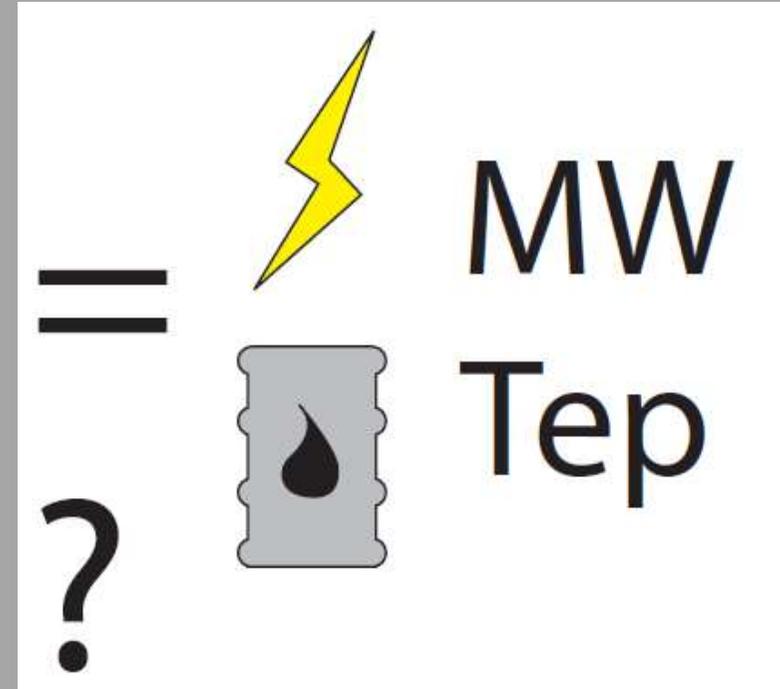
B STRATEGIE

Journée scientifique du pôle hainuyer

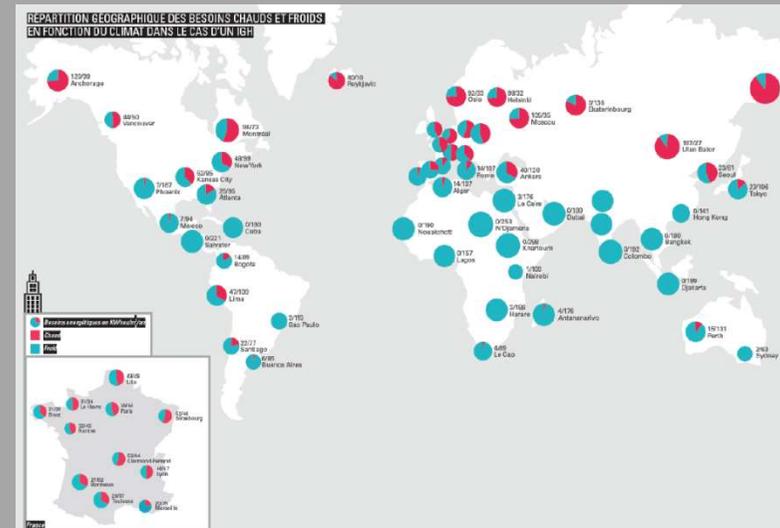
19 04 2016

BECUE Vincent

Description des formes, des typologies et des technologies

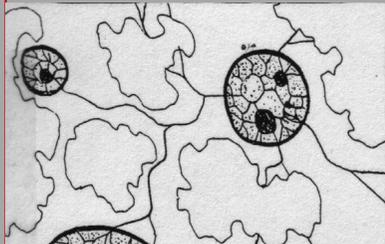


- Méthodes pour l'évaluation de la demande ?
Quel degré de précision a-t-on besoin?
Corrélations entre les différentes échelles

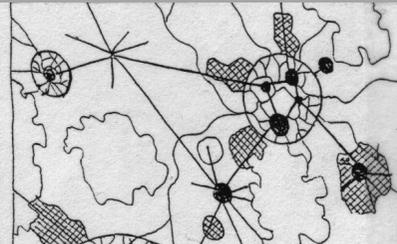


R. MENARD

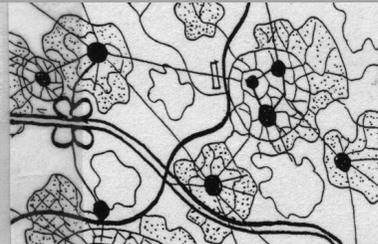
Moyen - âge



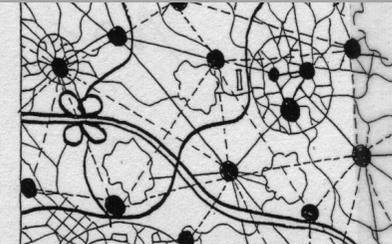
Époque classique



Ère industrielle



Ville du futur



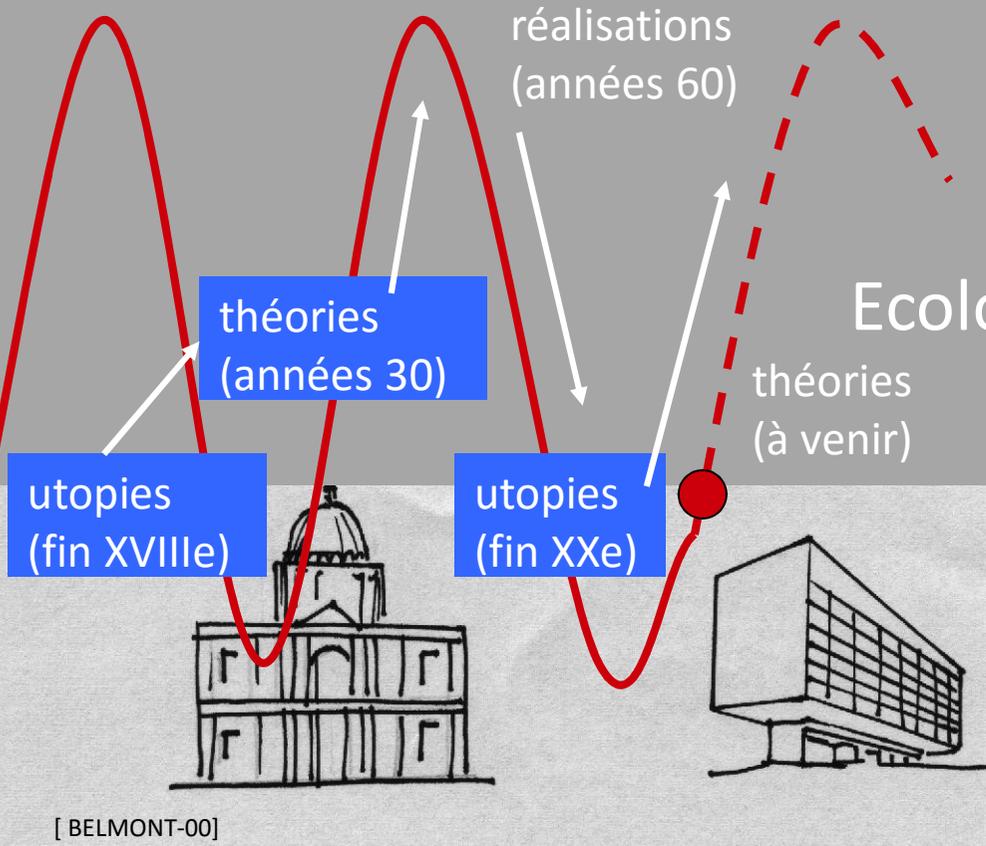
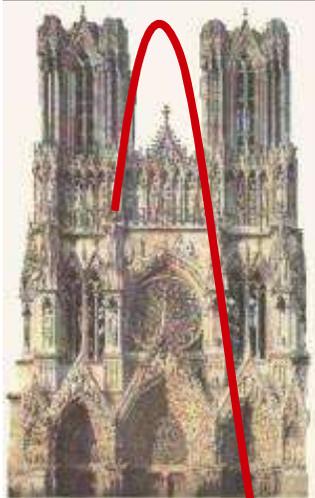
Ecologie + Numérique

La ville intelligente
La ville écologique
La ville décarbonnée
La ville juste
La ville conviviale
La ville compacte
La ville fertile
La ville polycentrique
La ville augmentée

...



La ville dans le temps



utopies
(fin XVIIIe)

théories
(années 30)

utopies
(fin XXe)

réalisations
(années 60)

Ecologie + Numérique
théories
(à venir)

ESCALE NUMERIQUE [JC DECAUX-11]



[BELMONT-00]

Stratégie fondée sur l'innovation



AGE 1



AGE 2



AGE 3

L'îlot ouvert



Christian de Portzamparc



plan libre



bloc haussmannien



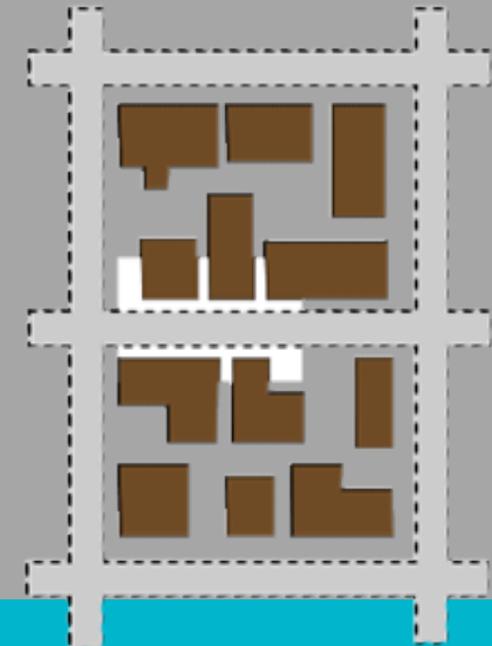
bloc ouvert

pas d'îlot

îlot fermé

îlot ouvert

Les trois principaux types de blocs selon Christian De Portzamparc



AGE 3



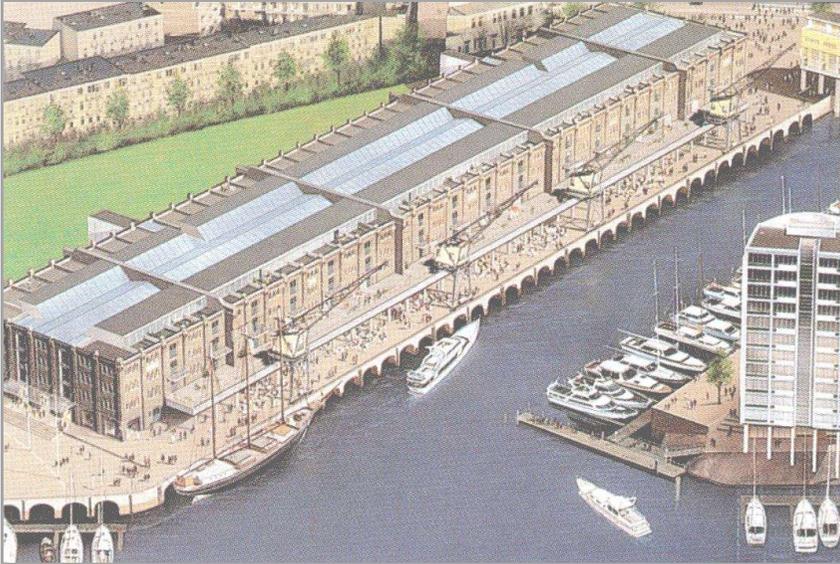
Plan de masse du quartier Masséna

- esquiver l'effet corridor,
- différents types de hauteurs et de volumétries des bâtiments, pour apporter une richesse visuelle,
- recherche d'ensoleillement pour tous les bâtiments, au moins deux heures par jour,
- dégager des vues et apporter de la lumière,
- grille des rues ouverte et malléable,
- îlot ouvert autour d'un jardin en terrasse centrale, rapport plus proche entre la ville et la nature, donc avec une préservation des vues sur le paysage.



AGE 3: la culture de la TRANSFORMATION

Énergie et recyclage



Comment produire des espaces urbains plus attractifs et moins consommateurs d'espaces?

Après Kyoto, changer de regard, changer de pratiques

1. Climat, Energie et réglementation

2. Enjeux et défis de nos villes

3. **Focus sur l'adaptation**

A SITUATION (Espace, Temps, Energie)

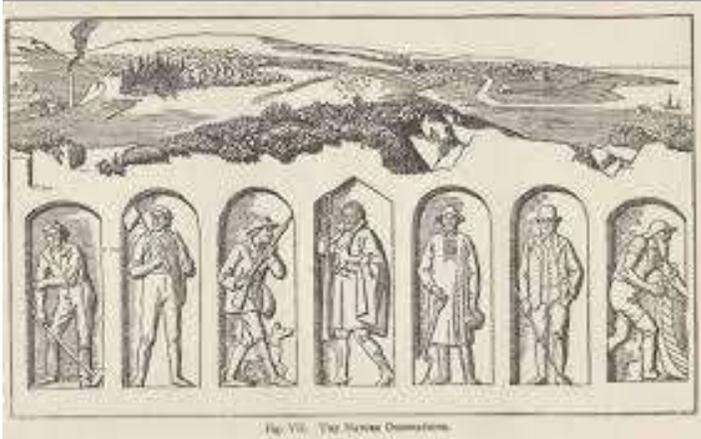
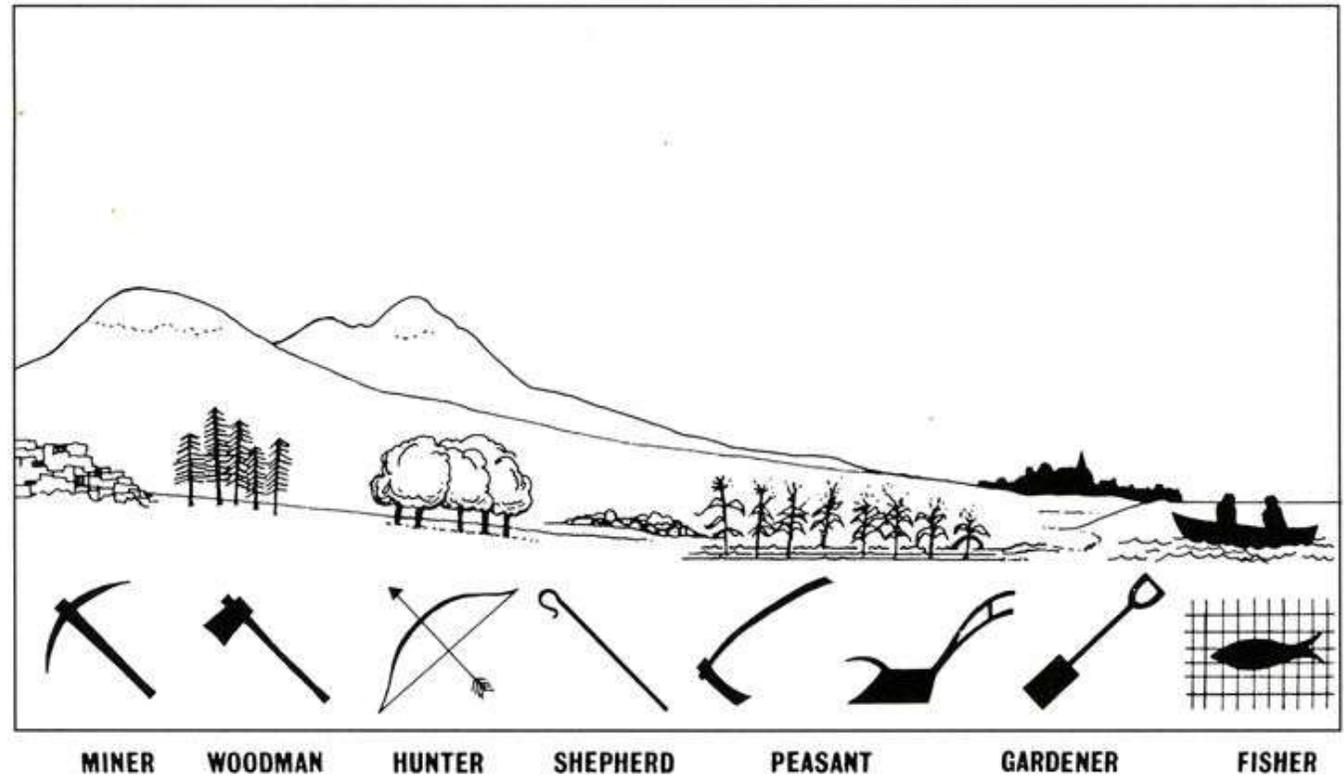
B STRATEGIE

Journée scientifique du pôle hainuyer

19 04 2016

BECUE Vincent

Rôle de l'homme comme agent de transformation de la planète



D'après [GEDDES]

PLACE

Place-WORK

Place-FOLK

Work-PLACE

WORK

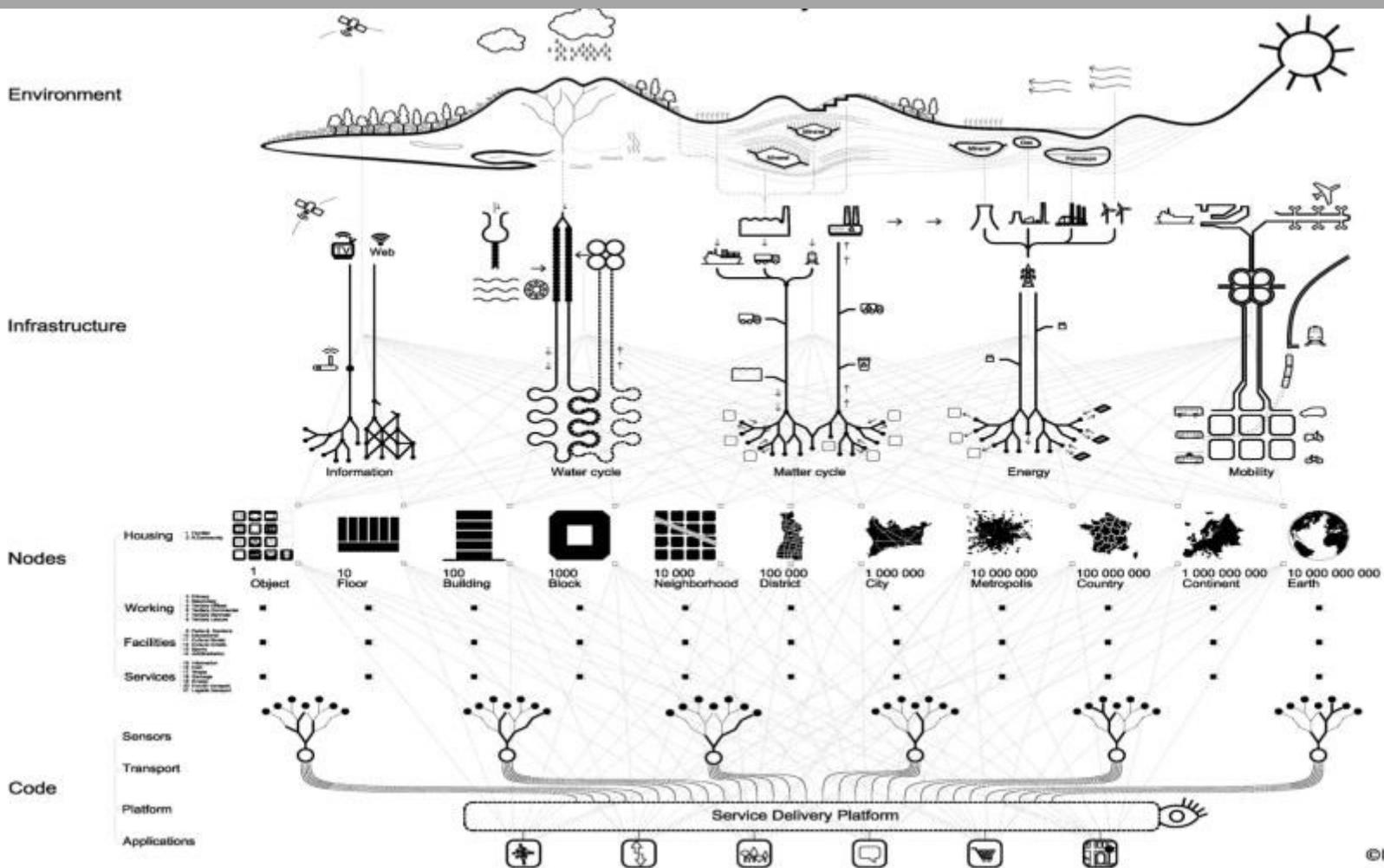
Work-FOLK

Folk-PLACE

Folk-WORK

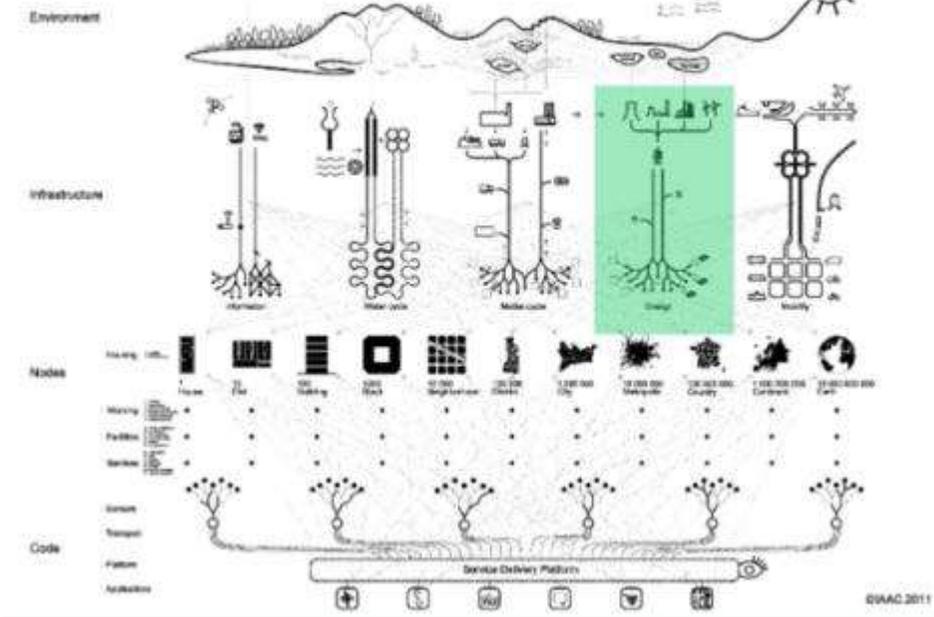
FOLK

BARCELONA CITY PROTOCOL

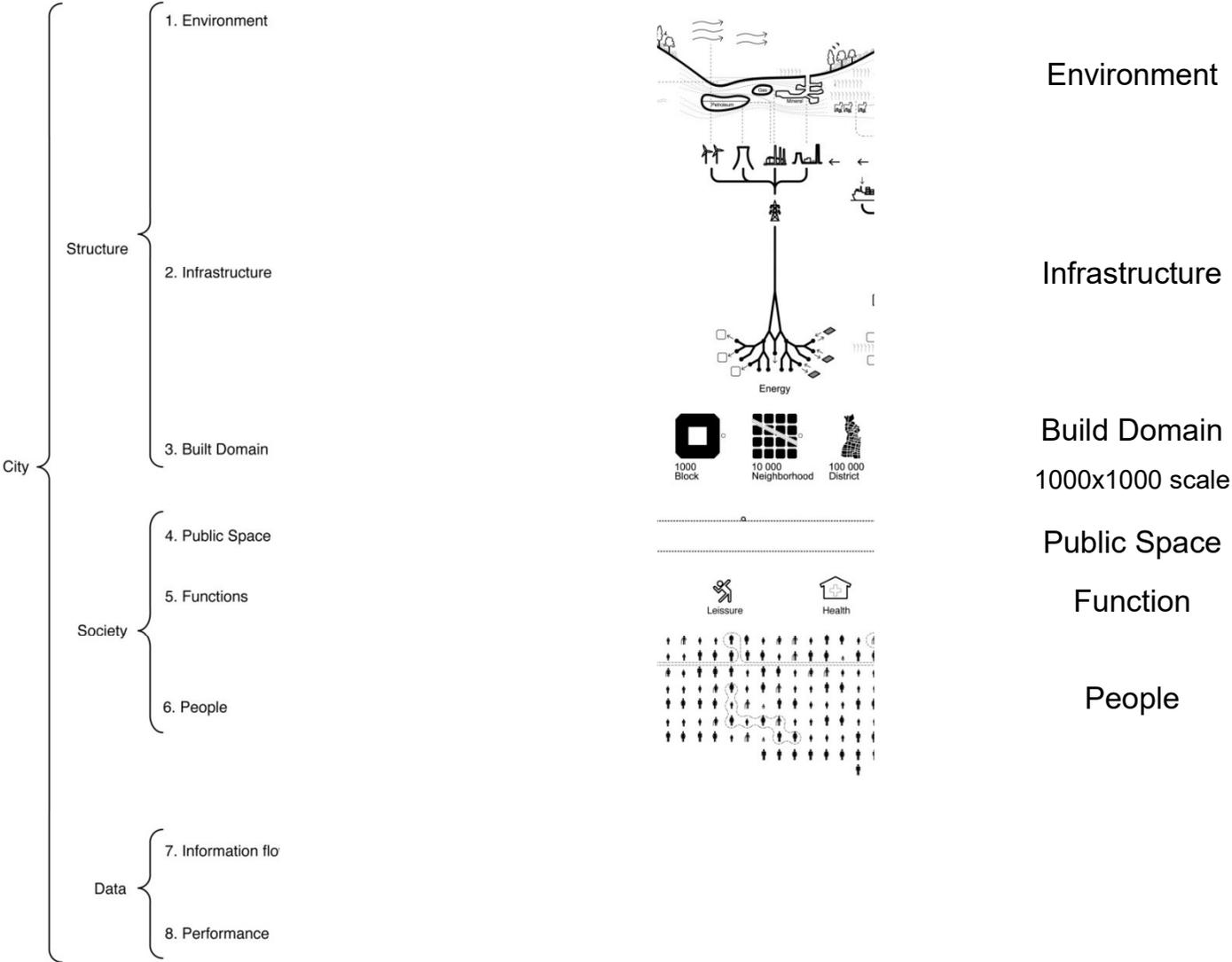


Anatomy of City Habitat
The City Protocol

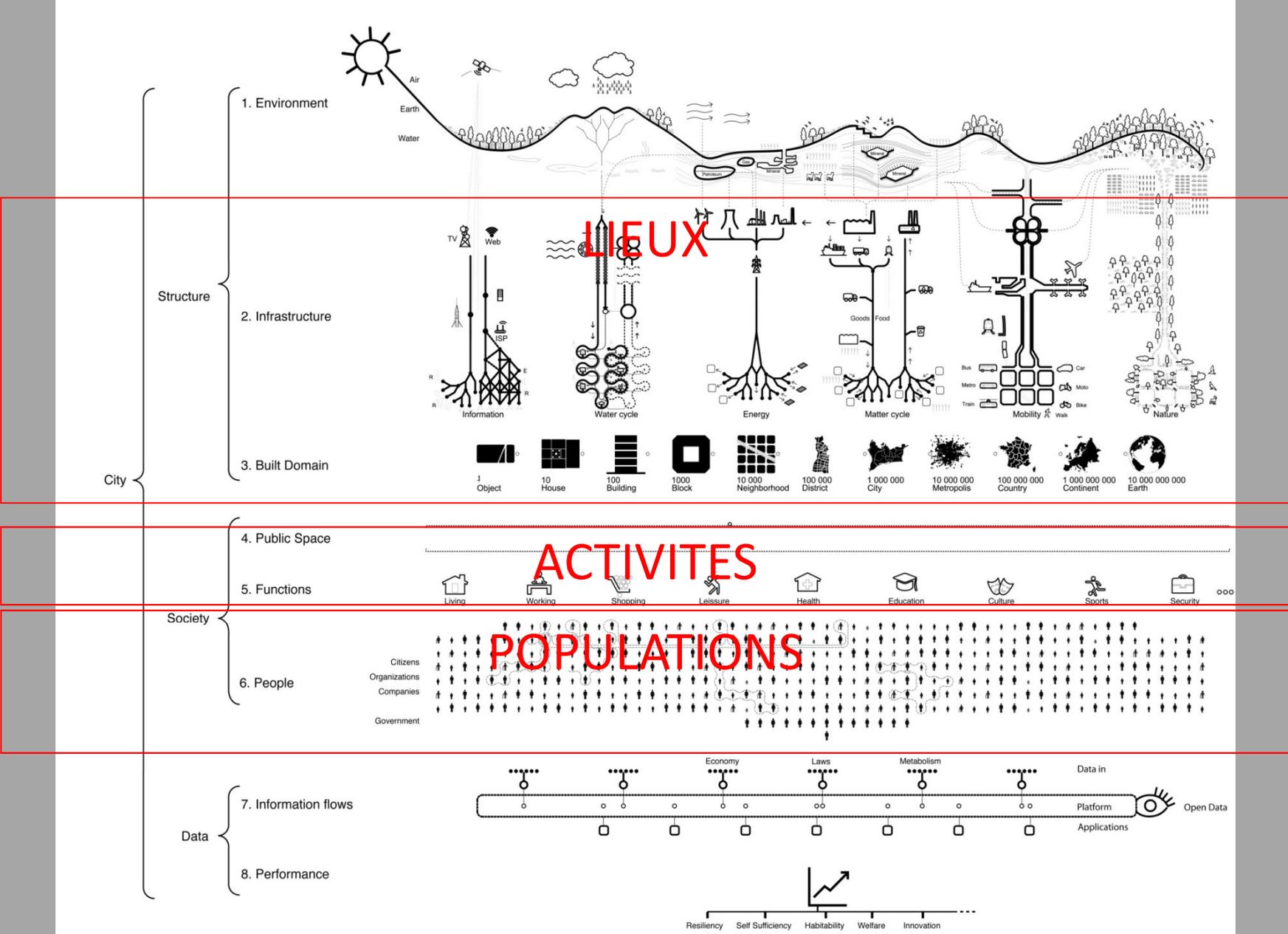
City Protocol
Anatomy



City Protocol Anatomy



City Protocol Anatomy



Appréhender la complexité

Système d'Information Urbain



> UrbanLAB, Digital City Tool, ...

la complexité accessible?

> modéliser, implementer, géolocaliser, quantifier, qualifier, caculer, noter, représenter...



waste



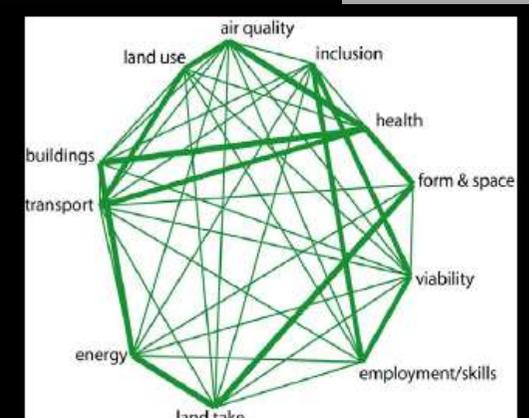
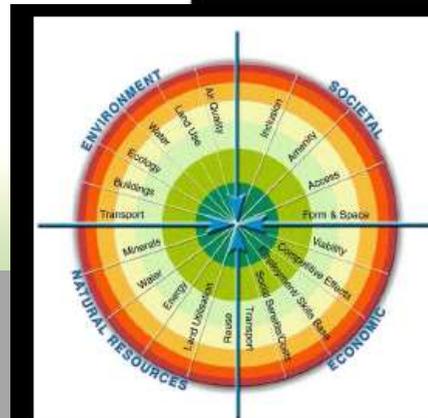
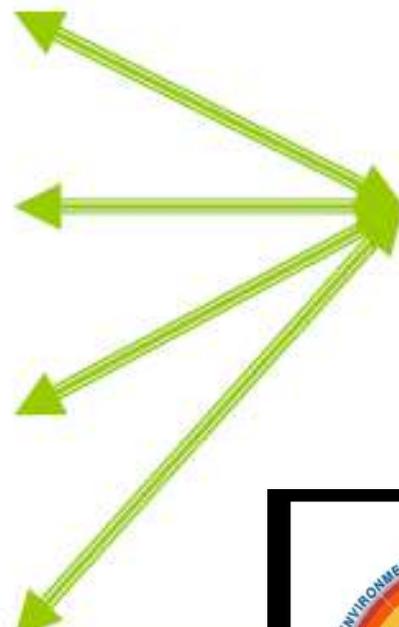
water



energy



air quality

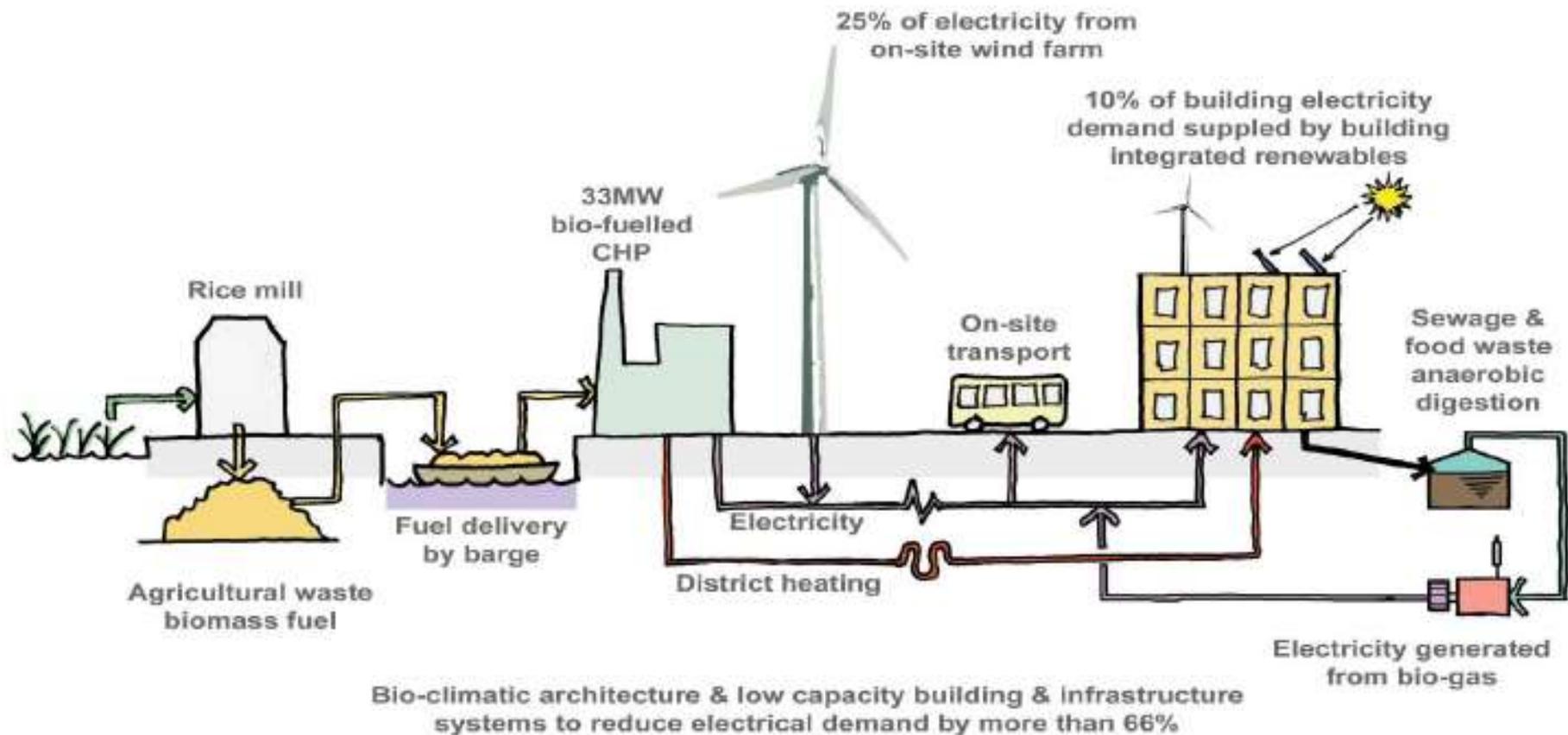


Systemic approaches

FOR EXAMPLE: DONGTAN

Dongtan Energy Centre

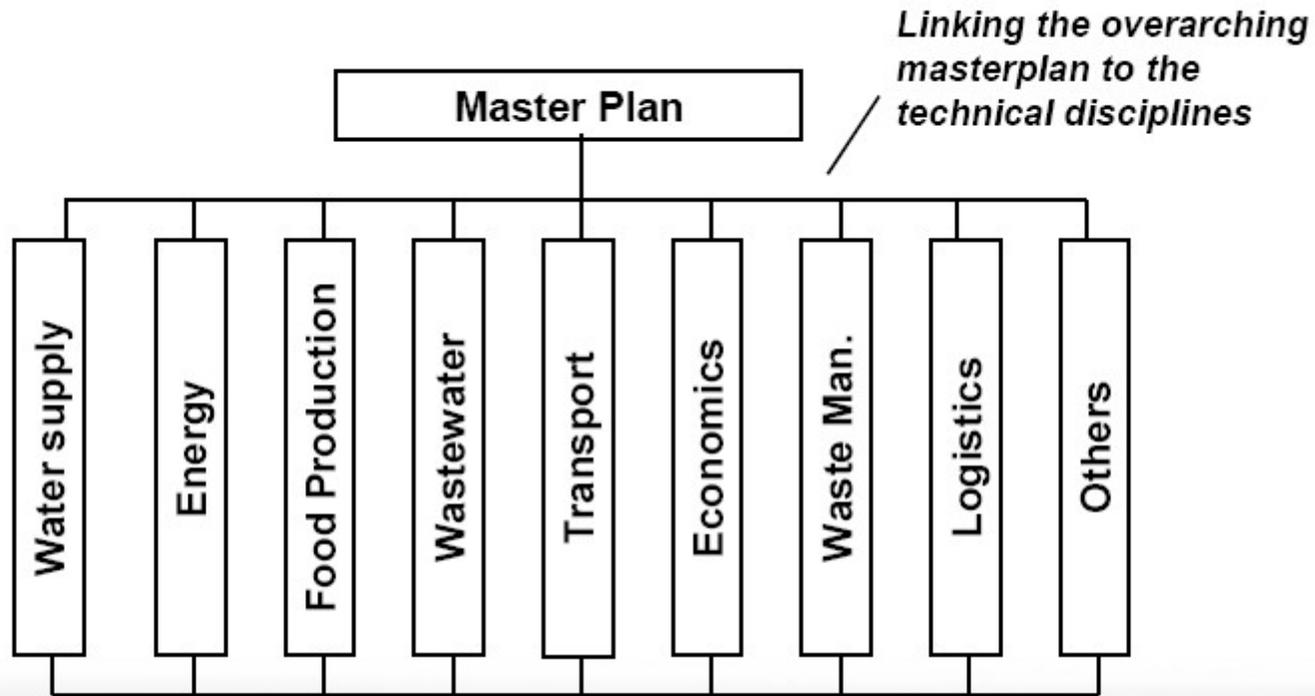
SITE WIDE ENERGY STRATEGY



Systemic approaches

DONGTAN: INTEGRATED PLANNING

Delivering the project



Linking the overarching masterplan to the technical disciplines

Understanding interactions and feedback loops between elements

CONTRIBUTION

ROGERS STIRK HARBOUR AND PARTNERS / LONDON SCHOOL OF ECONOMICS / ARUP



PROMOUVOIR DES AMÉNAGEMENTS DENSES À USAGE MIXTE VISANT À LA COHESION SOCIALE

20%

MAXIMUM DE GROUPES DÉFAVORISÉS DANS UNE MÊME ZONE

CRÉER UNE PROXIMITÉ ENTRE LE DOMICILE, LE LIEU DE TRAVAIL ET LES ESPACES LIBRES

50%

À MOINS DE 5 KM DU LIEU DE TRAVAIL

DÉVELOPPER L'ENVIRONNEMENT URBAIN POUR MAXIMISER LA FLEXIBILITÉ ET L'USAGE À LONG TERME

90%

DE RÉUTILISATION DES BATIMENTS ET DES TERRAINS EXISTANTS

ADOPTER LA MOBILITÉ VERTE EN ENCOURAGEANT LES TRANSPORTS EN COMMUN, LA MARCHÉ À PIED ET LE VÉLO

50%

50% DE MARCHÉ À PIED ET DE VÉLO
40% DE TRANSPORTS EN COMMUN

INTÉGRER LA NATURE POUR CRÉER UN ÉCOSYSTÈME URBAIN ÉQUILIBRÉ

60%

DE LA POPULATION À MOINS DE 5KM DE LA NATURE

VERS UNE MÉTROPOLE DE L' APRÈS-KYOTO DIX PRINCIPES POUR GÉNÉRER LE CHANGEMENT

GARANTIR L'EFFICACITÉ DES RESSOURCES EN RÉDUISANT L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE ET LES DÉCHETS URBAINS

75%

DE RECYCLAGE DE L'EAU, DES DÉCHETS ET DE LA PRODUCTION ALIMENTAIRE LOCALE

MAXIMISER LA PRODUCTION LOCALE D'ÉNERGIE ET LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

90%

DE SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

CRÉER UNE ÉCONOMIE URBAINE DYNAMIQUE ET ÉQUILIBRÉE

50%

EMPLOYÉS DANS DES PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES LOCALES

INTRODUIRE LA GOUVERNANCE STRATÉGIQUE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE VISIONS À L'ÉCHELLE MÉTROPOLITAINE

3

NIVEAUX INTÉGRÉS D'ADMINISTRATION NATIONALE, MÉTROPOLITAINE ET MUNICIPAL

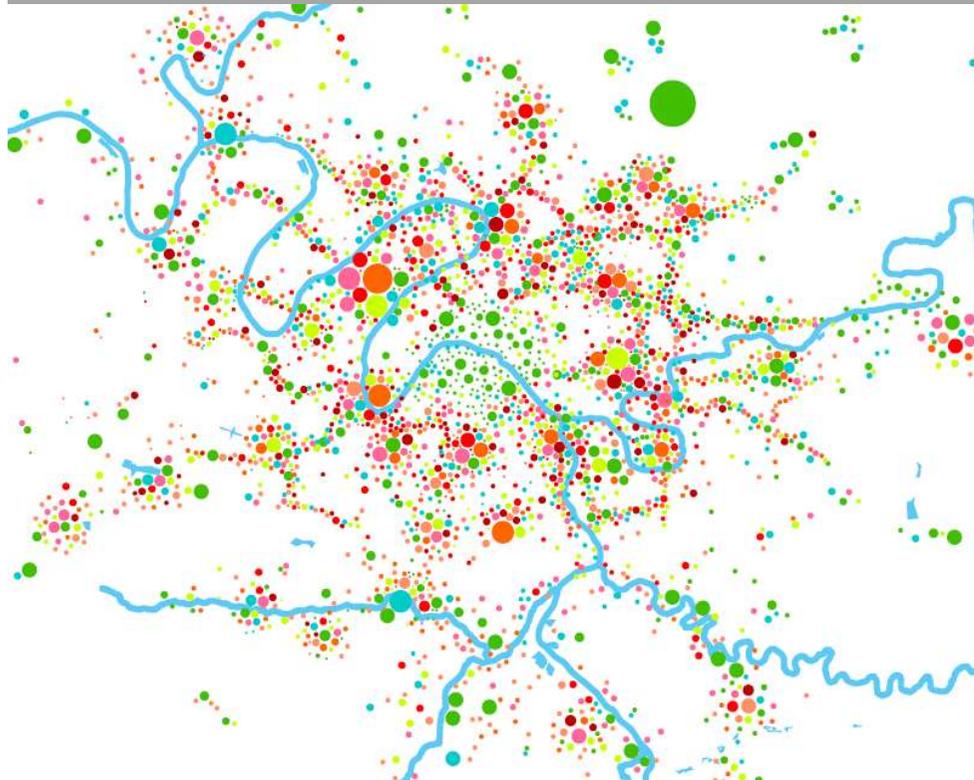
PROMOUVOIR UNE NOUVELLE CULTURE D'ÉCOLOGIE URBAINE ATTACHÉE AUX MODES DE VIE DURABLES

14

ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT POUR TOUS LES JEUNES DE MOINS DE 14 ANS

Identification de mille projets en gestation par l'équipe Rogers

Réalité complexe



Réduire les effets de l'îlot de chaleur urbain

Adapter la ville au changement climatique

Changer nos modes de déplacement

Renforcer la place de la nature

Réduire la consommation d'énergie

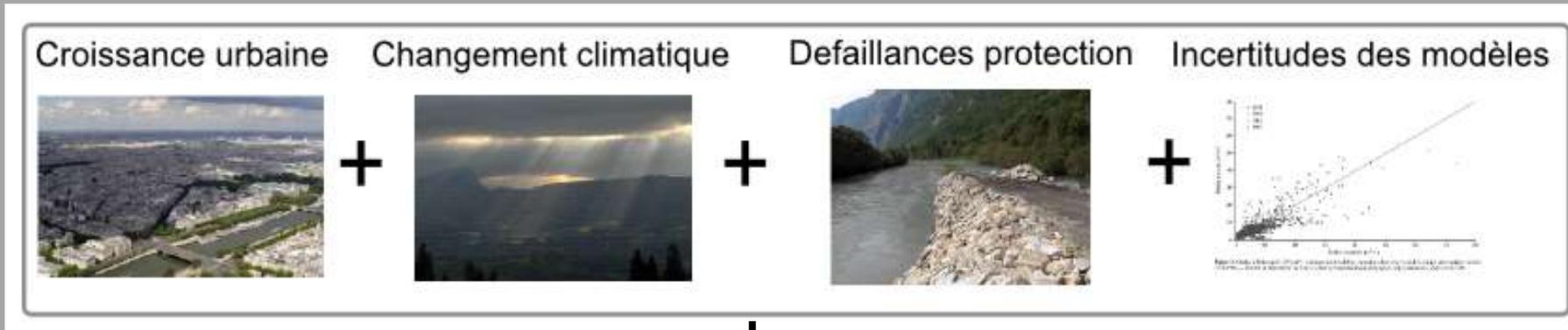
Approche technico-spatiale de l'environnement

LA RECHERCHE PAR LE PROJET

Recherche fondamentale????

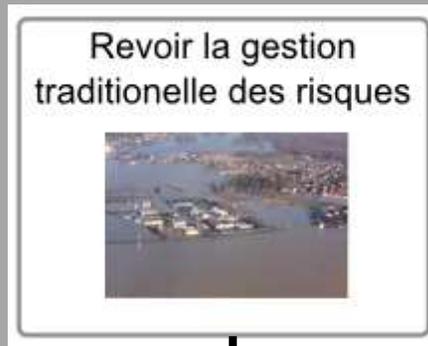
Stratégie 1

Thèse Mireia Balsells



SYSTEMIQUE

Résilience Urbaine



**Capacité
d'adaptation**

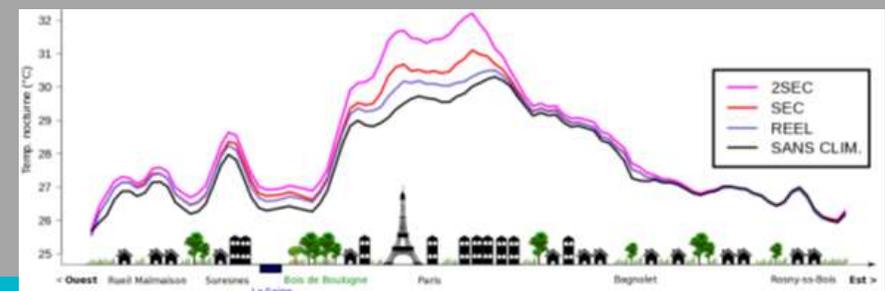
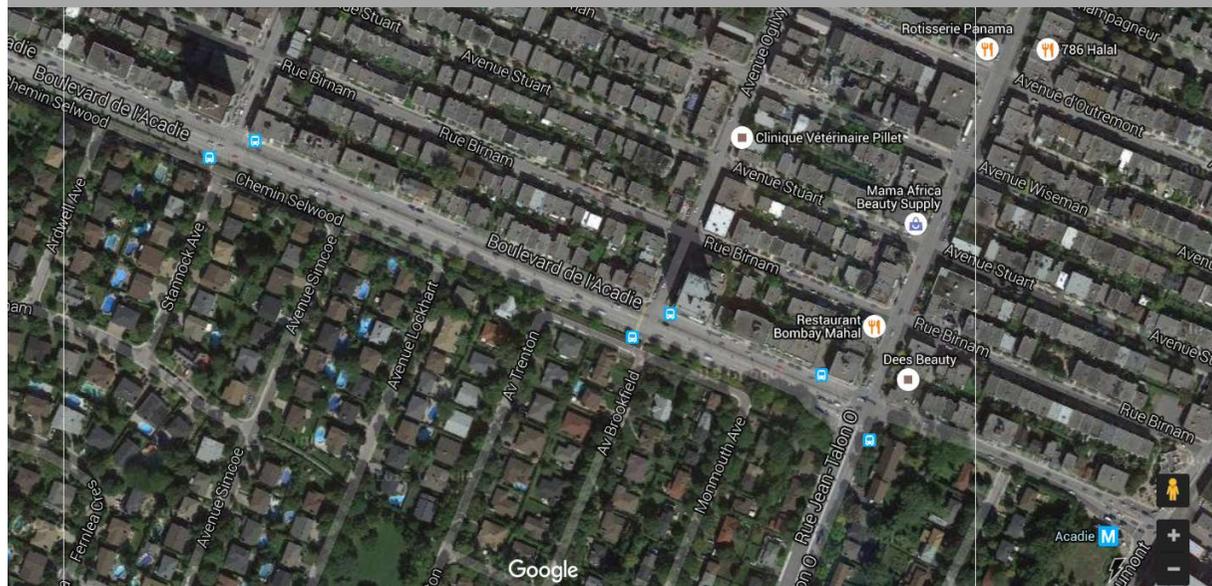
Améliorer la résilience
Réponse scientifique en rupture/trouver un équilibre

Stratégie 2

thèse Alberto ORTIZ

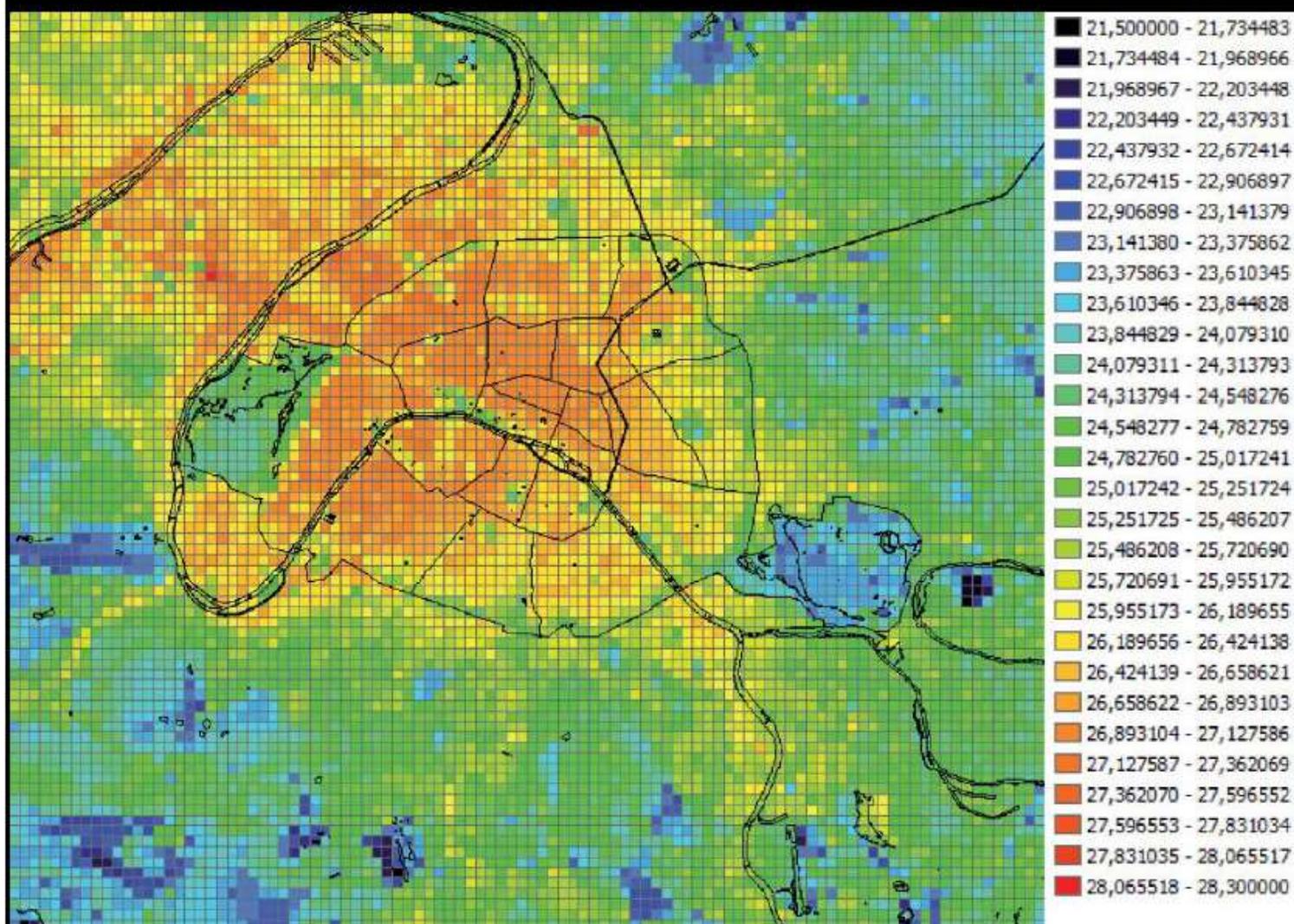
Adaptabilité d'un aménagement urbain au changement climatique

En prenant en compte la dispersion des polluants en ville



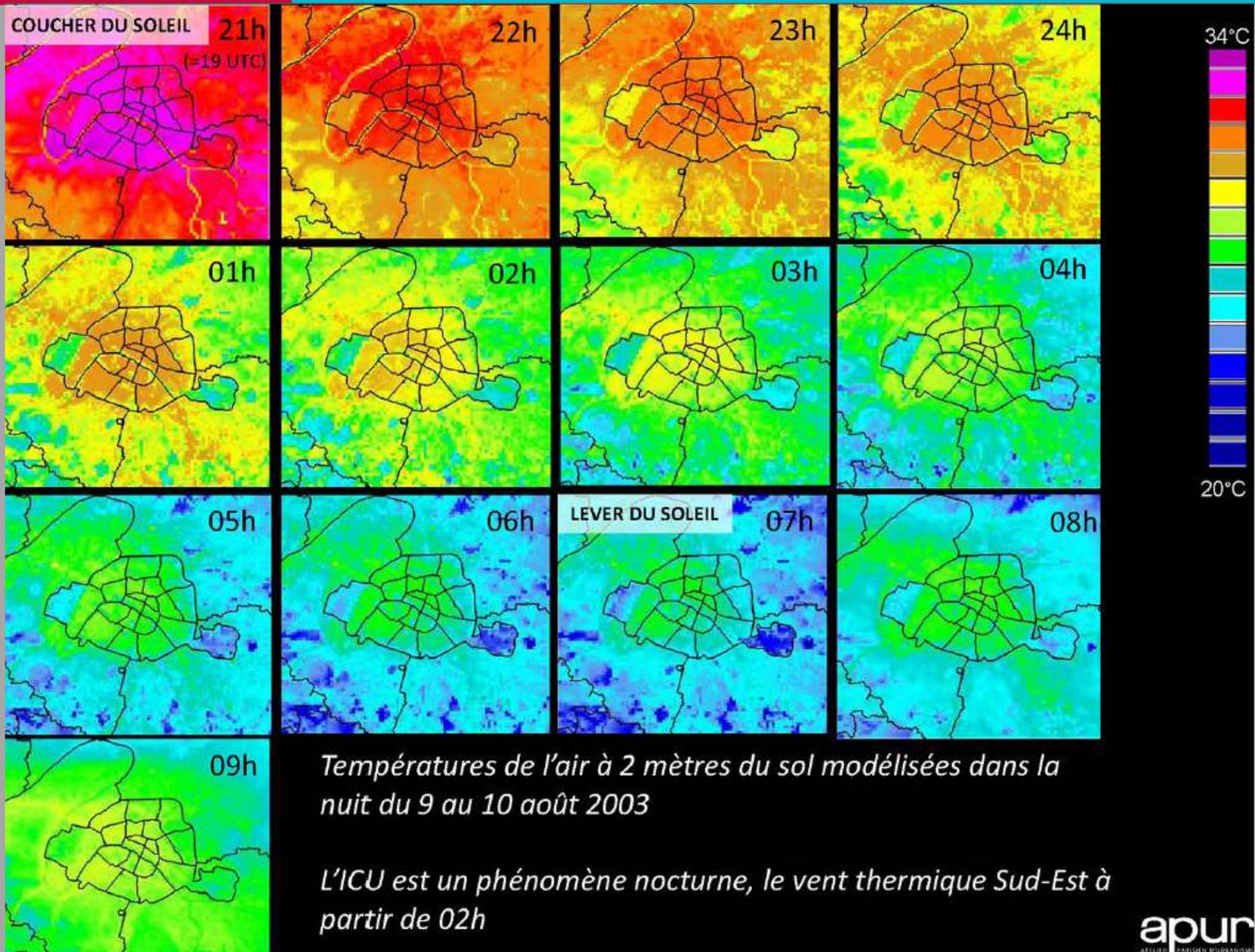
La ville amplifie les phénomènes climatiques: l'îlot de chaleur urbain (ICU)

Température à 2 m du sol le 10 août 2003 à 6h du matin



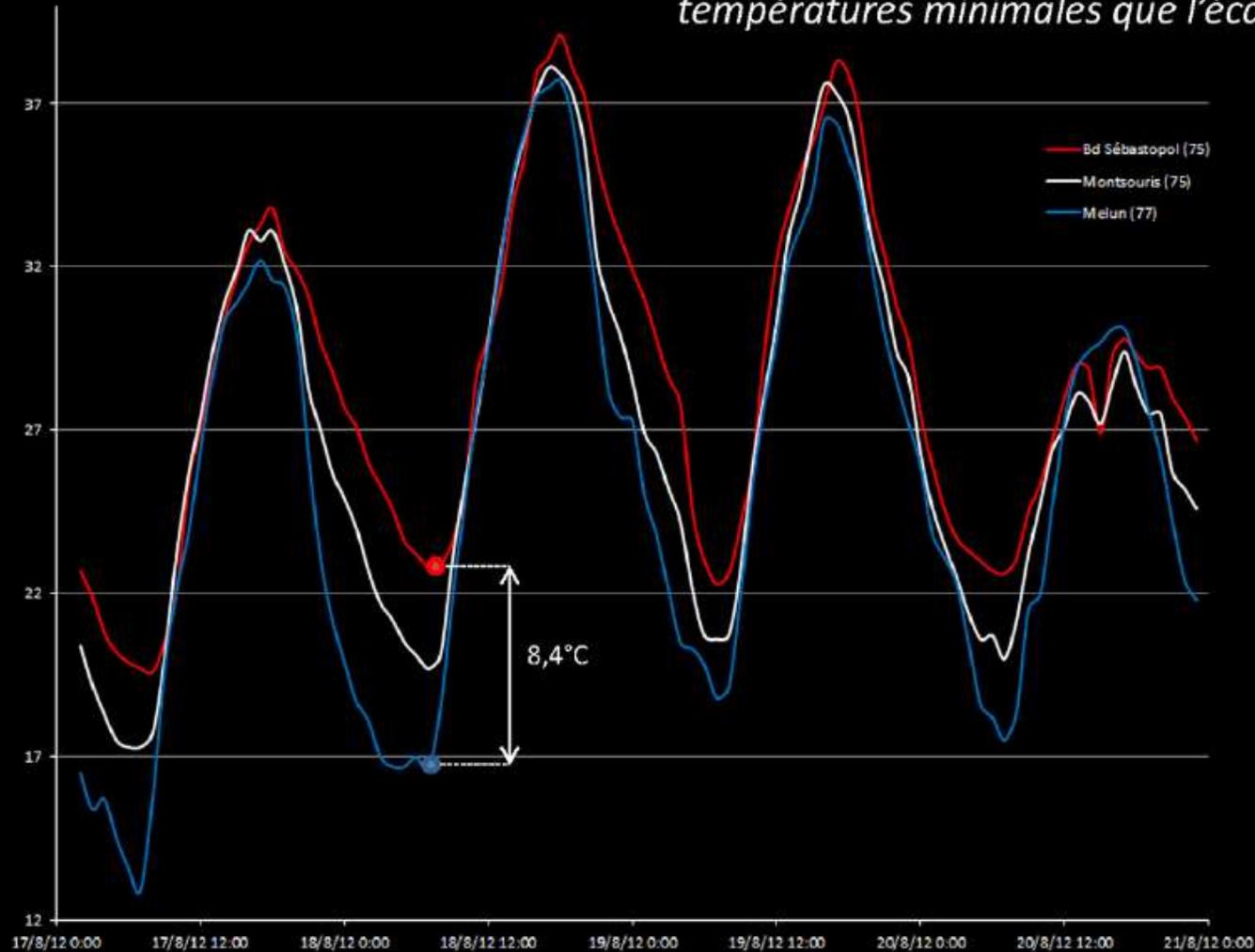
Les zones les plus fraîches sont les plus végétalisées, on notera qu'à ce moment l'ICU se décale vers le Nord-Est en raison du vent thermique dominant.

Source: EPICEA 2012

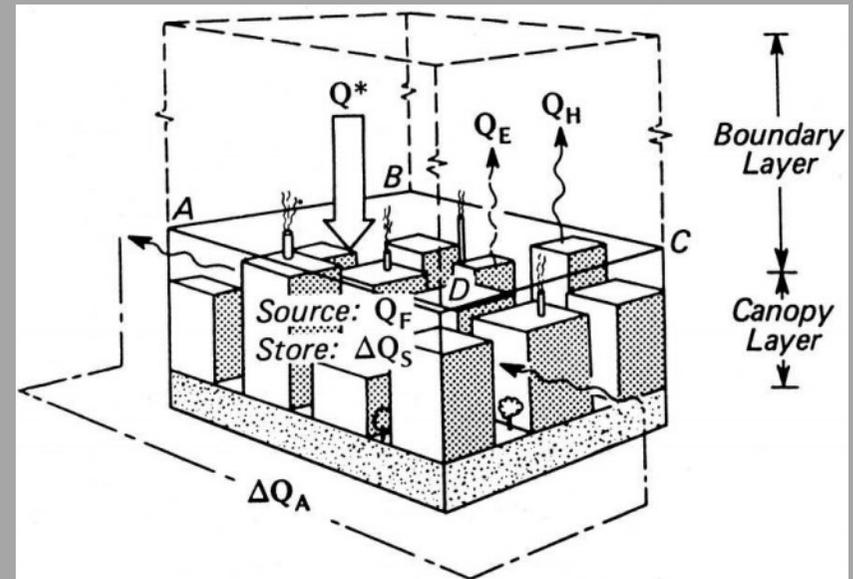
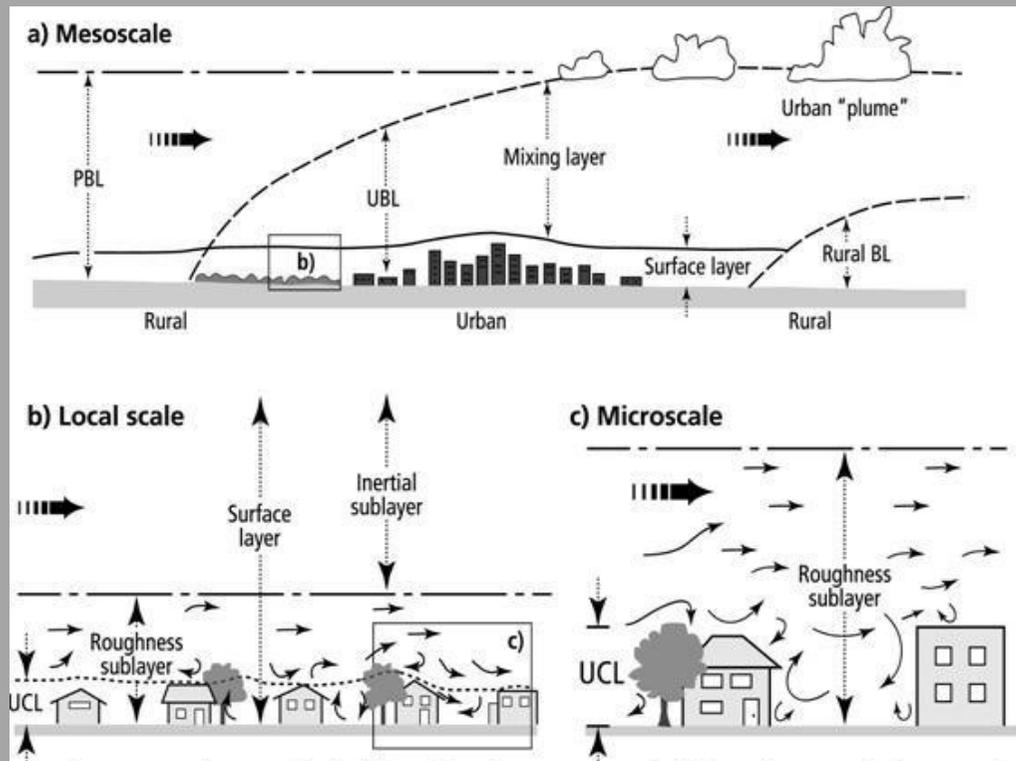


Généralités : Paris c'est 2,5°C en plus ?

Un ICU présent la nuit, absent le jour ... c'est sur les températures minimales que l'écart se fait sentir



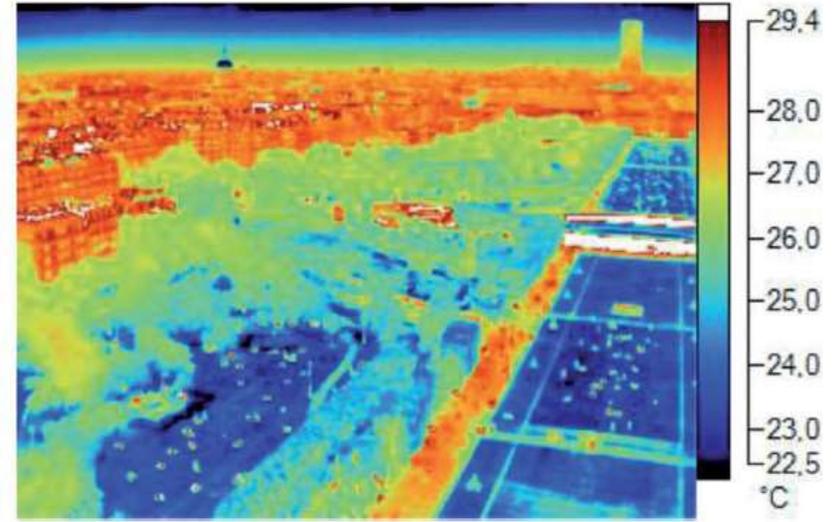
Que peuvent faire les urbanistes?



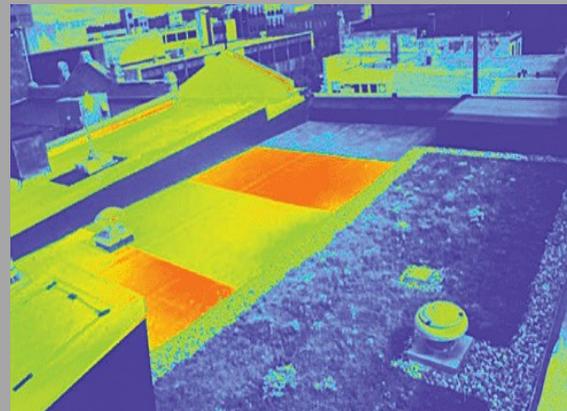
Bilan énergétique de surface urbaine (Oke, 1988)

Matériaux et nature contre les ICU

Vue aérienne du Champs de Mars prise le 2 Août 2011 à 20H

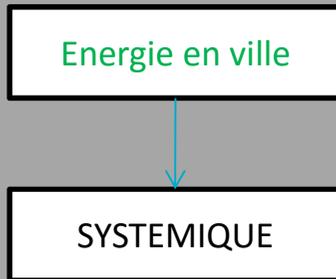


- Diminuer les puits de chaleur, augmenter l'albédo, réduire les surfaces imperméables, multiplier les trames vertes et bleues



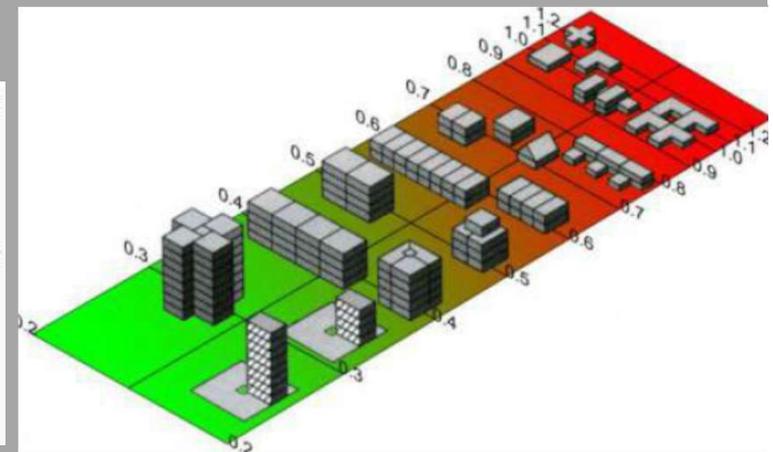
Stratégie 3

thèse Sésil Koutra



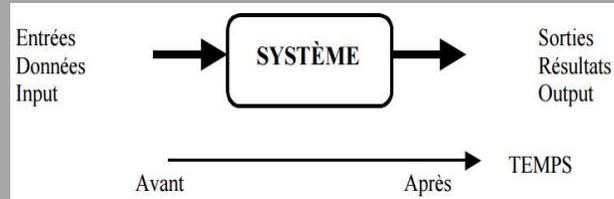
La conception de la ville, de l'espace urbain et des bâtiments conditionnés par l'ENERGIE

Quelle densité pour un quartier autonome?

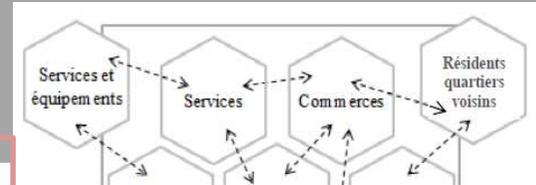


Méthodologie (1)

- *Approche systémique d'un quartier autonome*: observer les composantes du système et puis établir les interactions entre les éléments et leurs conséquences

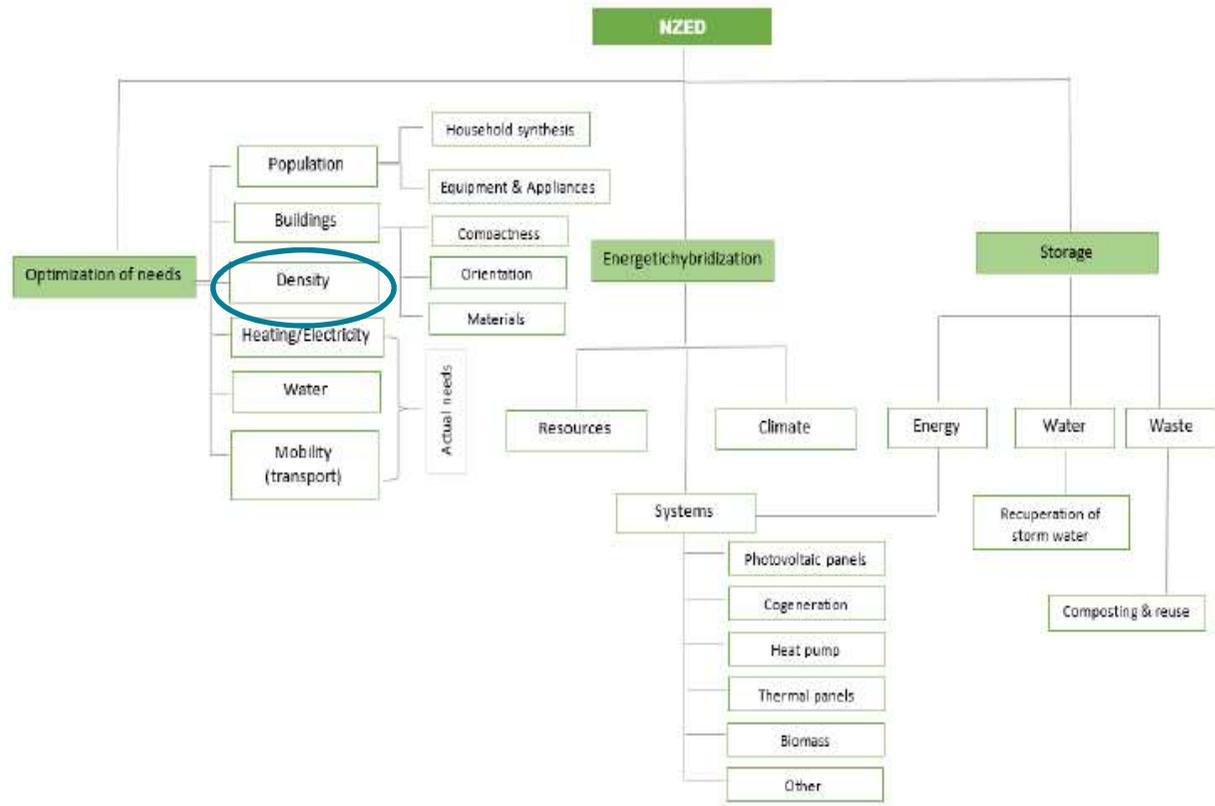
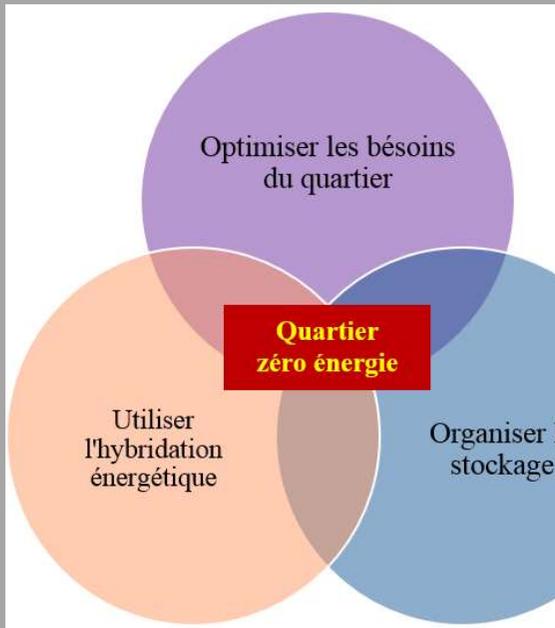


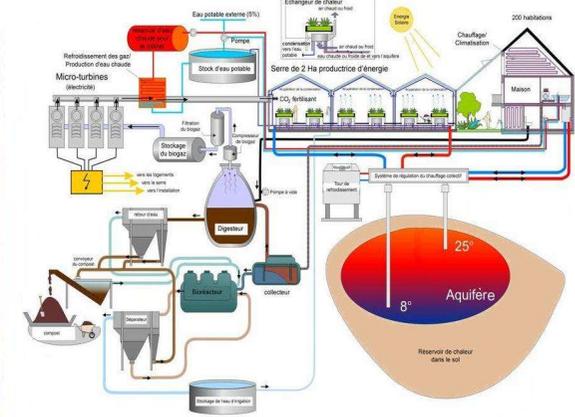
Entrées



Implantation

Construction





Quelques façons génériques d'augmenter la résilience

- La diversité (hybridation énergétique, smartgrid...)
- Le stockage
- L'efficacité (besoins)

De la résilience individuelle à la résilience collective