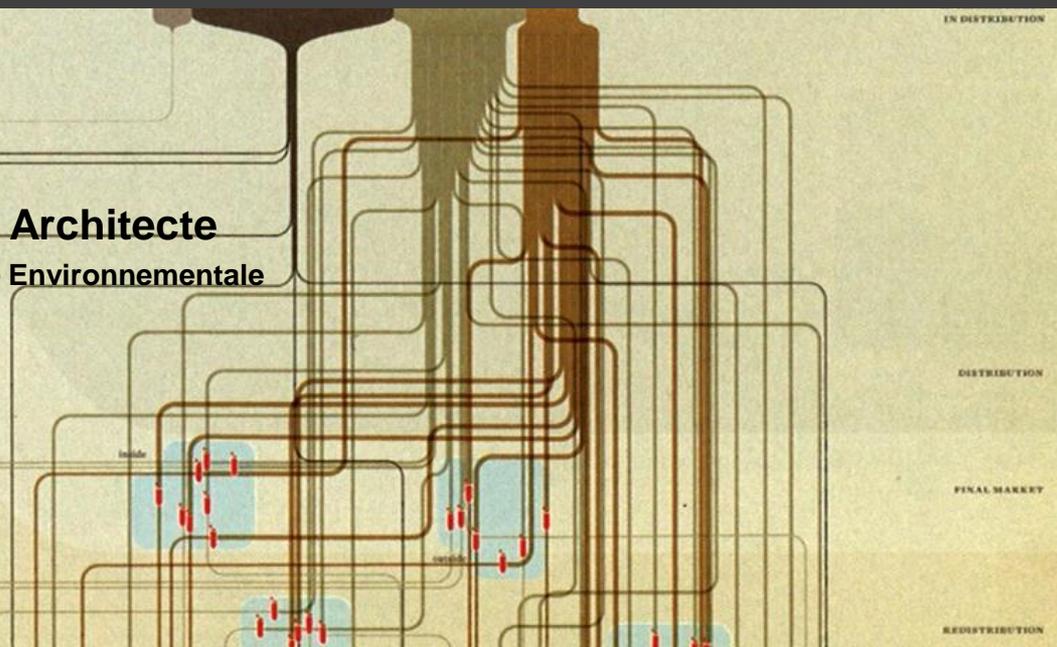


# VILLES NOUVELLES ET VILLES DURABLES POUR UN MODELE DE CONCEPTION INTÉGRÉE

**Franck Boutté**, Ingénieur Architecte  
Franck Boutté Consultants - Conception & Ingénierie Environnementale

**Daniel Krob**, Professeur  
Ecole Polytechnique & CESAMES

**Eric Boix**, ingénieur docteur  
CoSMo

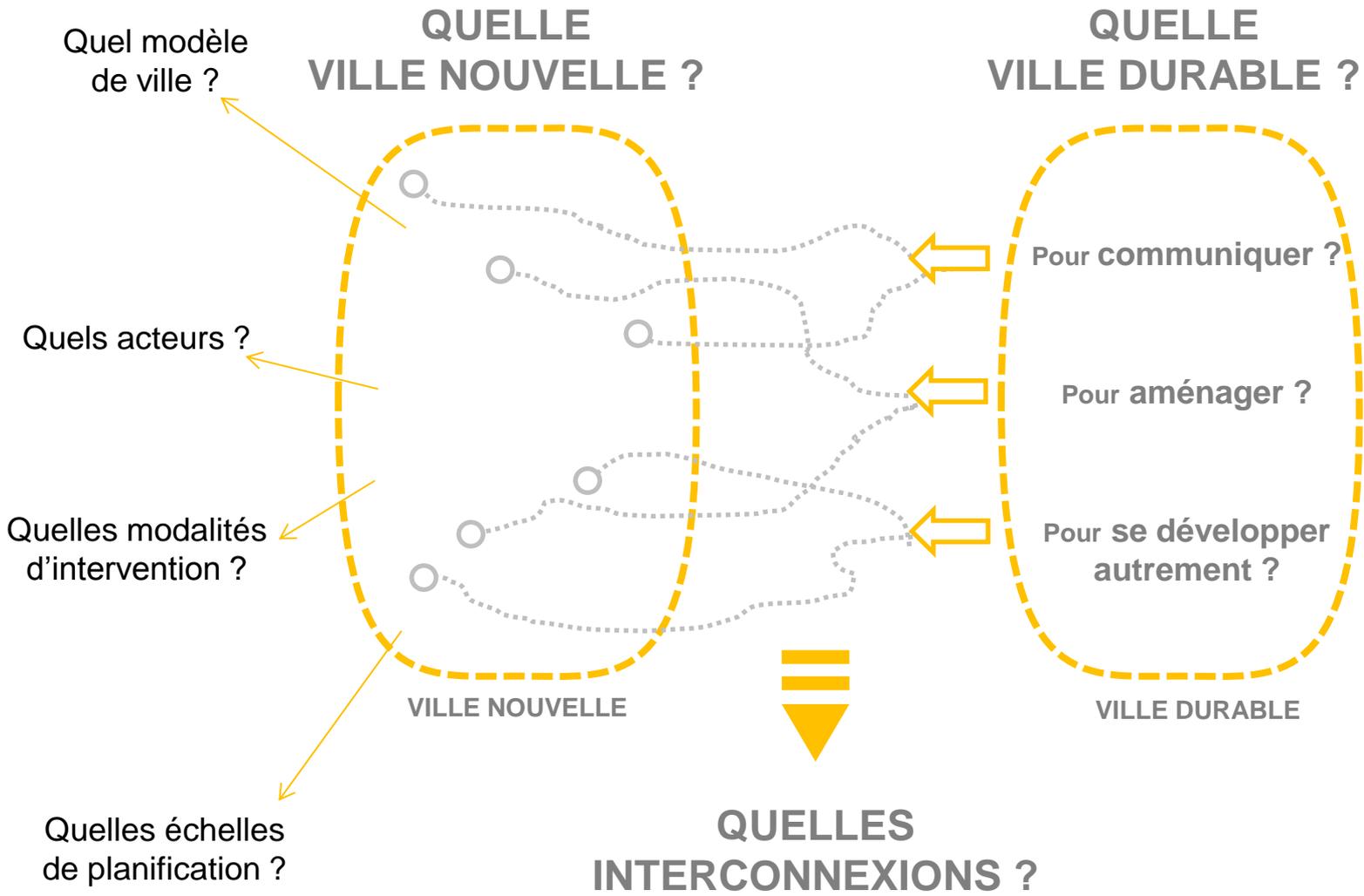


# 1

## POURQUOI LA VILLE DURABLE ? /// DE LA NÉCESSITÉ À L'OPPORTUNITÉ

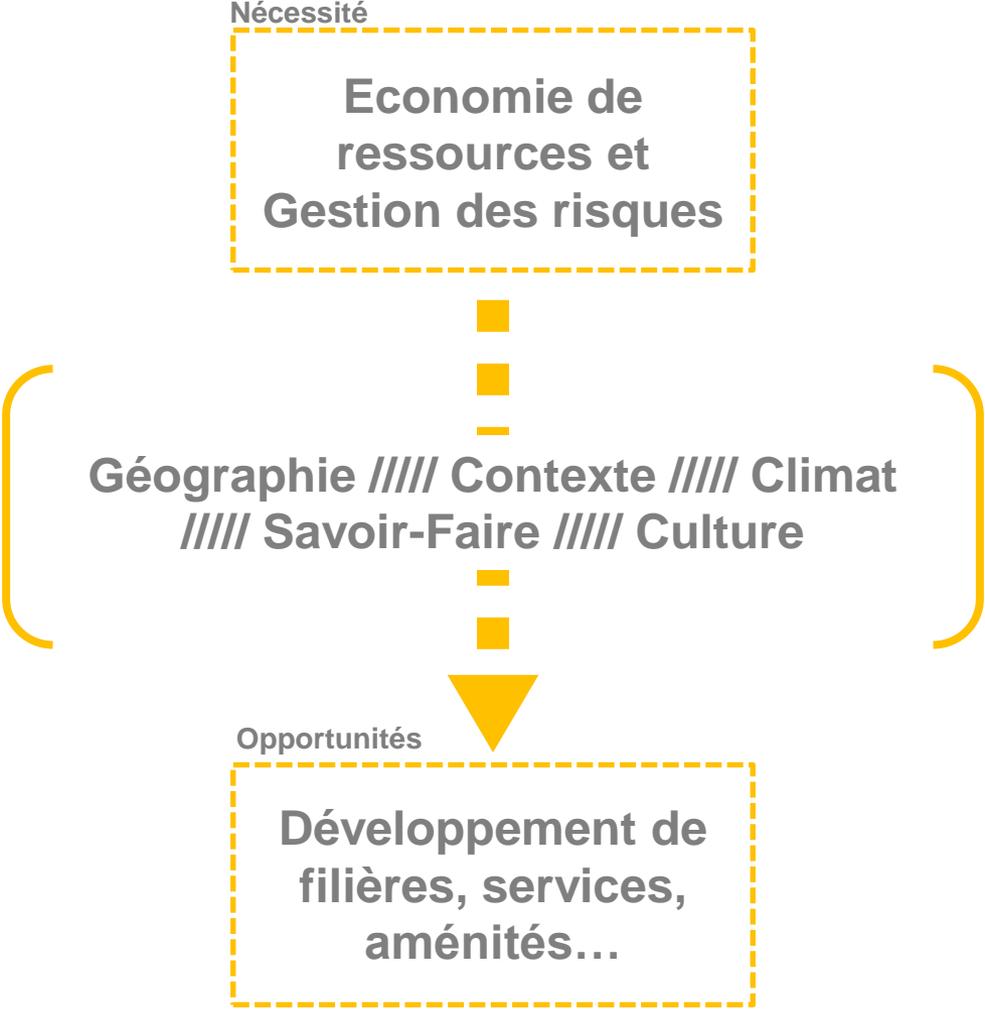
# 1. POURQUOI LA VILLE DURABLE ?

Quelle ville nouvelle ? Quelle ville durable ? Quelles interconnexions entre elles ?



# 1. POURQUOI LA VILLE DURABLE ?

Une nécessité + Une opportunité



# 2

## LES POINTS DE BLOCAGE /// LES LIMITES DE LA VILLE DURABLE

## 2. LES POINTS DE BLOCAGE

### Les limites de la ville durable

- Approche planificatrice plutôt que stratégique
  - Pas assez opérationnelle et trop sectorielle
  - Logique descendante, manque de contextualité
  - Approche normative, centrée sur le bâtiment
  - Vision techniciste = ville des spécialistes ?
  - L'approche additionnelle génère des effets collatéraux
  - L'effet mille-feuilles coûte cher
- ➔ Une ville performantielle, mais pour quels usagers, quels usages ?**

# 3

## VERS UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION INTÉGRÉE

### 3. VERS UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION INTÉGRÉE

Adopter une démarche d'ACTION, STRATÉGIQUE, EFFICACE et INNOVANTE

- ENDOGÈNE

- INTERSCALAIRE

- TRANSVERSALE

- SYSTÉMIQUE

- NÉGOCIÉE

- EVALUATIVE



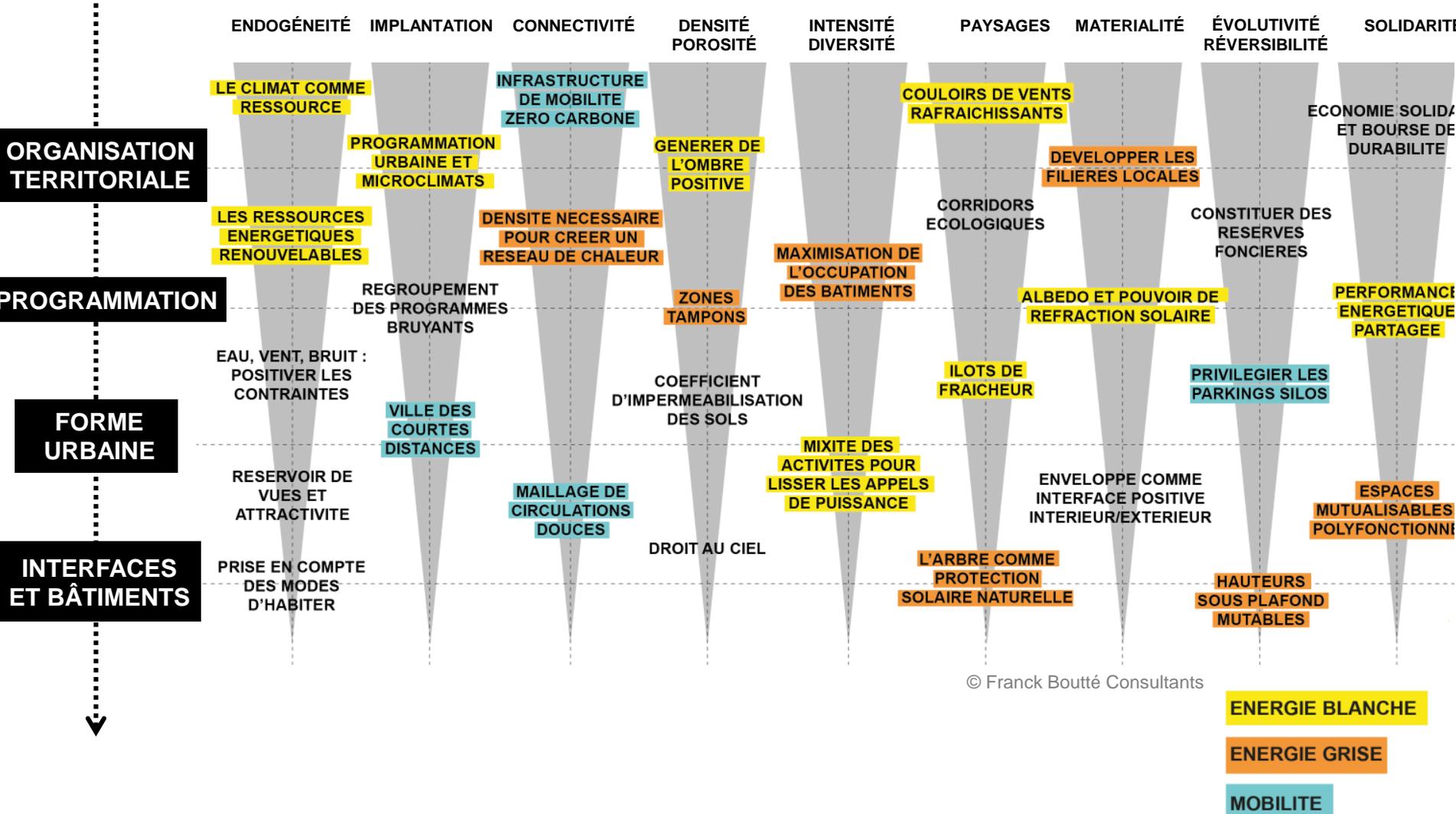
- OPERATIONNELLE

- STRATEGIQUE

- EFFICACE

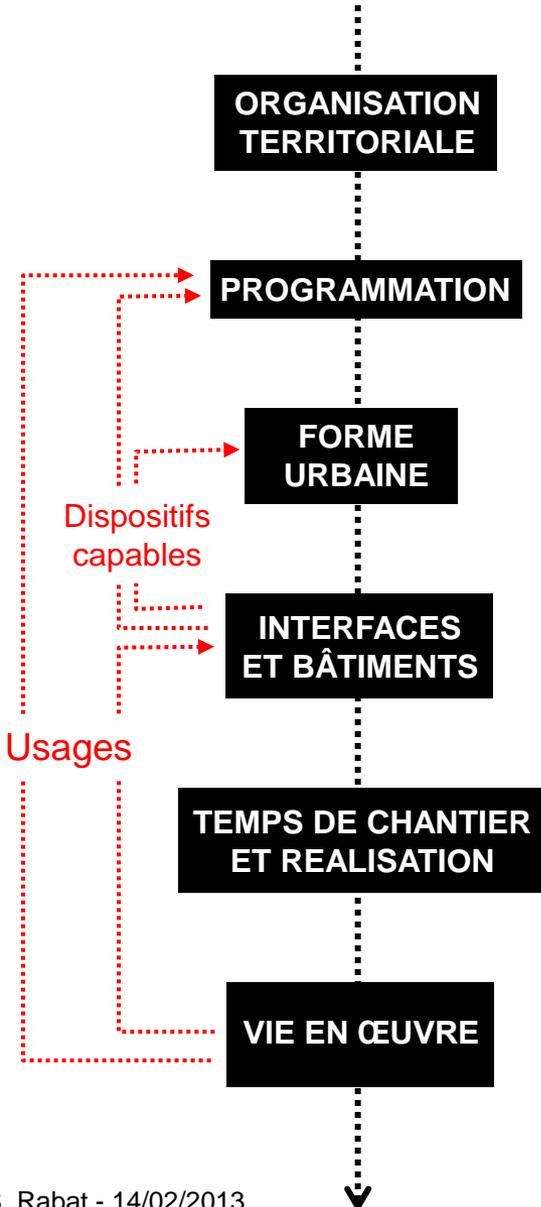
- INNOVANTE

# 3. VERS UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION INTÉGRÉE INTERSCALAIRE et TRANSVERSALE /// Croiser échelles sectorielles et opérationnelles



### 3. VERS UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION INTÉGRÉE INTERSCALAIRE et SYSTÉMIQUE /// Chainages et rétroactions

Analyser les phénomènes de **RÉTROACTIONS**

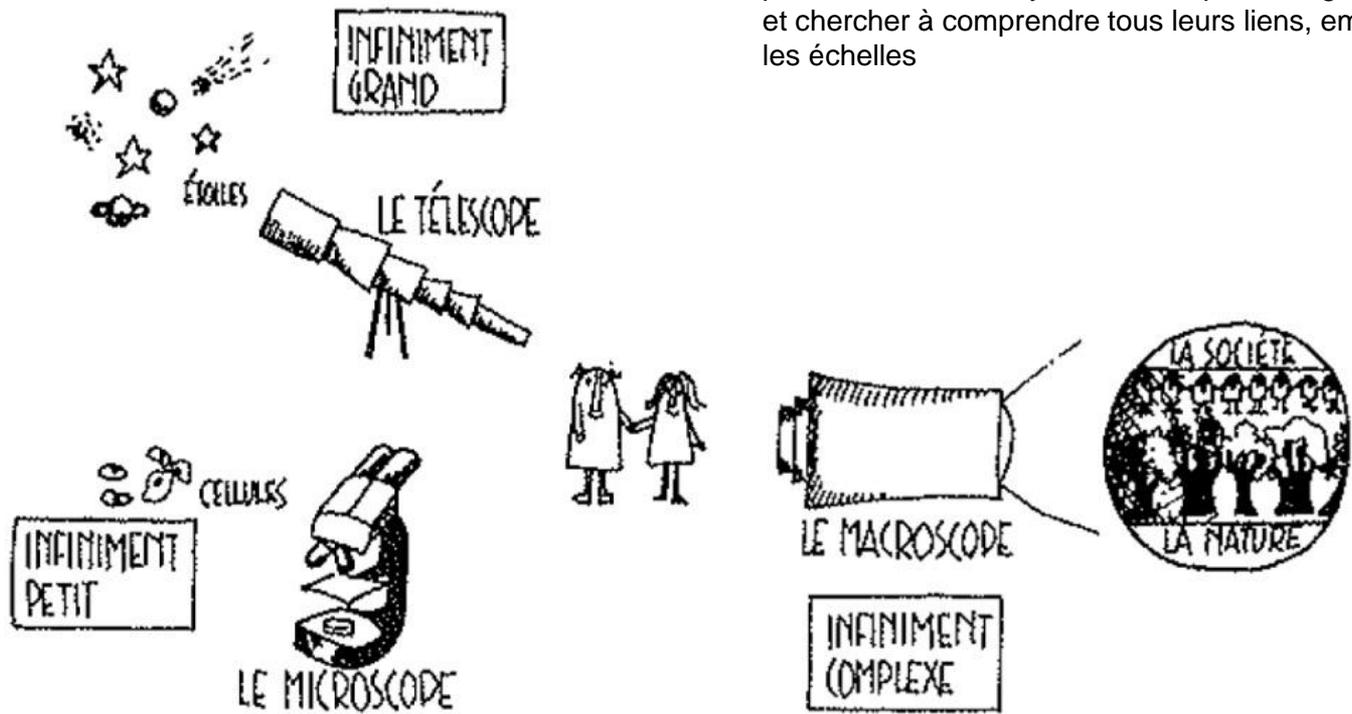


# 3. VERS UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION INTÉGRÉE

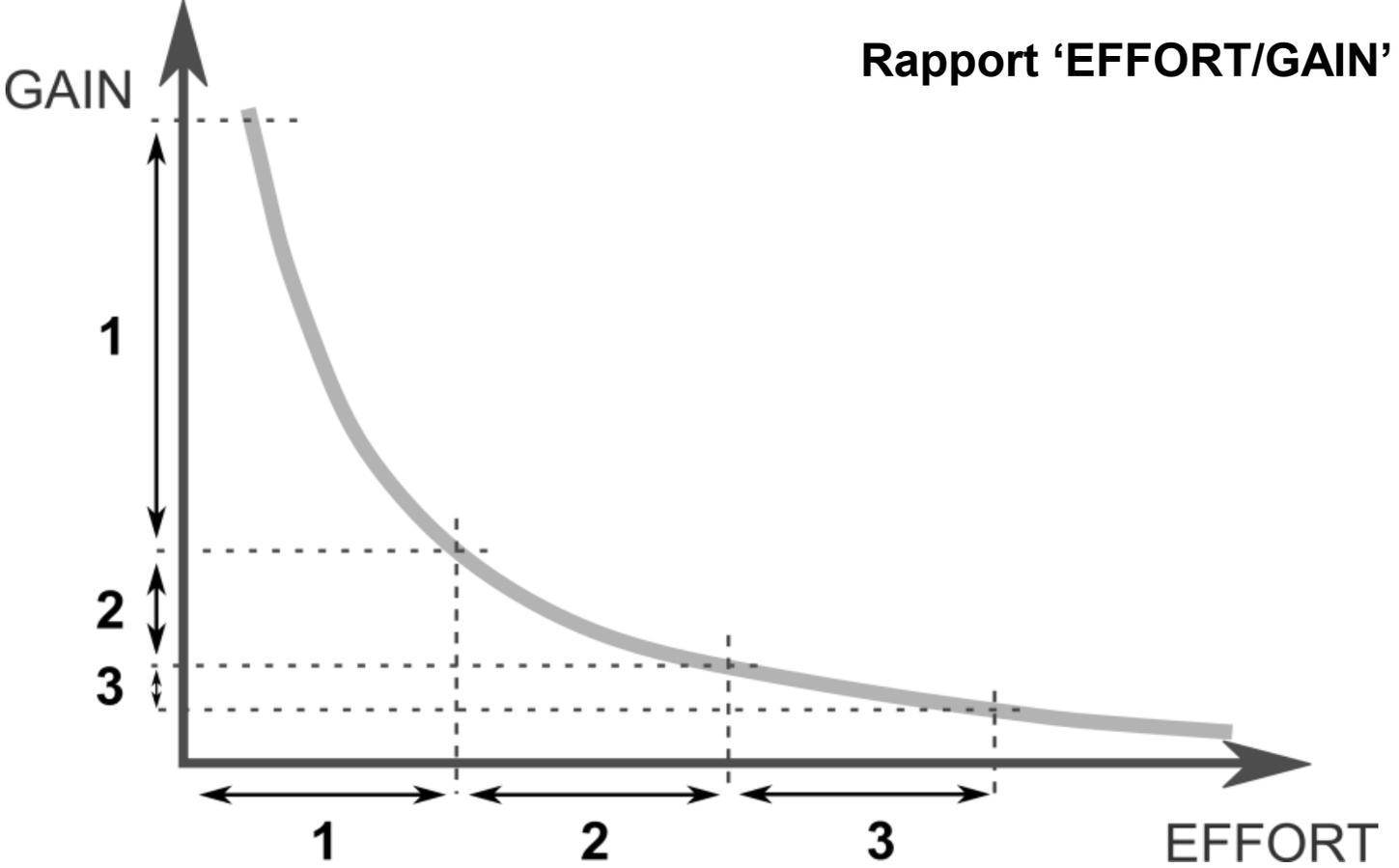
## Approche SYSTÉMIQUE ///

### JOEL DE ROSNAY LE MACROSCOPE

Macro : grand + skopein : observer  
Vers une vision globale, dépasser la démarche classique pour examiner des systèmes complexes à grande échelle et chercher à comprendre tous leurs liens, emboîter toutes les échelles



### 3. VERS UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION INTÉGRÉE EVALUATION /// Rapport Effort - Gain



# 4

## QUELQUES EXEMPLES

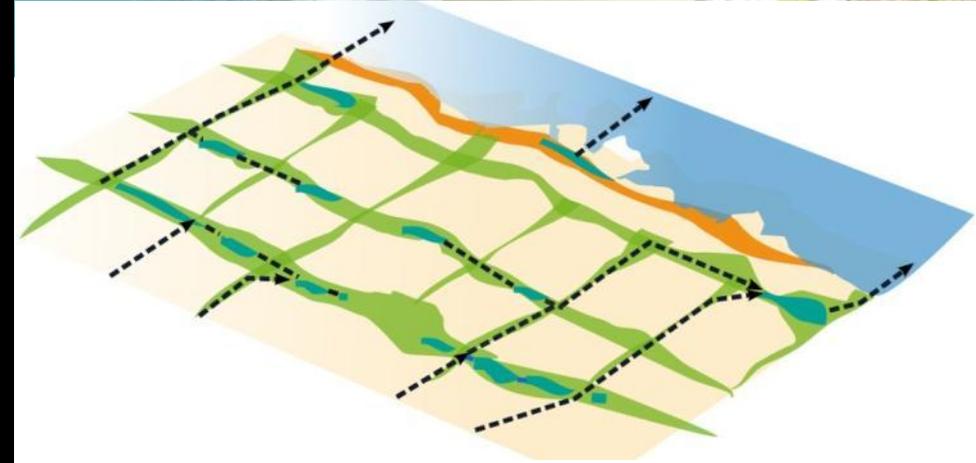
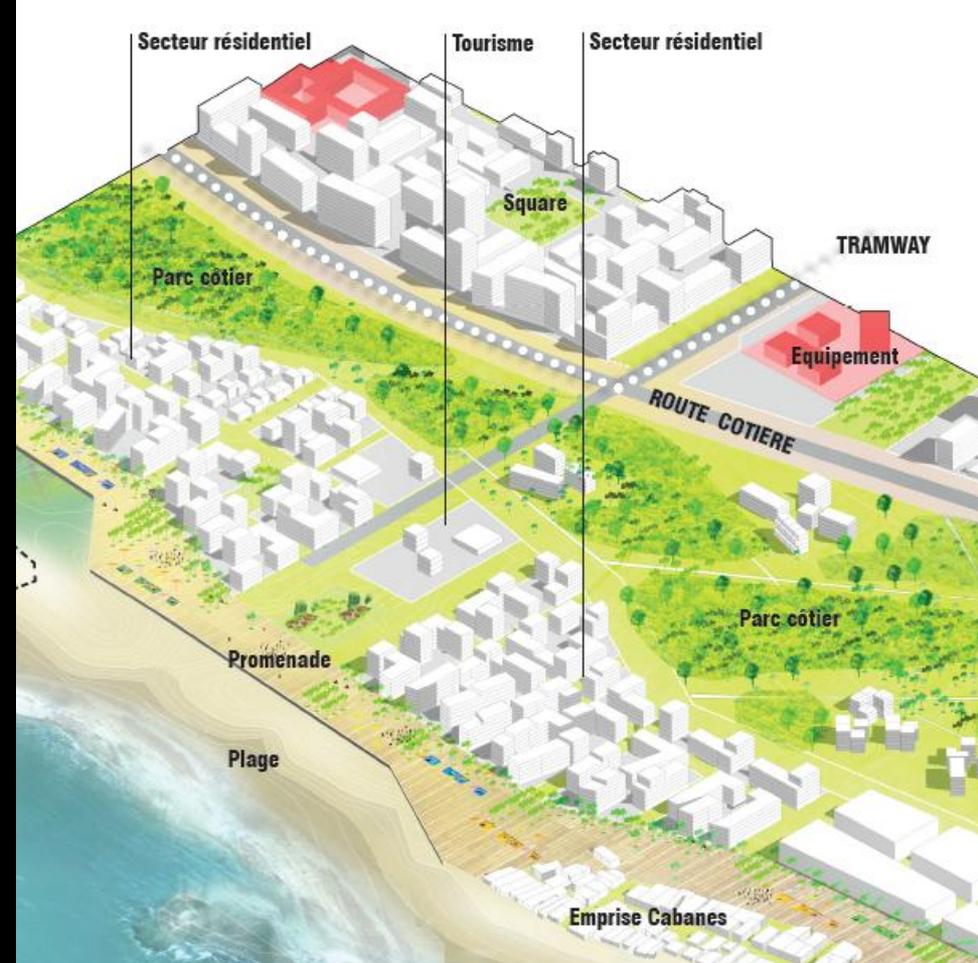
# ÉCOLOGIE DU SUD

*Maîtrise d'œuvre urbaine*

## Etude de définition et programmation de la ville nouvelle de Zénata, Maroc

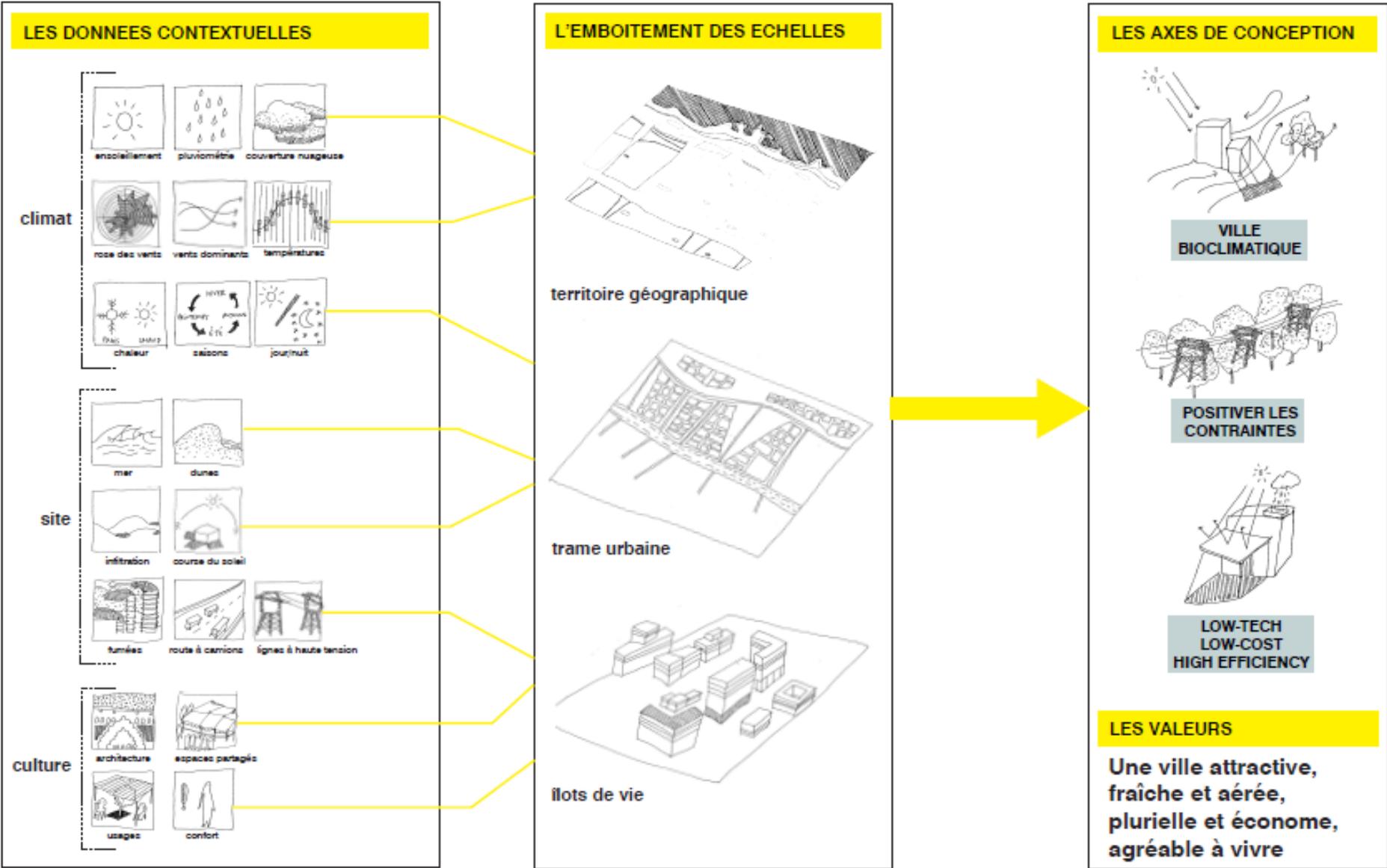
MOA Société d'Aménagement de Zénata

MOE Reichen et Robert & Associés



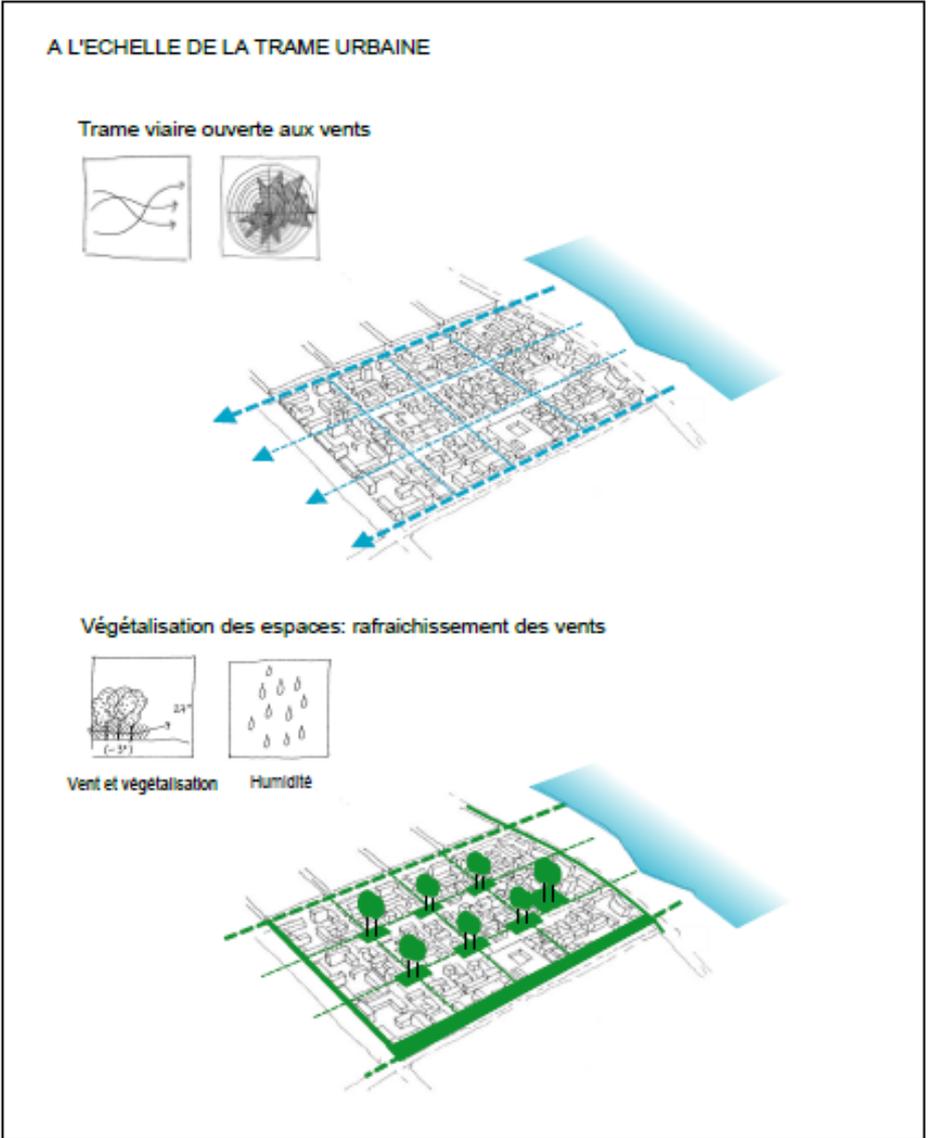
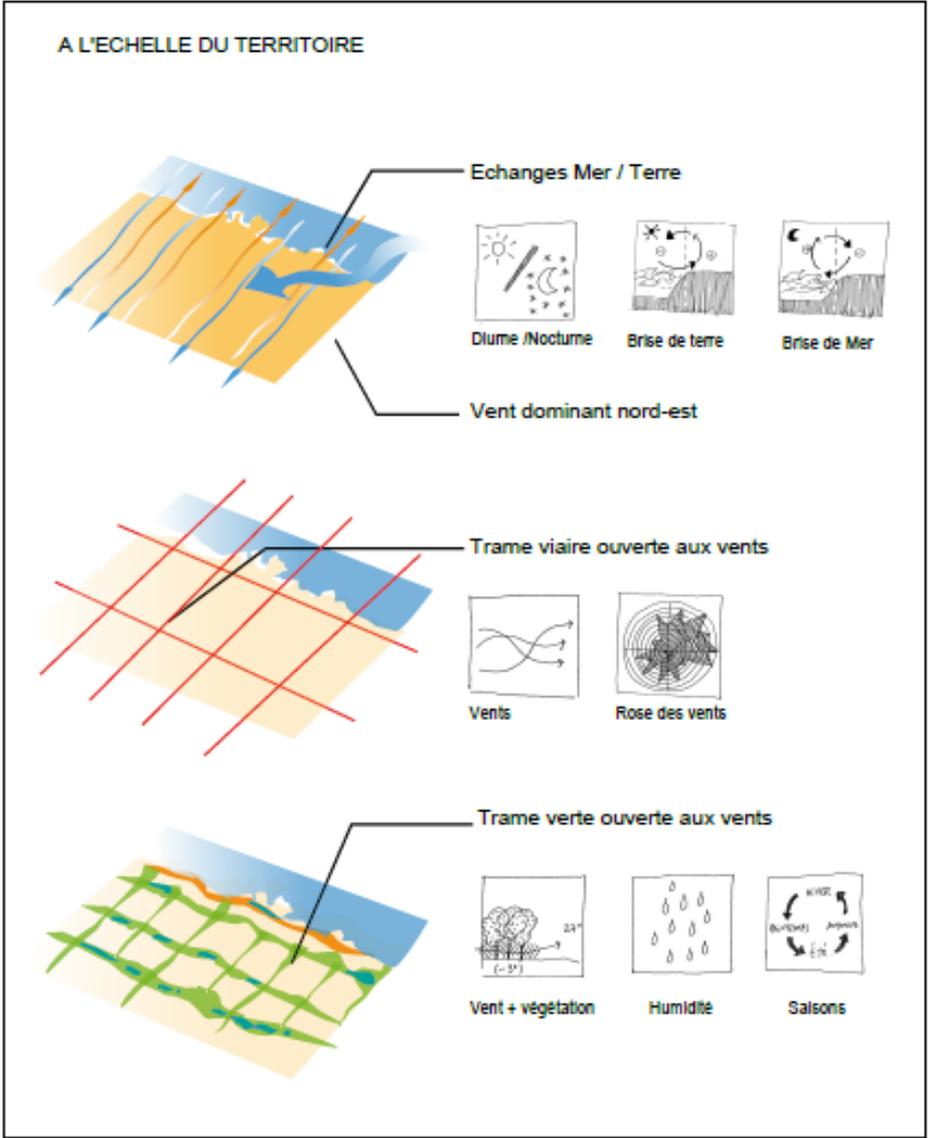
# 4. DES EXEMPLES

## L'écocité de Zenata / un processus vertueux de transformation du milieu



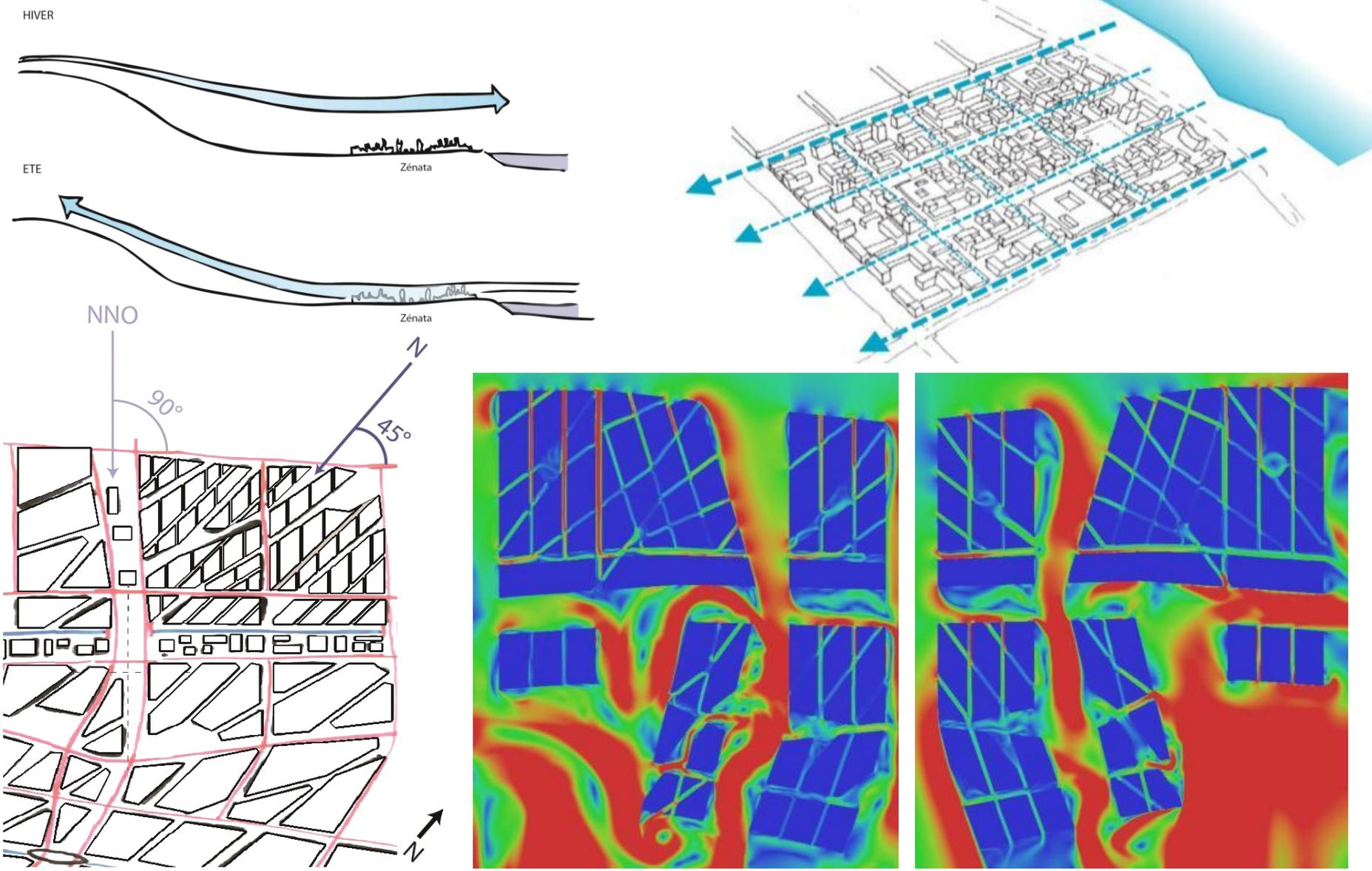
# 4. DES EXEMPLES

## L'écocité de Zenata / Ville bioclimatique / Trame urbaine ventilée naturellement



# 4. DES EXEMPLES

## L'écocité de Zenata / Ville bioclimatique / Trame urbaine ventilée naturellement

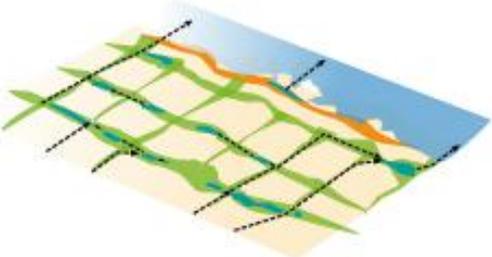


# 4. DES EXEMPLES

## L'écocité de Zenata / Positiver les contraintes / Hydrologie, Paysages – Risques, Nuisances

**A L'ECHELLE DU TERRITOIRE**

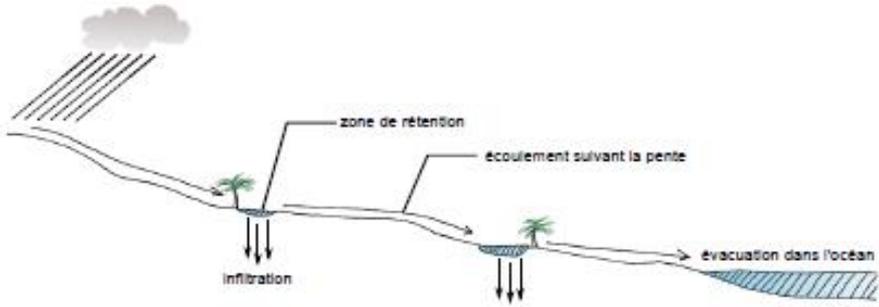
Réseau hydrologique intégré à la trame verte globale:  
Création/confortement des milieux humides, continuité du réseau hydrologique, création d'un grand paysage



Milieux humides à Zenata

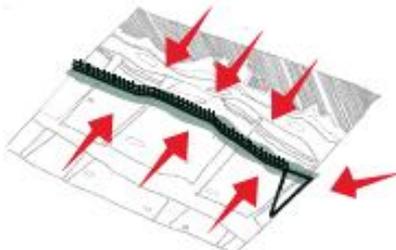
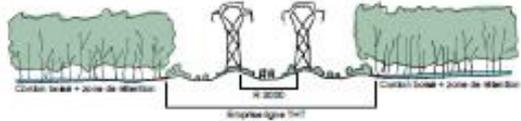


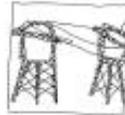
Réseau hydrologique épousant la topographie du site:  
Infiltration et écoulement naturel des eaux vers l'océan



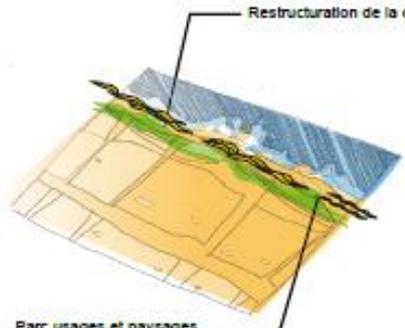
**POSITIVER LES CONTRAINTES**

Mutualiser les nuisances et pollutions au coeur d'un corridor boisé

 Route à camions	 Port sec
 Centrale électrique	 Ligne haute tension

Valoriser les qualités paysagères du territoire



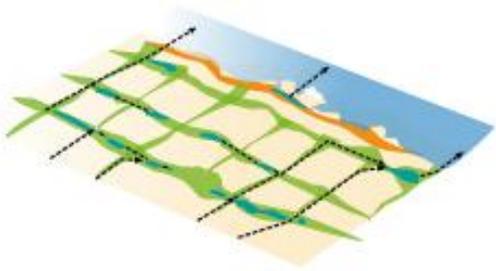
 Le vent	 La mer
 La dune	 Le paysage
 Confort	

# 4. DES EXEMPLES

## L'écocité de Zenata / Positiver les contraintes / Hydrologie et Paysages

**A L'ECHELLE DU TERRITOIRE**

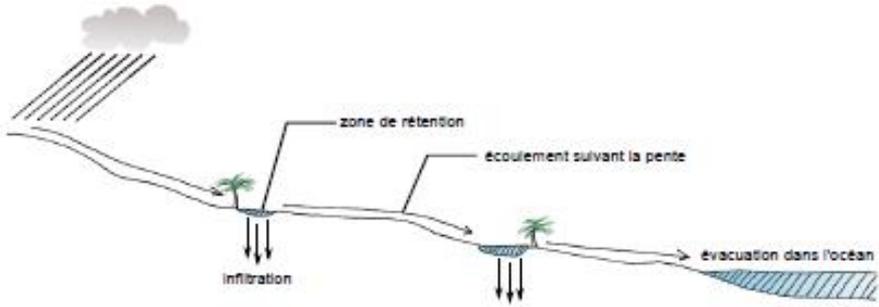
Réseau hydrologique intégré à la trame verte globale:  
Création/confortement des milieux humides, continuité du réseau hydrologique, création d'un grand paysage



Milieux humides à Zenata

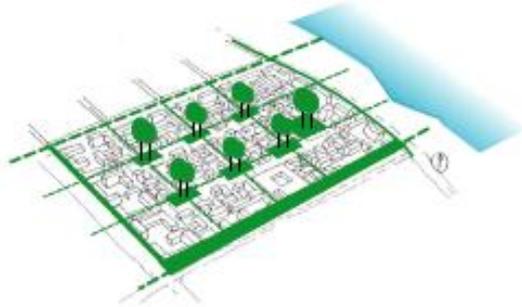


Réseau hydrologique épousant la topographie du site:  
Infiltration et écoulement naturel des eaux vers l'océan

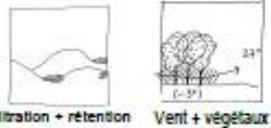


**A L'ECHELLE DE LA TRAME URBAINE**

Réseau hydrologique intégré à la trame verte urbaine:  
Infiltration/rétention des eaux pluviales par des dispositifs paysagers (végétation, noues, parc inondables), rafraîchissement des espaces par l'association de ces dispositifs aux vents, création d'un grand paysage



Infiltration + rétention    Vent + végétaux



Parc urbain inondable à Montpellier



**A L'ECHELLE DE L'ÎLOT DE VIE**

**Enjeu de la ressource en eau au Maroc:**  
Aujourd'hui: situation de stress hydrique (> 1000m3 hab/an)  
Horizon 2025: pénurie en eau (< 1000m3 hab/an)  
+32% de demande en eau d'ici 2025, surexploitation des nappes souterraines, augmentation des risques de pollution  
- 15% de ressources en eau disponible

**Consommation d'eau à Casablanca:**  
200L/j/hab. en zone résidentielle  
20L/j/hab. en bidonville

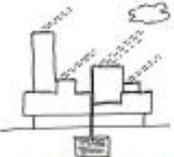
**Projection à l'échelle de la ville nouvelle de Zenata:**  
51 000 000L/j pour 255 000 habitants

**Préconisation:**  
50% des usages domestiques, ne nécessitent pas une qualité d'eau potable: wc, lavage, arrosage.  
La mise en place de toitures récupératrices d'eau pluviale permettrait de couvrir jusqu'à 1/4 des besoins en eau "non potable" des habitants de la ville nouvelle de Zenata (soit 1/8 de la totalité des besoins en eau).

Techniques traditionnelles de récupération et de stockage de l'eau pluviale



Toitures récupératrices d'eaux pluviales



# 4. DES EXEMPLES

## L'écocité de Zenata / Positiver les contraintes / Risques et Nuisances

**Contraintes du site**

**Pollutions et nuisances:**  
 Zenata doit faire face à un certain nombre de contraintes existantes et projetées:  
 - les industries polluantes (SNEP, centrale thermique, Lesieur-Cristal, SAMIR, futur Port-sec)  
 - la ligne THT qui traverse le site sur toute sa longueur.  
 - la future route à camions (R 3000).

**Risques d'inondation:**  
 La topographie plane, le caractère endoréique du système dunaire et l'urbanisation des bassins-versants, sont à l'origine des dysfonctionnements hydrologiques du site: formation de merjas (zones d'accumulation des eaux pluviales), écoulements en lames, faible infiltration et drainage insuffisant...

**Risques de submersion marine et d'érosion côtière:**  
 Le littoral de Zenata connaît un recul continu du trait de côte avec un taux de démaigrissement estimé entre 0,9 et 1,1m/an. Ce recul est la conséquence de facteurs naturels (montée des eaux, érosion naturelle) et anthropiques (urbanisation du littoral).

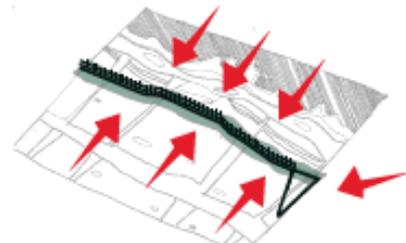
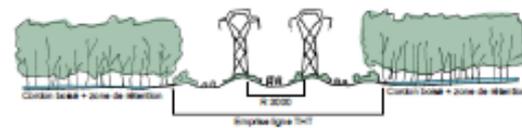
**Positiver les contraintes**

**Mutualisation des nuisances et pollutions:**  
 - La superposition de la ligne THT et de la route à camions, entourées par un large cordon boisé, permet de disperser les polluants atmosphériques tout en isolant visuellement cet axe du reste de la ville.  
 - Associé au système hydrologique du territoire, ce cordon boisé constitue un élément de rétention des eaux pluviales.  
 - Cet axe fonctionne aussi comme un couloir de services reliant les grandes infrastructures industrielles du site (centrale thermique, Port sec...) au reste de la région du Grand Casablanca.

**Valorisation des qualités paysagères du territoire:**  
 La reconstruction des dunes et la création d'un parc côtier paysager fonctionnant avec le réseau hydrologique du site, assureront la préservation du littoral de Zenata et la création d'un grand paysage de qualité.

**POSITIVER LES CONTRAINTES**

Mutualiser les nuisances et pollutions au coeur d'un corridor boisé



Route à camions



Port sec

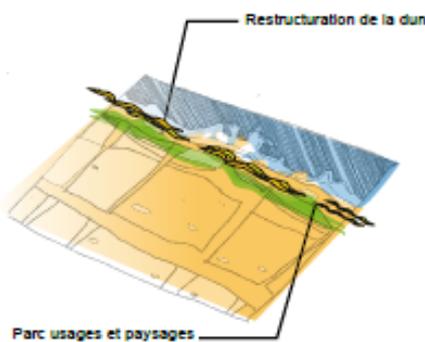


Centrale électrique



Ligne haute tension

Valoriser les qualités paysagères du territoire





Le vent



La mer



La dune



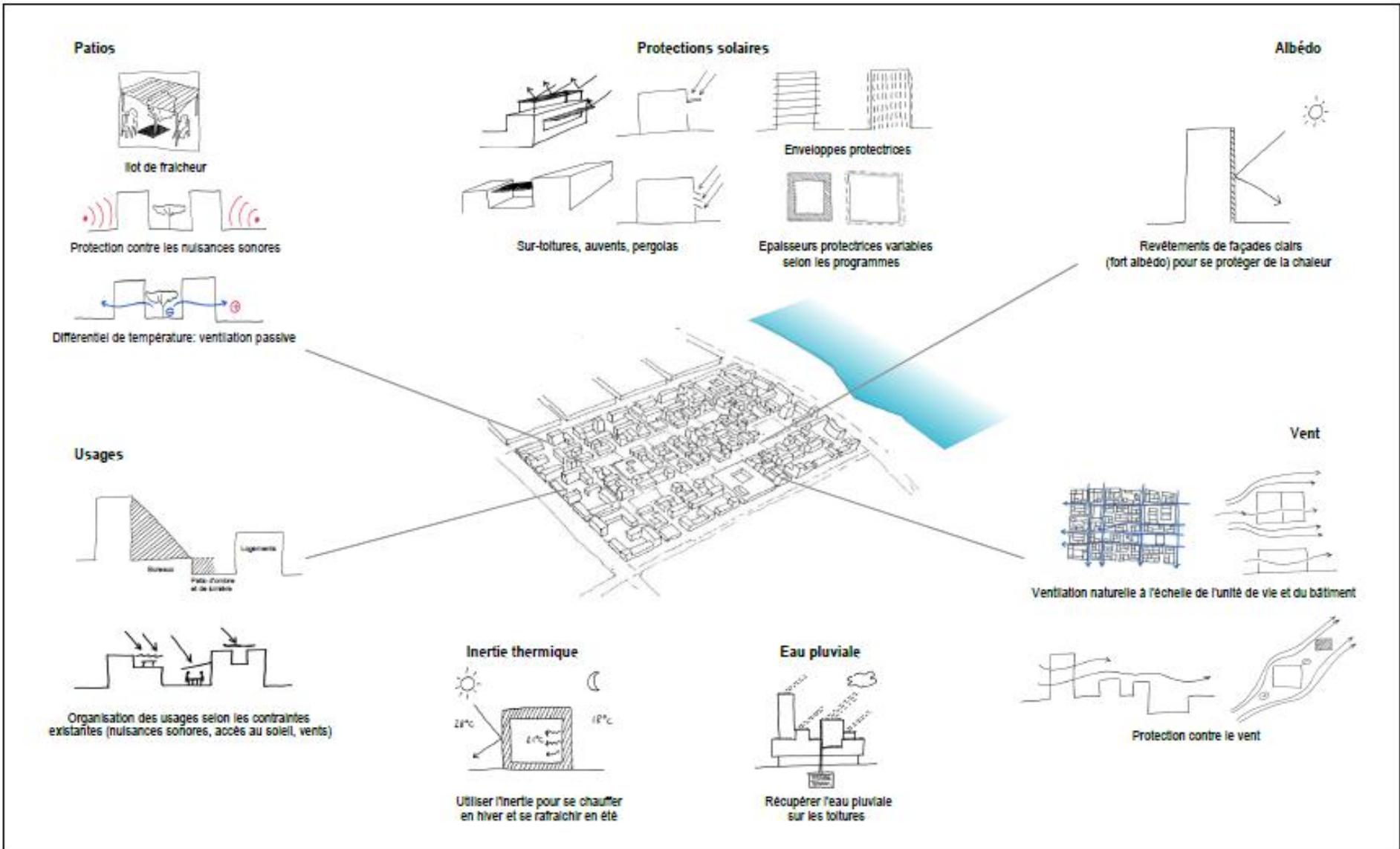
Le paysage



Confort

# 4. DES EXEMPLES

## L'écocité de Zenata / Low tech Low cost



# ÉCOLOGIE DU SUD

*Maîtrise d'Œuvre*

# La Place Financière Anfa, Casablanca

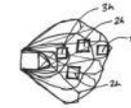
MOA AUDA, groupe CDG

MOE Reichen et Robert & Associés

## EMERGENCE



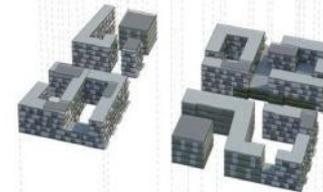
Génératrice d'ombres  
et de lumières



Production énergétique :  
· Solaire photovoltaïque  
· Solaire thermique



## PODIUM



Patios d'ombres



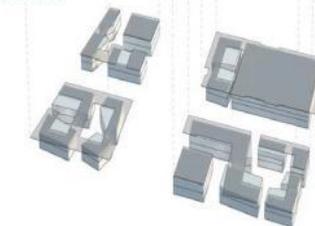
Patios de lumière



Effets de vents  
rafraîchissants



## SOCLE



Filtre solaire

Ambiances  
lumineuses

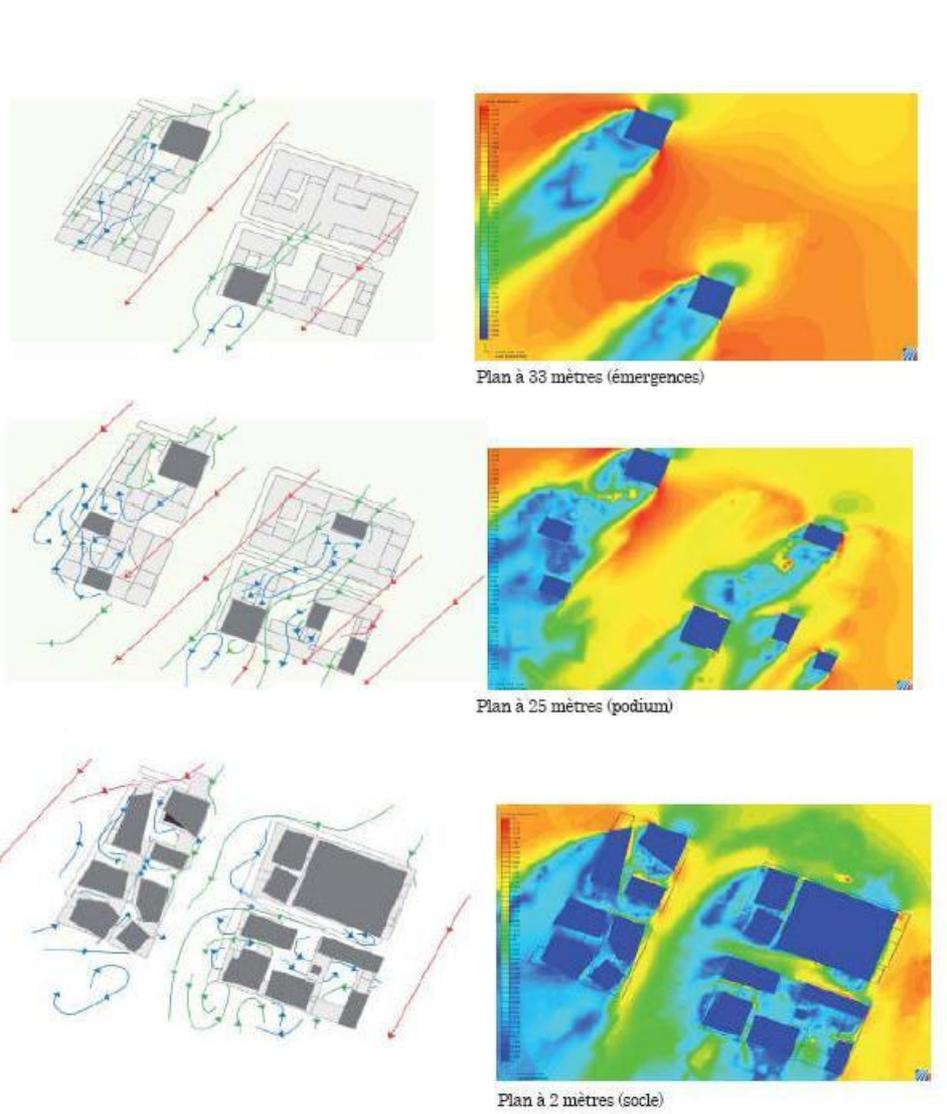
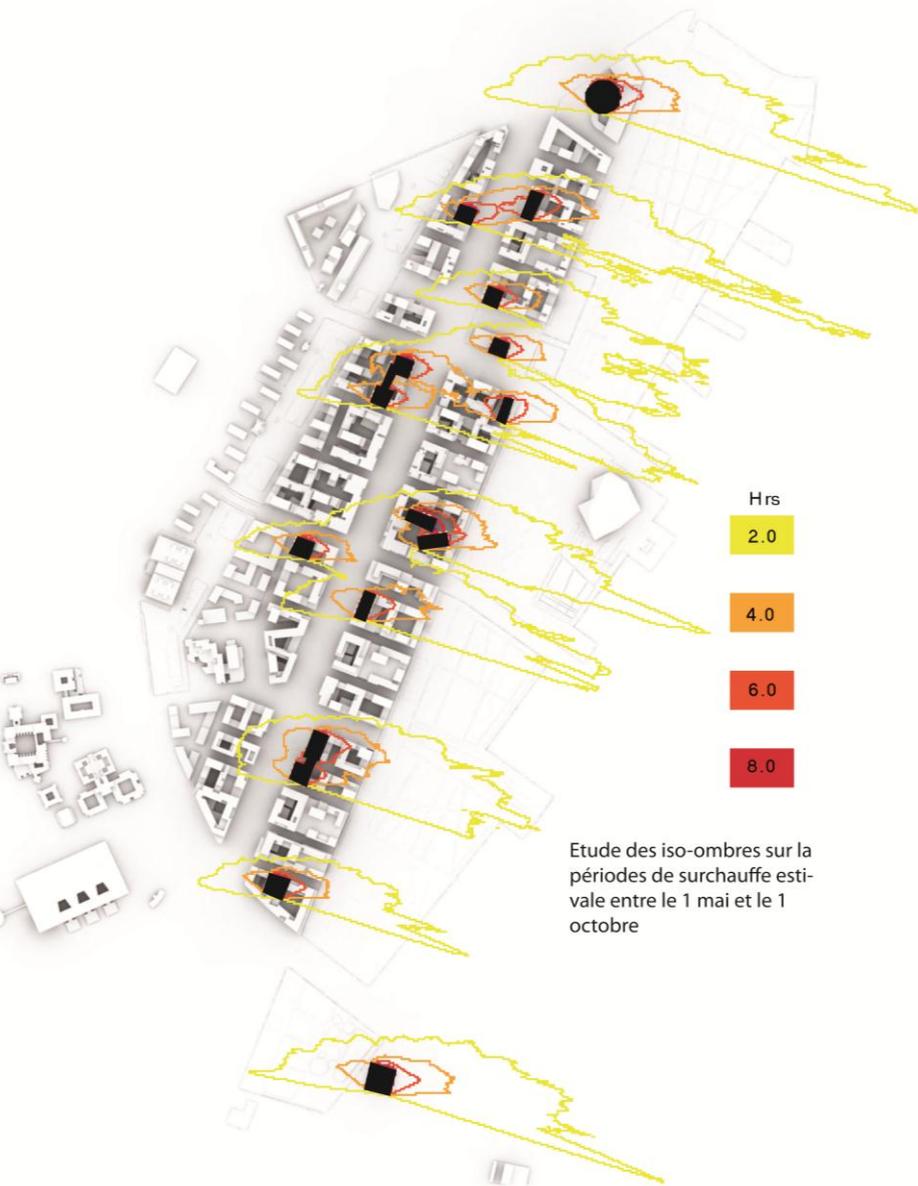


Accès à la lumière  
naturelle



# 4. DES EXEMPLES

## Ombres et vents positifs pour façonner la forme urbaine

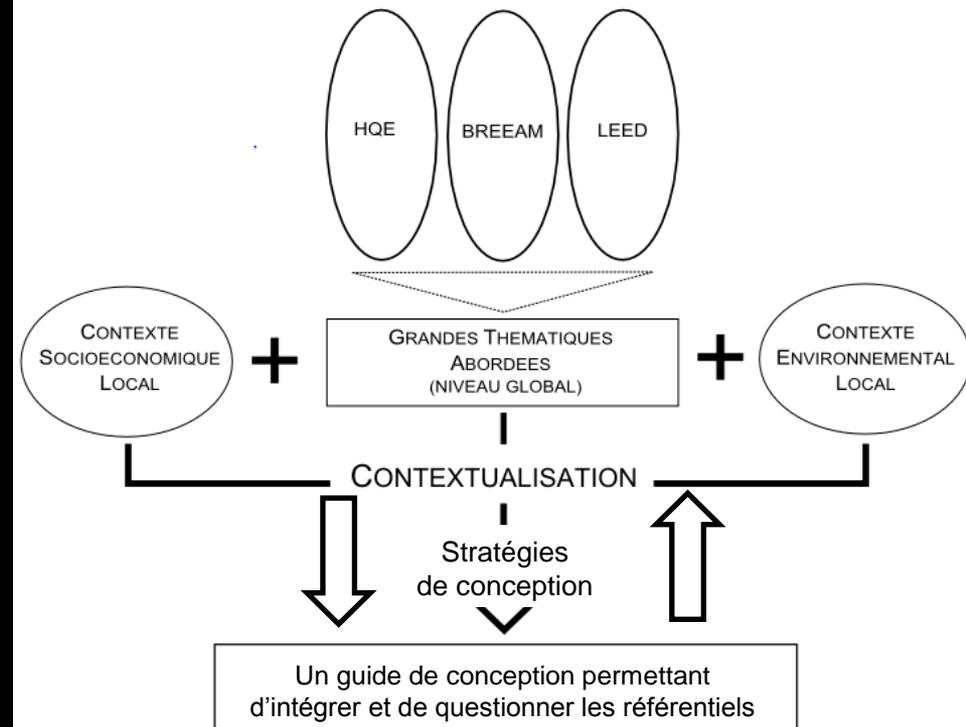


ÉCOLOGIE DU SUD

*Etude*

# Référentiel local marocain

MOA AUDA, groupe CDG



## 4. DES EXEMPLES

REFERENCE /// Guide de conception environnementale Casablanca Anfa

### THÉMATIQUES ENVIRONNEMENTALES

#### 1. Climat et environnement

- 1.1. Climat
- 1.2. Risques
- 1.3. Le site

#### 2. Ressources locales

- 2.1. Energie
- 2.2. Ressources en eau
- 2.3. Matériaux et cycle de vie

#### 3. Usager et cadre de vie

- 3.1. Conforts (visuel, thermique, acoustique, olfactif)
- 3.2. Santé
- 3.3. Mobilité et accessibilité
- 3.4. Gestion des déchets

#### 4. Savoir-faire

- 4.1. Low-tech
- 4.2. Chantier
- 4.3. Innovation et transfert technologique

#### 5. Vie en œuvre

- 5.1. Sensibilisation et participation
- 5.2. Gestion des entrants et des sortants
- 5.3. Suivi des performances et du fonctionnement

## 4. DES EXEMPLES

REFERENCE /// Guide de conception environnementale Casablanca Anfa

### STRATÉGIES DE CONCEPTION



#### 1. Urbanité

- 1.1. Externalités positives et synergies programmatiques
- 1.2. Densité vertueuse
- 1.3. Paysages sobres et saisonniers
- 1.4. Echelles et espaces de mixité



#### 2. Implantation

- 2.1. Implantation et nuisances
- 2.2. Ombres positives
- 2.3. Aérisme
- 2.4. Héliographie



#### 3. Morphologie

- 3.1. Porosités positives



#### 4. Matérialité

- 4.1. Matériaux locaux
- 4.2. Perméabilités hydriques
- 4.3. Traitement du sol et mobilité réduire
- 4.4. Protections solaires
- 4.5. Inertie ou isolation?



#### 5. Spatialité

- 5.1. Confort des espaces extérieurs
- 5.2. Toit réservoir
- 5.3. Espaces tampons
- 5.4. Constructions évolutives et reconvertibles
- 5.5. Ambiances lumineuses et spatialité des usages



#### 6. Systèmes

- 6.1. Systèmes de ventilation et de climatisation
- 6.2. Systèmes solaires
- 6.3. Systèmes sobres

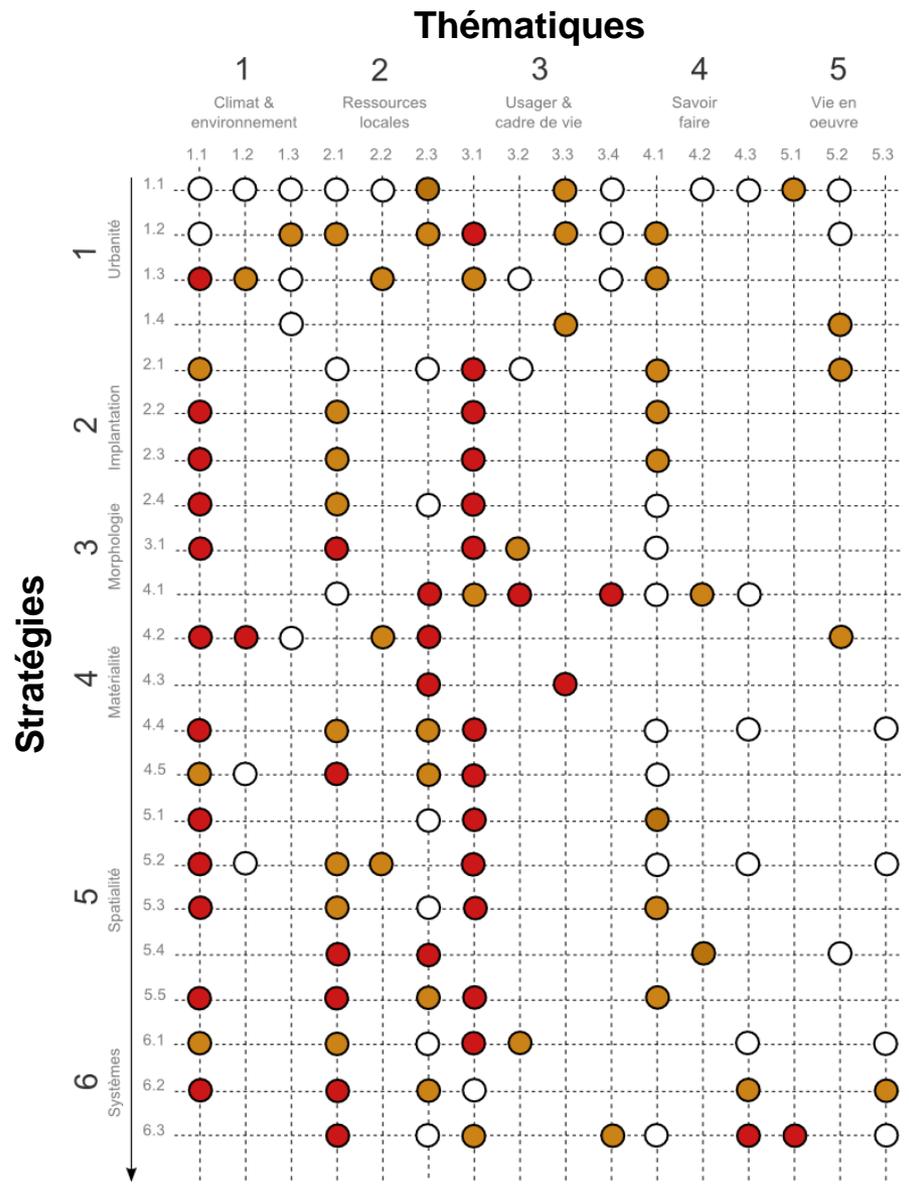
# 4. DES EXEMPLES

## REFERENCE /// Guide de conception environnementale Casablanca Anfa

### PRINCIPES MÉTHODOLOGIQUES

#### Approche croisée

- Approche de conception intégrée par croisement des thématiques et stratégies de conception
- Emboîtement des échelles, de la ville aux systèmes
- Outil d'aide à la décision et d'évaluation des réalisations
- Pistes de réflexion, d'innovation pour la conception urbaine et architecturale



# 5

## PROPOSITIONS

## 5. PROPOSITION

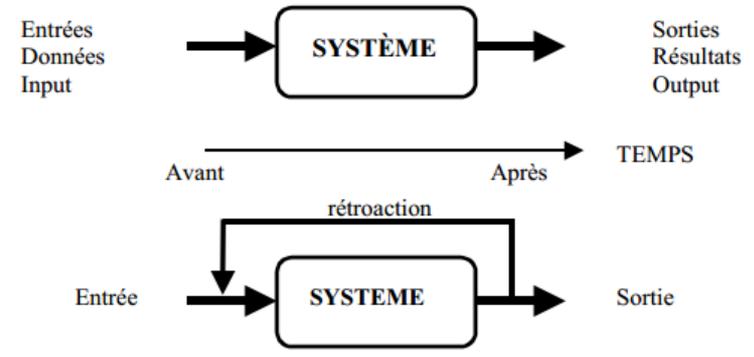
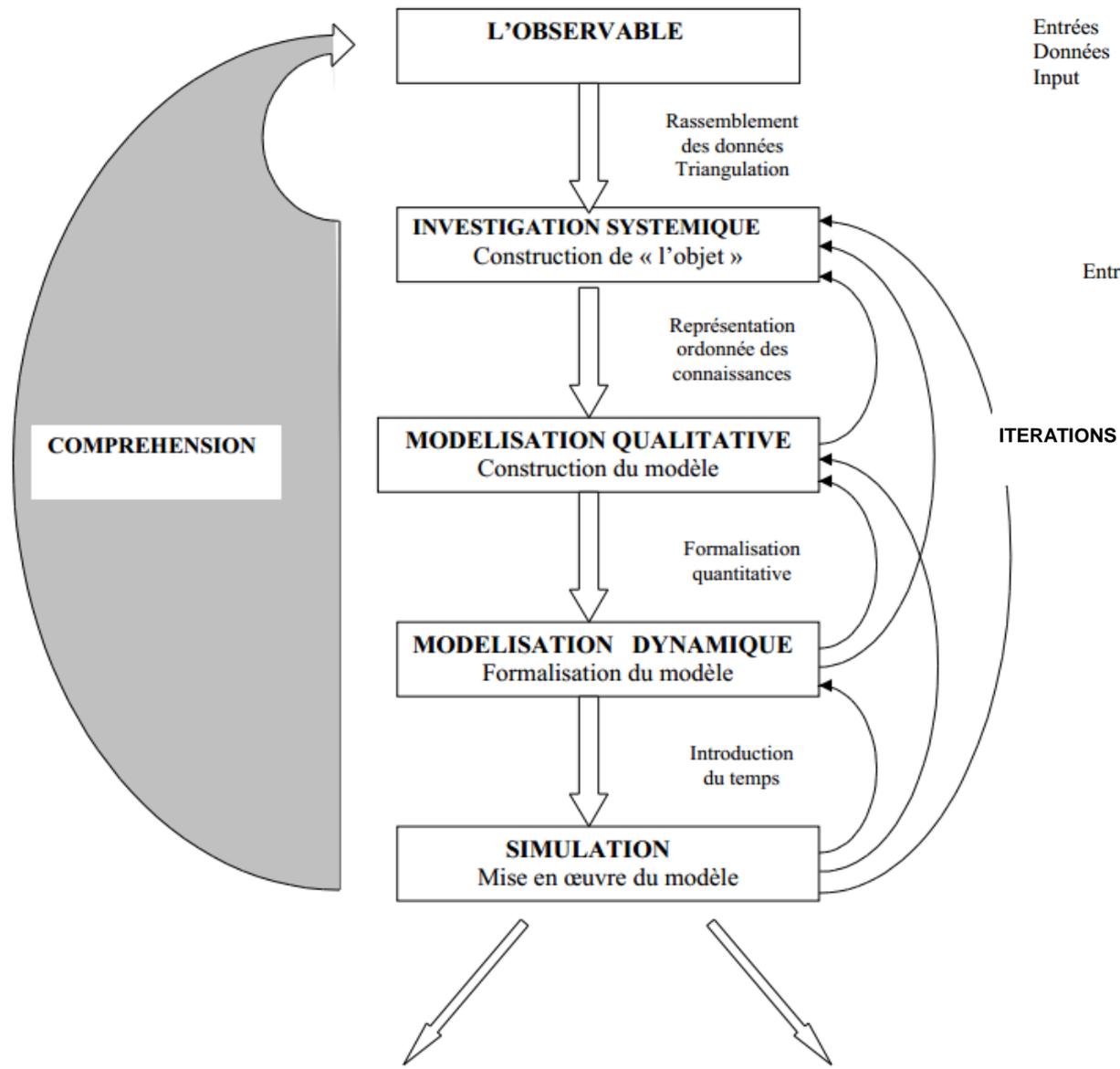
### Approche systémique

# Repenser le processus de conception d'un écosystème urbain

- passer plus de temps en amont
- bien comprendre les conséquences des décisions structurantes des parties prenantes concernées

# 5. PROPOSITION

## Approche systémique

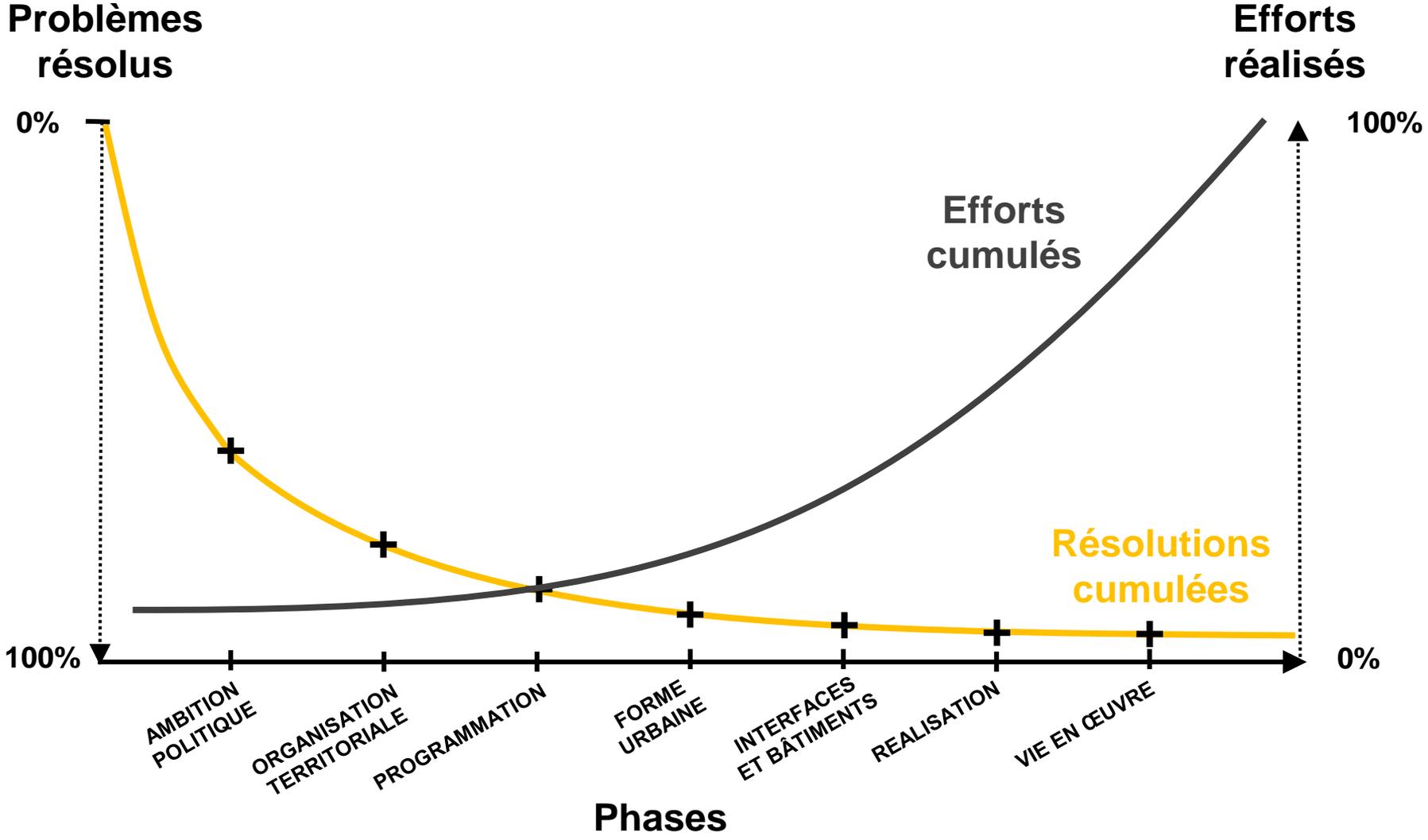


Source des schémas :  
 Synthèse des travaux du Groupe **AFSCET**  
 (Association Française de Sciences des  
 Systèmes)

Par Gérard Donnadiou, Daniel Durand, Danièle  
 Neel, Emmanuel Nunez et Lionel Saint-Paul

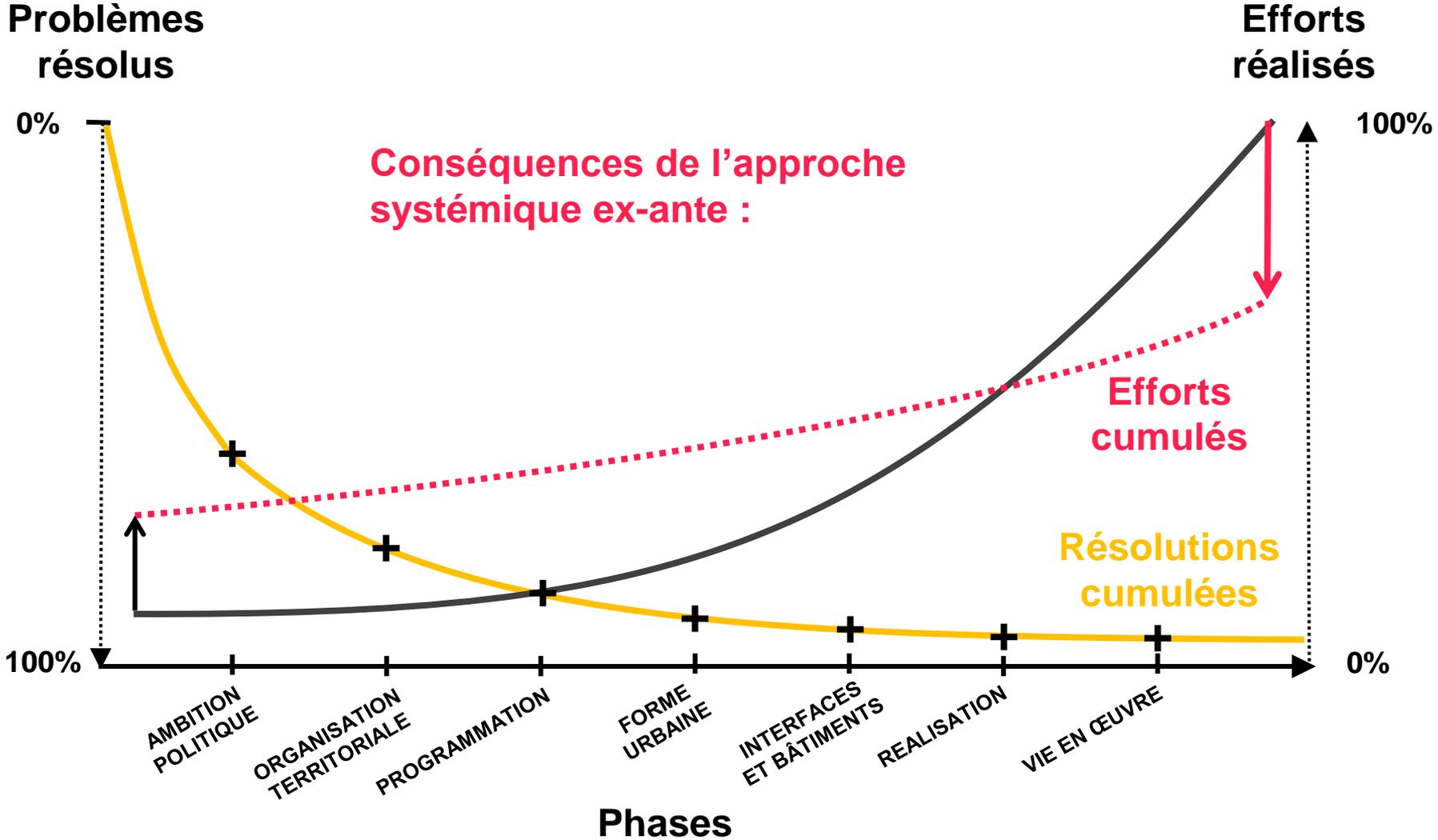
# 5. PROPOSITION

## Approche systémique



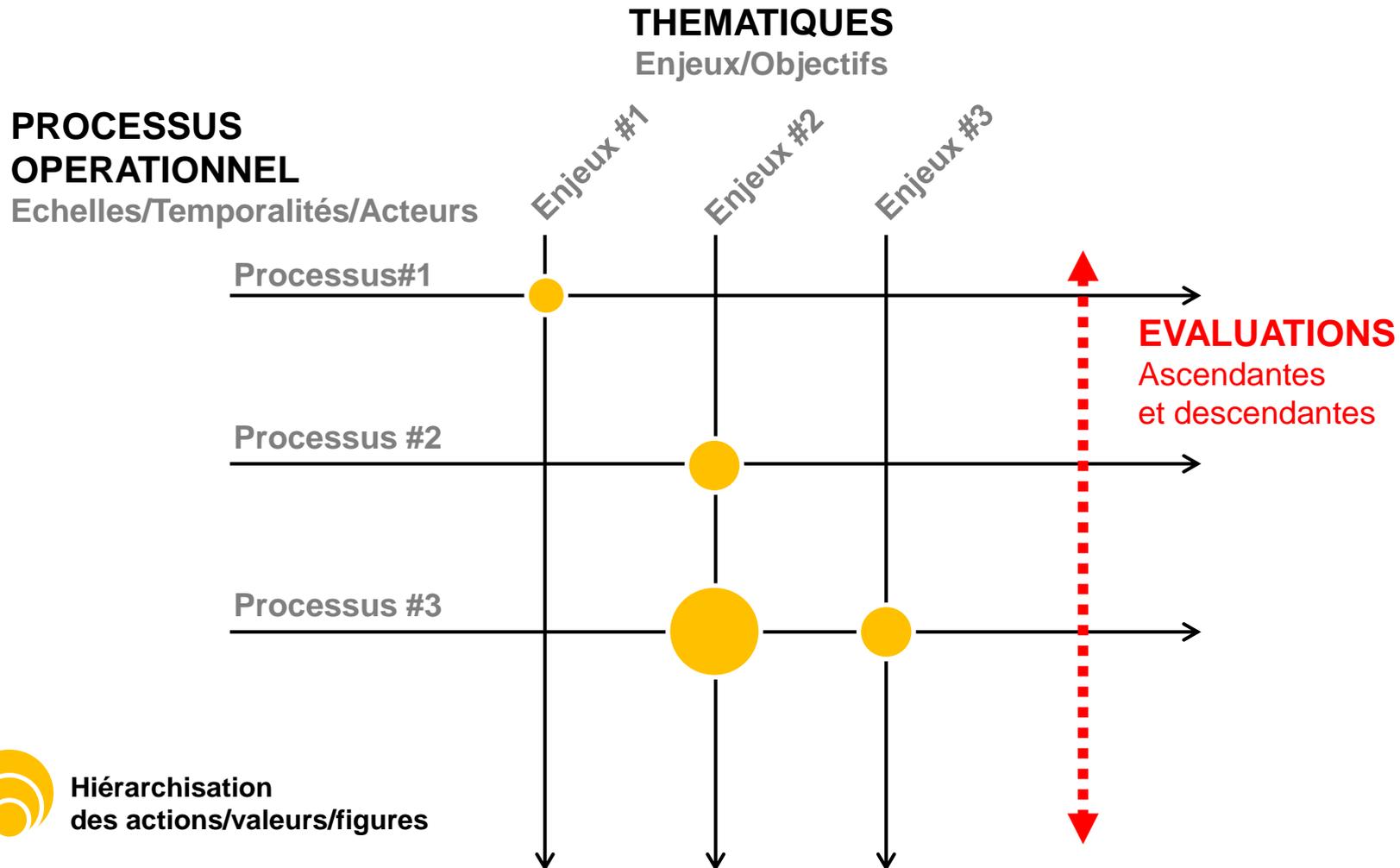
# 5. PROPOSITION

## Approche systémique



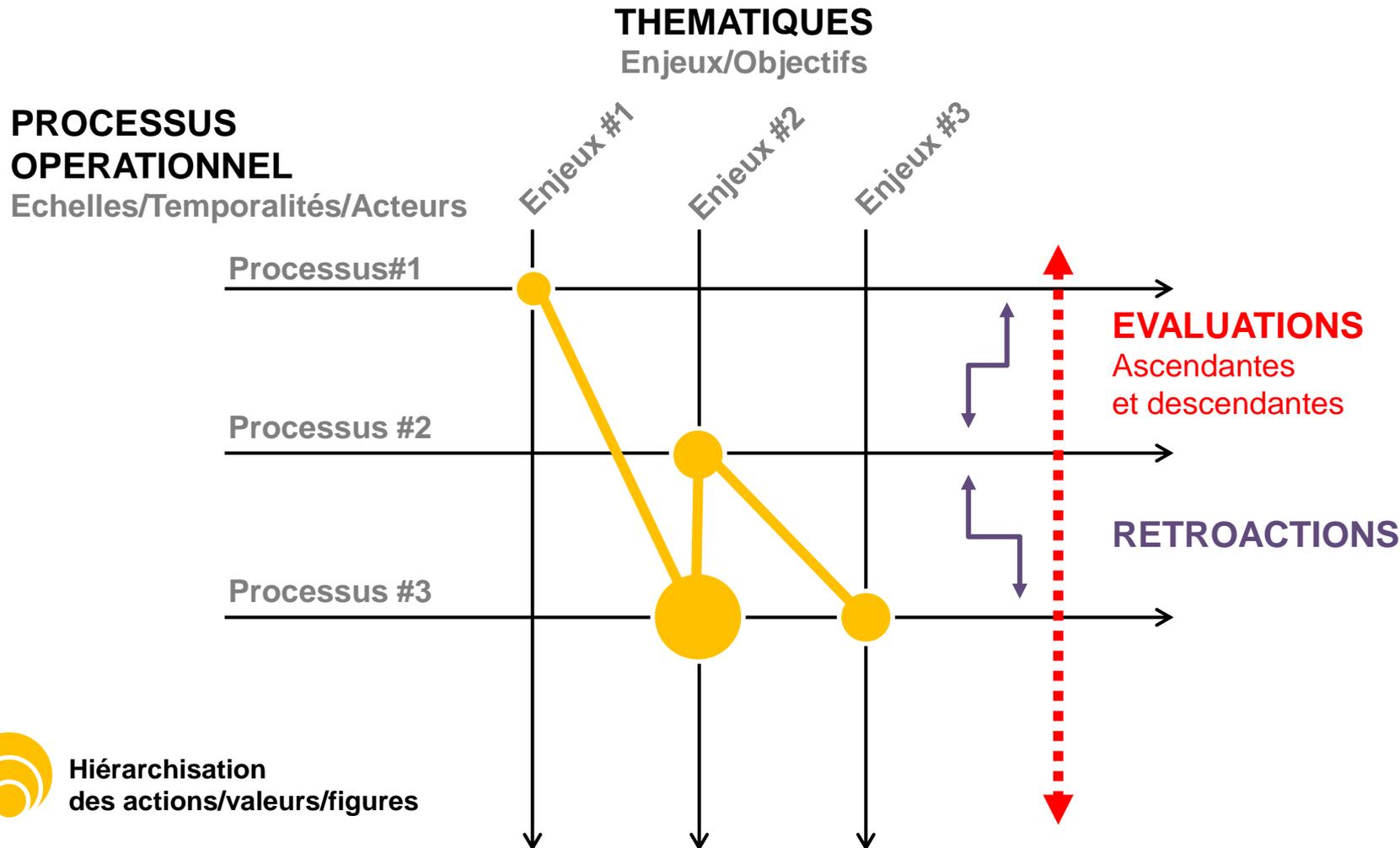
# 5. PROPOSITION

## Approche matricielle



# 5. PROPOSITION

## Approche matricielle



 **Hierarchisation des actions/valeurs/figures**

 **Axes de conception intégrée**

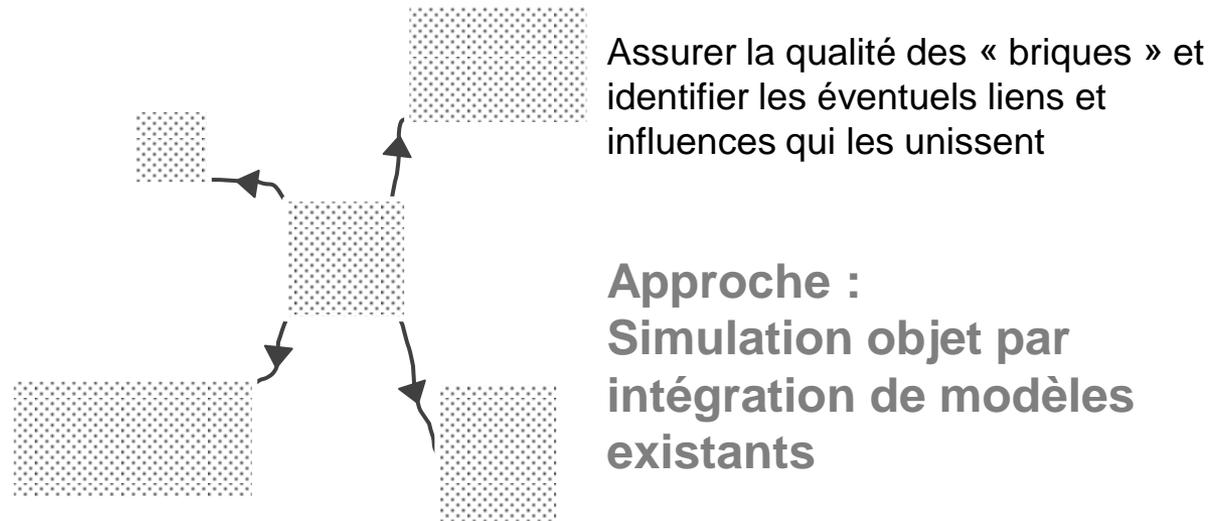
## 5. PROPOSITION

### Un MODELE décisionnel /// Quels attendus

- Quels enjeux, quelles thématiques, quels objectifs?
- Quelles actions ?
- À quelle échelles ?
- Avec quels acteurs ?
- À quelles temporalités ?
- Quelles corrélations (nombre de résolutions) ?
- Quelles données d'entrée? Quelles données de sortie?
- Quels documents cadres? Quels livrables?

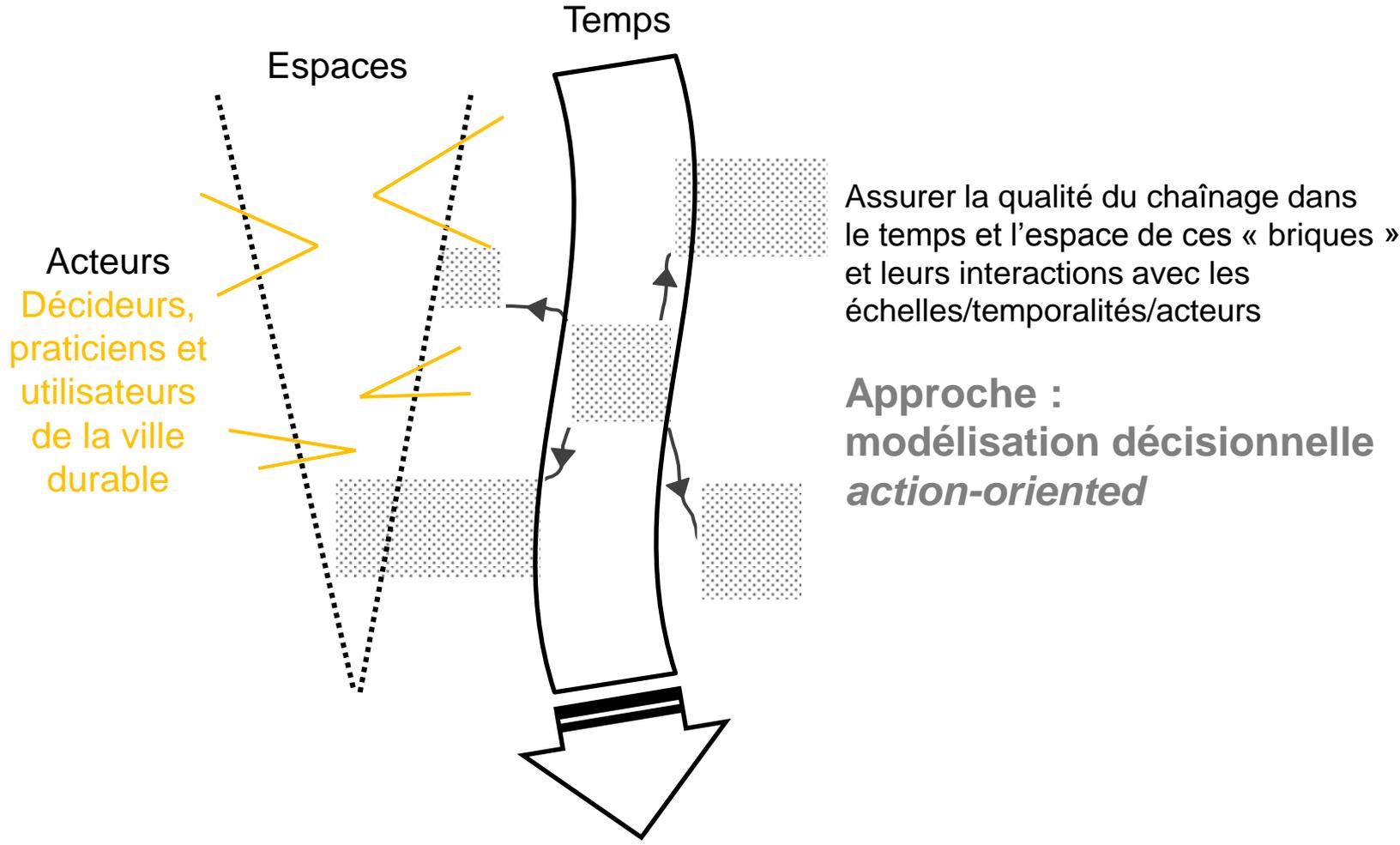
## 5. PROPOSITION

### Un **MODELE** décisionnel /// Associer décideurs, praticiens et scientifiques



# 5. PROPOSITION

## Un MODELE décisionnel /// Couplage processus opérationnel et modélisation

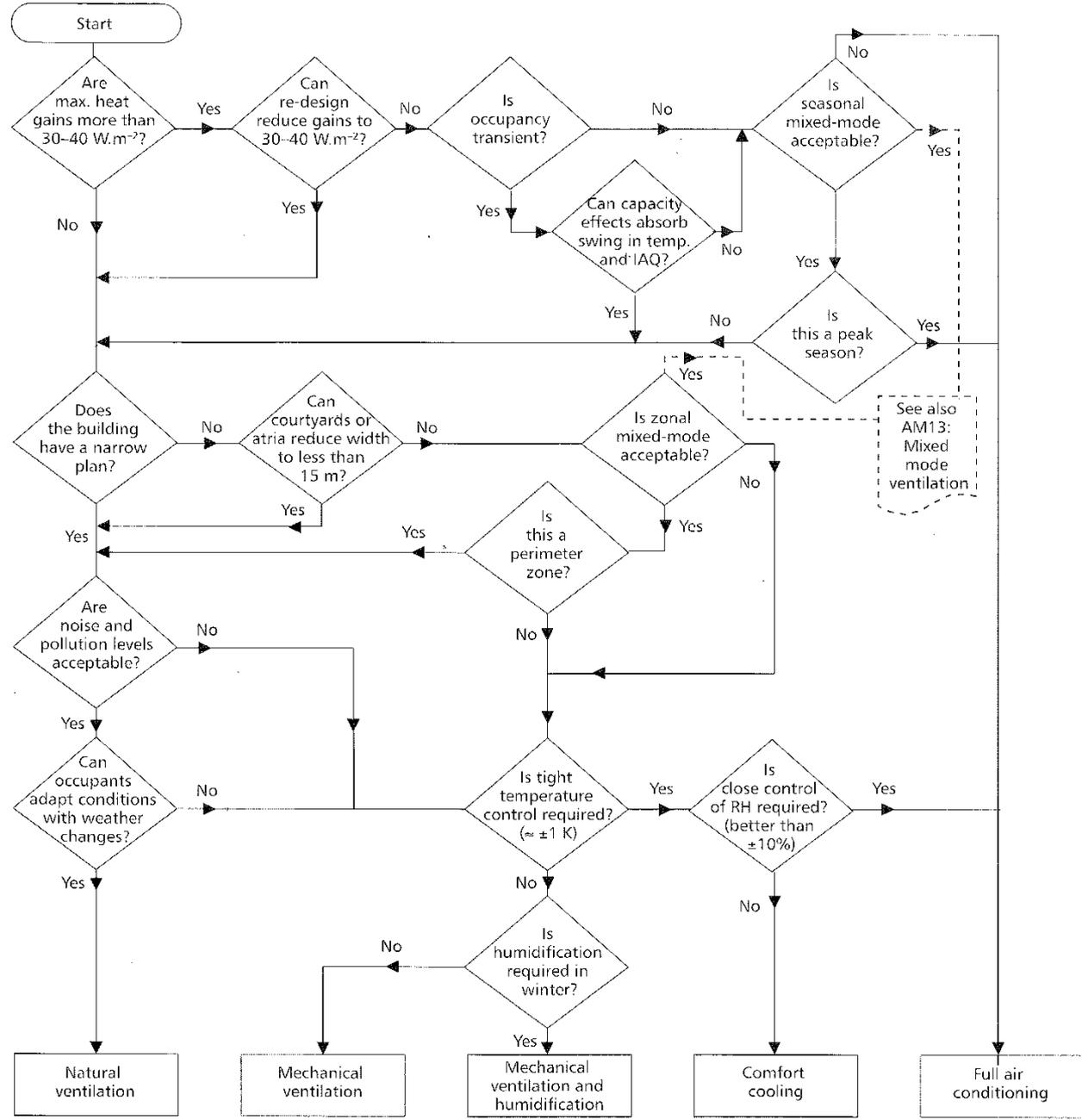


# 5. PROPOSITION

## Un MODELE décisionnel

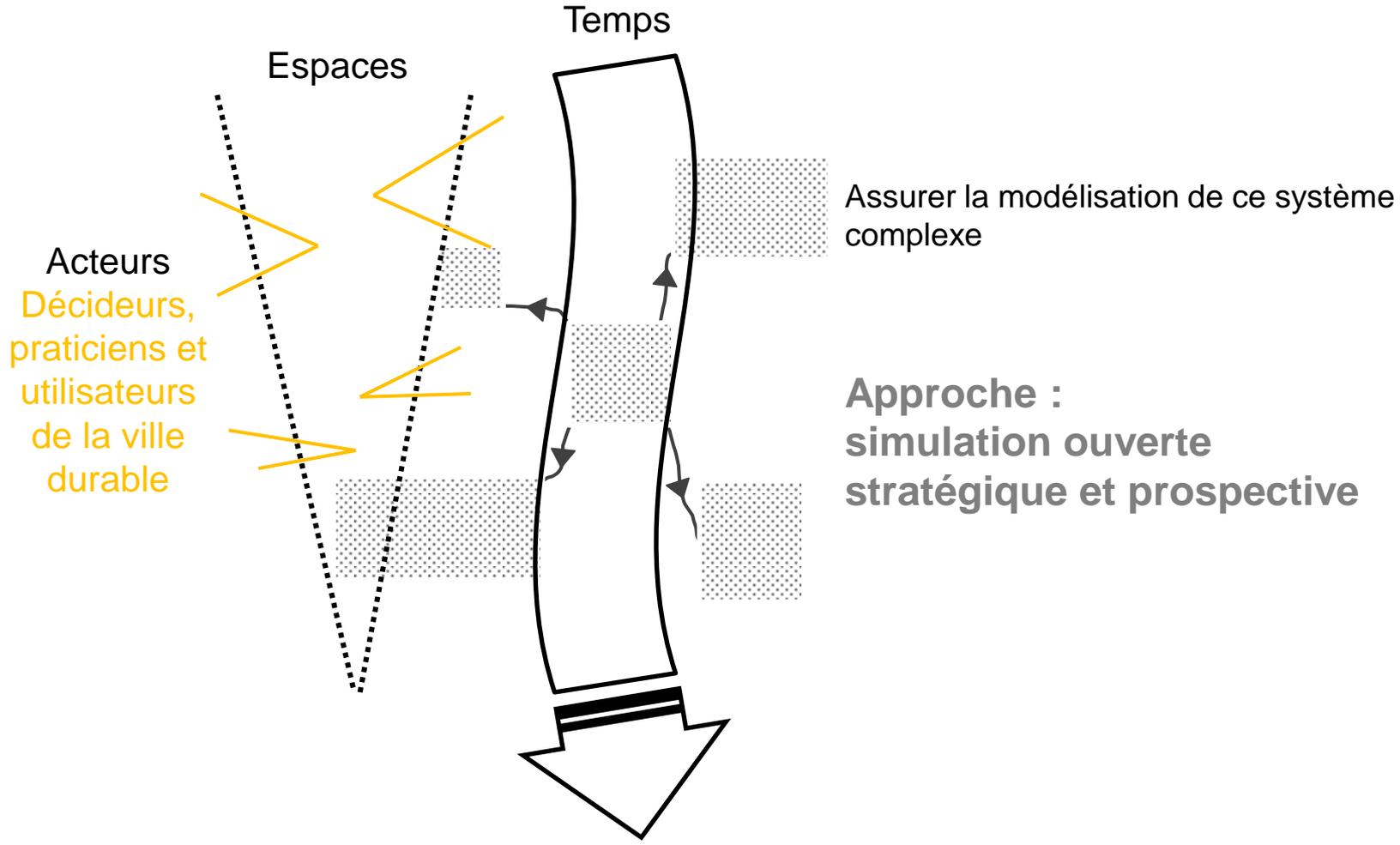
### OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION ORIENTÉ VERS L'ACTION

*Exemple d'un logigramme conçu pour aider à la sélection d'une stratégie de ventilation*

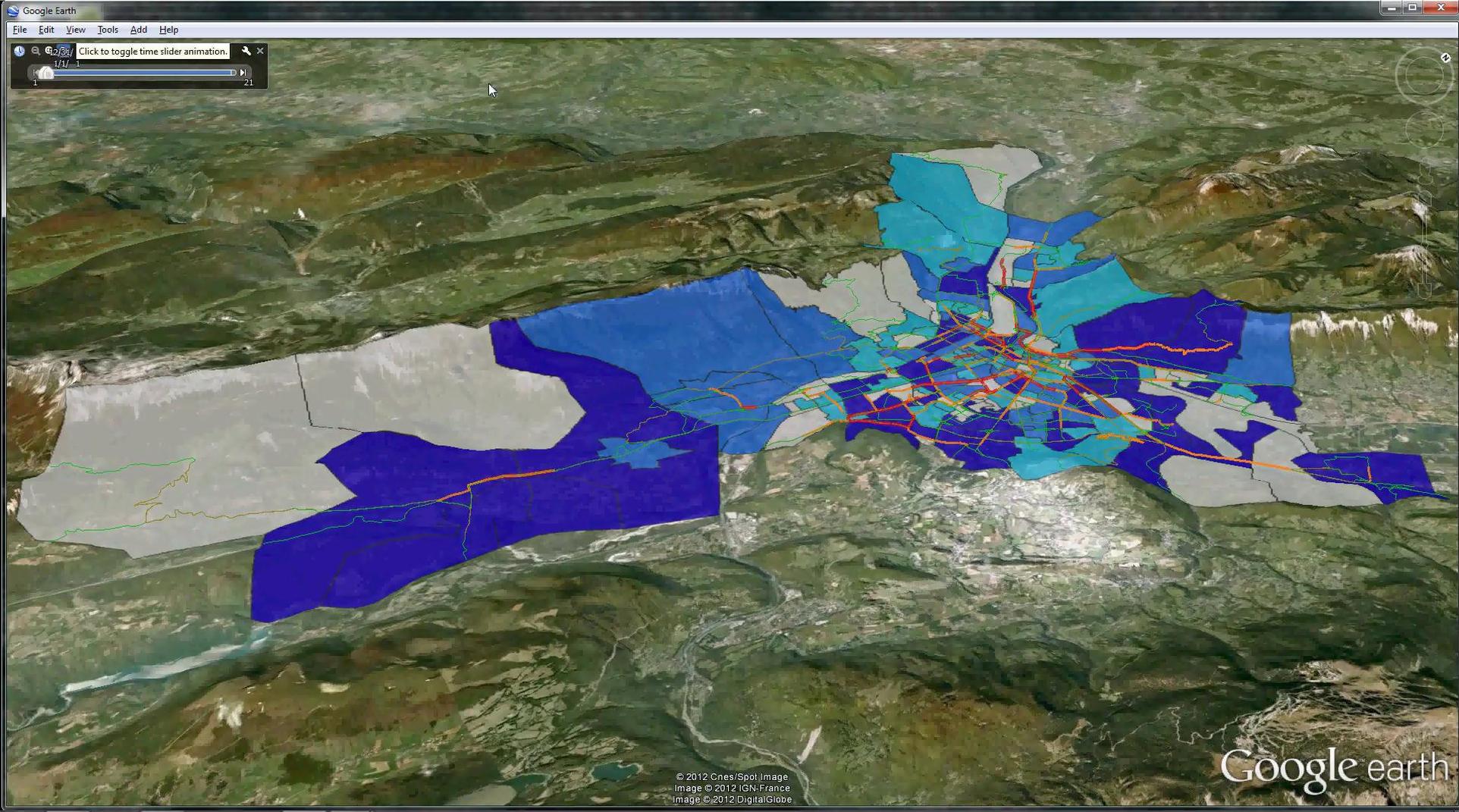


# 5. PROPOSITION

## Un MODELE décisionnel /// Couplage processus opérationnel et modélisation

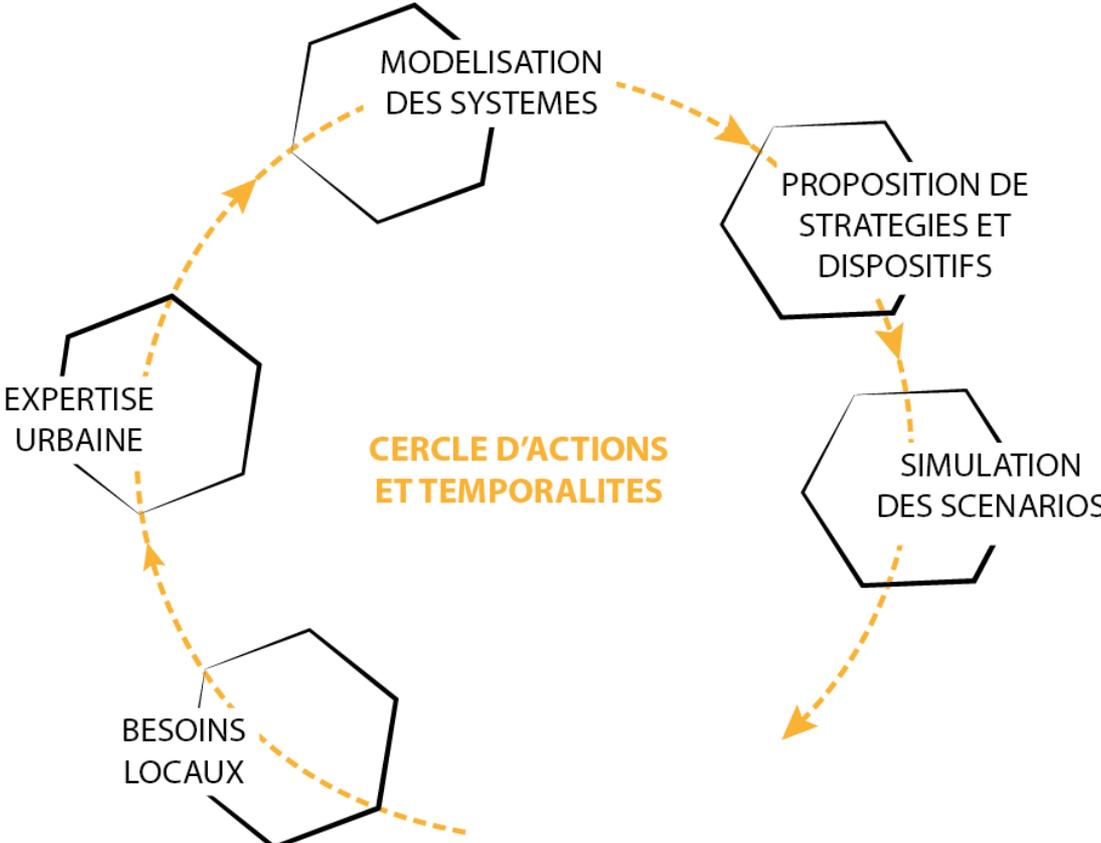


# 5. PROPOSITION VIDEO COSMO



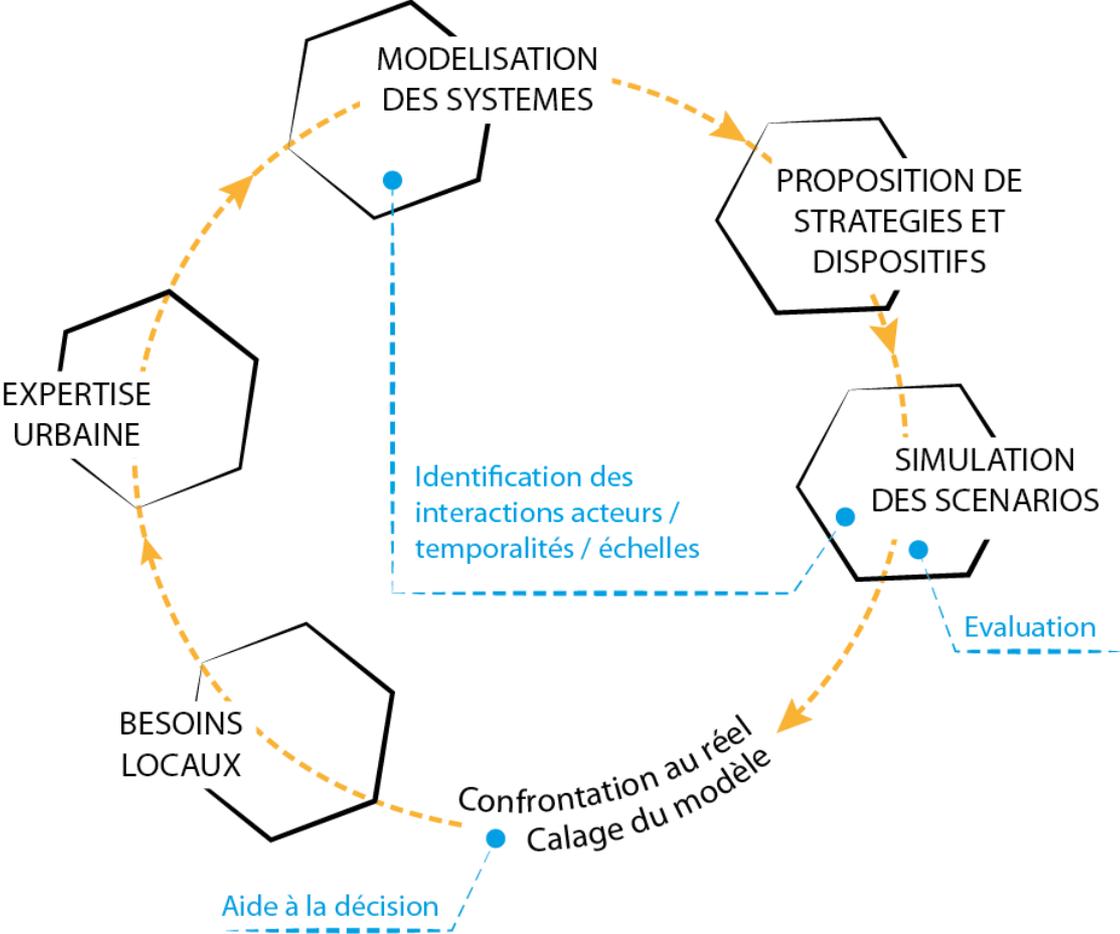
# 5. PROPOSITION

## QUI FAIT QUOI ? L'équipe et le rôle de chacun



# 5. PROPOSITION

## QUI FAIT QUOI ? L'équipe et le rôle de chacun



# 5. PROPOSITION

## QUI FAIT QUOI ? L'équipe et le rôle de chacun

