

Renouvellement urbain et ville compacte :
Évaluation et modélisation de la réhabilitation d'ouvrages lourds
pour une urbanisation plus durable

Thierry C.¹, Antoni J.P.¹

¹ThéMA (UMR 6049, CNRS, Université de Franche-Comté), Besançon, France

Plan de la présentation

1. Introduction
2. Évaluation
3. Simulation
4. Résultats
5. Conclusion et discussion

L'alternative du Renouvellement Urbain Compact

Un état de fait

1. Les villes européennes doivent aujourd'hui composer avec un phénomène de plus en plus important : **l'étalement urbain** dont les effets se mesurent sur différentes sphères
 - économique (Carruthers & Ulfarsson, 2003)
 - sociale (Power, 2001 ; Redman & Jones, 2005)
 - environnementale (Johnson, 2001 ; Bart, 2010)
2. Pour endiguer ce processus, **le Renouvellement Urbain Compact (RUC)** apparaît comme une alternative théorique intéressante (Dantzig & Saaty, 1973) pour:
 - augmenter l'accessibilité aux aménités urbaines (Boussauw, Neutens & Witlox, 2012)
 - favoriser l'utilisation des transports publics (Le Clercq & De Vries, 2000)
 - réduire la ségrégation (Burton, 2002 ; Dave, 2009 ; Foord, 2010)

Des ouvrages lourds

Une opportunité

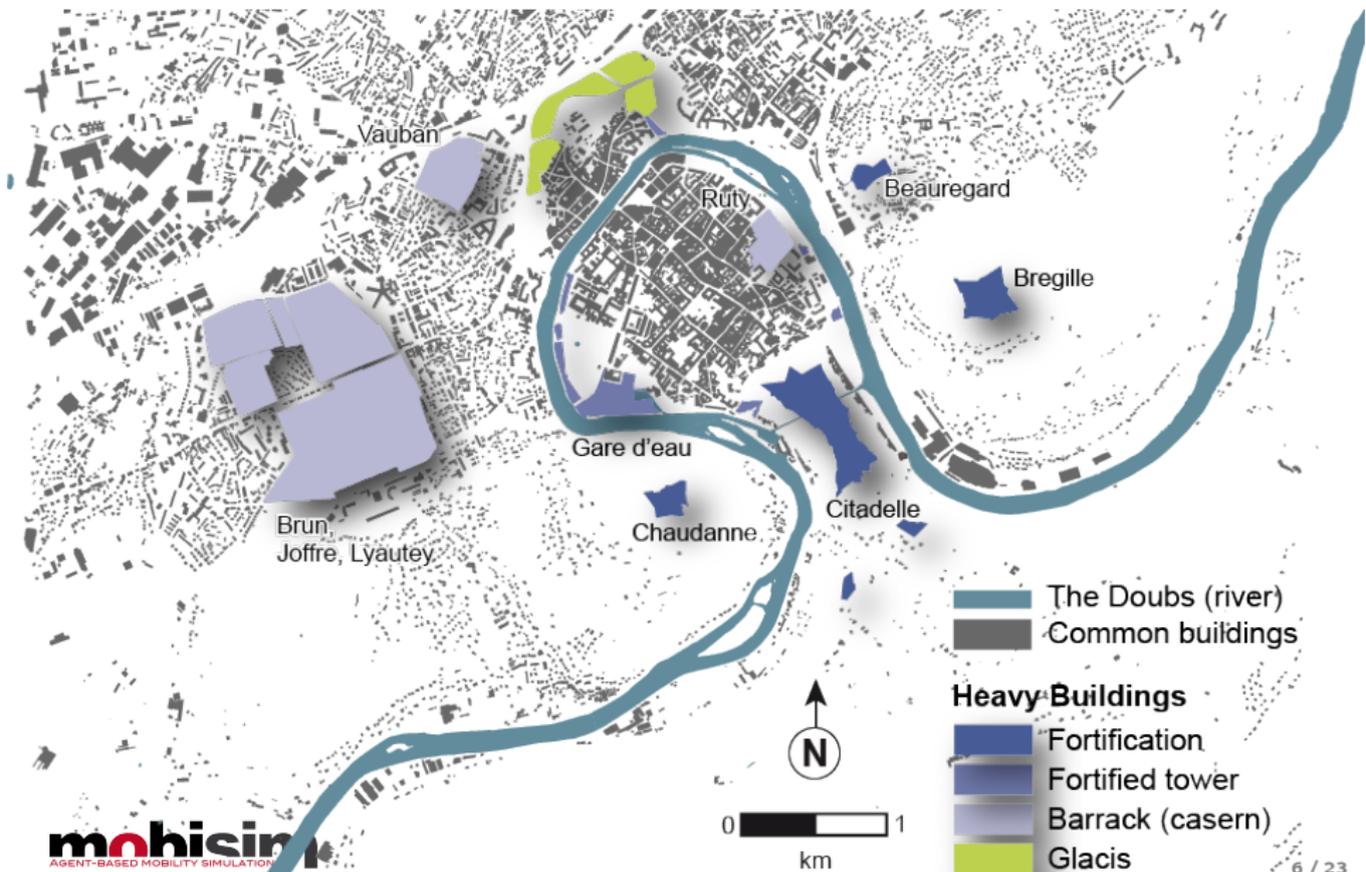
1. L'étalement urbain provoque aussi l'abandon progressif de certains **espaces centraux ou péri-centraux** dont la forme et les localisations ne correspondent plus au projet urbain contemporain (Adams & Watkins, 2002)
2. Certains de ces bâtiments et espaces (friches industrielles, ouvrages militaires) peuvent être définis comme des **ouvrages lourds** (Thierry *et al.*, 2013):
 - des caractéristiques spatiales spécifiques
 - un statut historique et symbolique fort
 - un futur incertain (aménagement contemporain, projets de démilitarisation etc.)
3. Ces ouvrages lourds peuvent servir de base à des stratégies de **Renouvellement Urbain Compact** (RUC) (Newton, 2010)

Objectifs

Évaluer l'intérêt des zones d'ouvrages lourds dans le cadre d'un scénario de renouvellement urbain compact

1. Évaluation de l'intérêt de ces espaces en terme d'urbanisation
 - Forme urbaine
 - Mobilités
2. Simulation de la croissance urbaine à un horizon prospectif long, dans le cadre d'un scénario de Renouvellement Urbain Compact
 - Quels effets sur la morphologie urbaine ?
 - S'orienter-t-on vers une ville plus durable ?
 - Quels impacts sur les ouvrages lourds ?

Les héritages militaires à Besançon



Ouvrages lourds et ville durable

Quelques exemples

- Des villes européennes développent des **éco-quartiers** au sein d'ouvrages lourds



Hypothèse

- La mise en place de telles stratégies pourrait permettre :
 - de réduire l'étalement urbain
 - la production de quartiers et d'espaces plus durables
 - de favoriser la réhabilitation d'espaces et de bâtiments en déprise

Objectifs de l'évaluation

Évaluation de l'accessibilité

- Une évaluation des zones d'ouvrages lourds bisontins *via* leur accessibilité:
 - au réseau routier (piétons, cycles, véhicule personnel, etc.)
 - au réseau de transport public (bus et trains)
 - aux aménités urbaines (commerces et services) et aux aménités vertes (espaces verts, espaces ouverts)

Évaluation de la forme urbaine

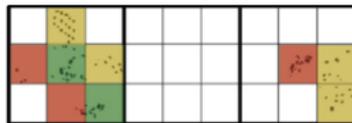
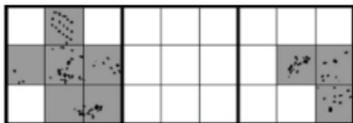
- Le renouvellement des zones d'ouvrages lourds peut permettre:
 - une urbanisation plus dense
 - un écartement suffisant entre les bâtiments (créations d'espaces verts ou de zones récréatives)
 - un respect du zonage défini par l'urbanisme réglementaire

→ Simulation à partir de **MUP-City©** (modèle et logiciel)

Méthodologie: MUP-City© (1/2)

MUP-City (Tannier *et al.*, 2010) est un outil d'aide à la décision basé sur :

- **L'accessibilité aux aménités locales**
 - Calculé *via* une comparaison par paire (Saaty, 1990) basée sur une analyse de l'occupation du sol:
 - Aspects morphologiques
 - Routes
 - Aménités (niveau 1: quotidiennes)
 - Aménités (niveau 2: hebdomadaires)
 - Stations de transports publics (bus, tram)
- **Une approche multi-échelles**
 - Une décomposition fractale permet de déterminer différentes échelles d'analyse
 - Cette décomposition produit une grille multi-échelle de $n \times 9$ cellules
 - A chaque niveau d'échelle de la grille, un nombre maximum de N cellules peuvent être urbanisées



Méthodologie: MUP-City© (2/2)

Calibrage de MUP-City

- **Décomposition fracatle**

À partir de toute la zone d'étude vers des cellules de 20m
(reduction of $r = 1/3$): $l_2 = (\frac{1}{r})l_1$

- **Densité maximale**

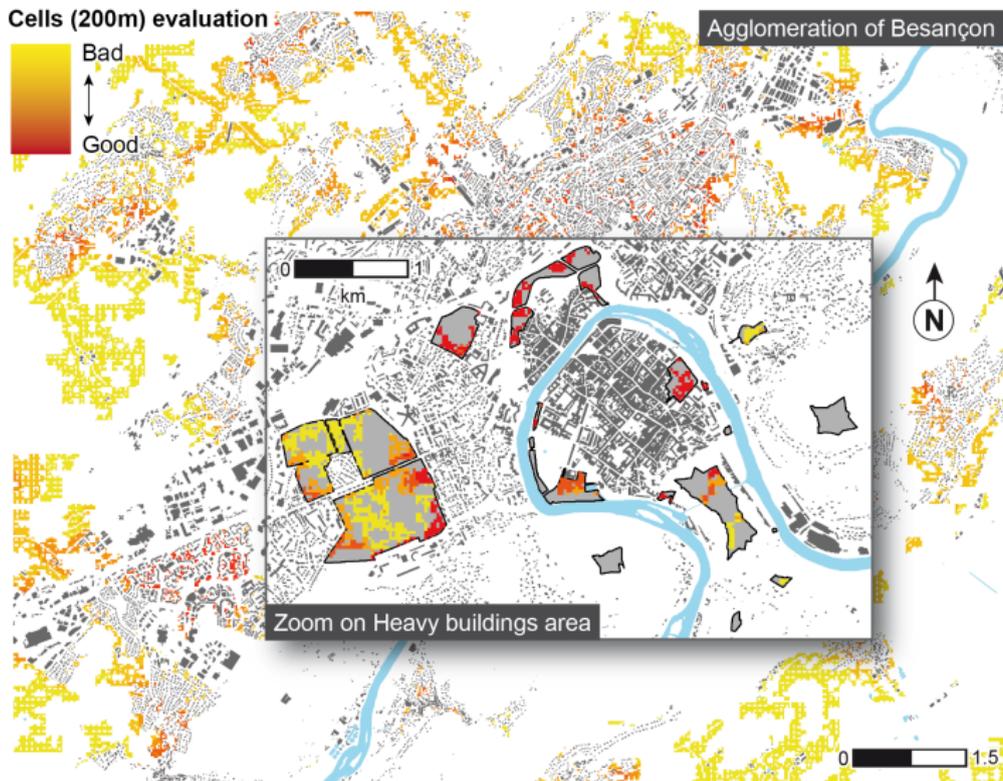
Dans chaque grille de 9 cellules, $N_{max} = 7$ (cellules bâties)

- **Comparaison par paire**

Pondérer l'importance des éléments d'occupation du sol :

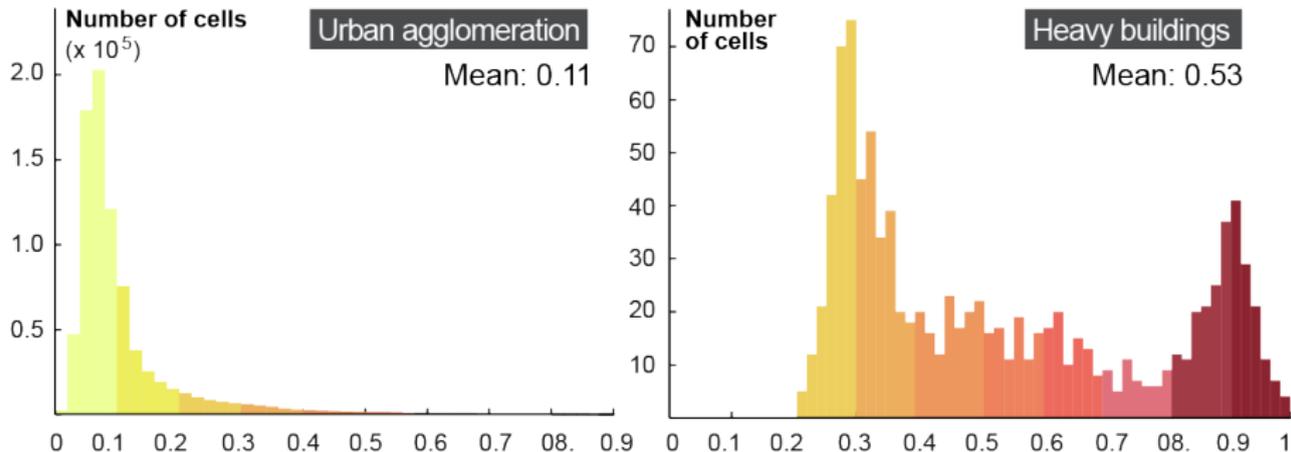
	Morphologie	Routes	Aménités 1	Aménités 2	stations TP
Morphologie	1	1	1	1	1/7
Routes	1	1	1/7	1/7	1/7
Aménités 1	1	7	1	7	1/7
Aménités 2	1	7	1/7	1	1/7
Stations TP	7	7	7	7	1

Résultats de l'évaluation



Impact sur les ouvrages lourds

Résultats de l'évaluation MUP-City (échelle 0 à 1)



- En matière d'accessibilité les ouvrages lourds sont **mieux localisés** que les autres cellules
- MUP-City préconise fortement **d'urbaniser les zones d'ouvrages lourds**

Objectifs de la simulation

Évaluation de la localisation résidentielle

- Mobilité
- Environnement

Une simulation LUTI

- intégration du réseau de transport et des paramètres d'occupation du sol
- Préférences et comportements des individus et des ménages

Une approche comparative

- Une évaluation sur le long terme (2010-2030)
- Une comparaison à un scénario "Business as usual" (BAU), calibré de la même manière

→ Simulation à partir de **MobiSim**© (modèle et logiciel)

Méthodologie: MobiSim©

MobiSim (Antoni et Vuidel, 2011) est un modèle LUTI, multi-agents incluant:

1. **Une ville synthétique**

- La génération d'agents, de ménages et de logements
- Des formes et fonctions urbaines : bâtiments, réseaux de transport, et aménités

2. **La simulation des déplacements quotidiens**

- Horaires et durée des voyages
- Choix modal et calcul des trajets optimaux

3. **La simulation des mobilités résidentielles**

- Les facteurs de migration
- La pension des individus à déménager au cours de leur cycle de vie

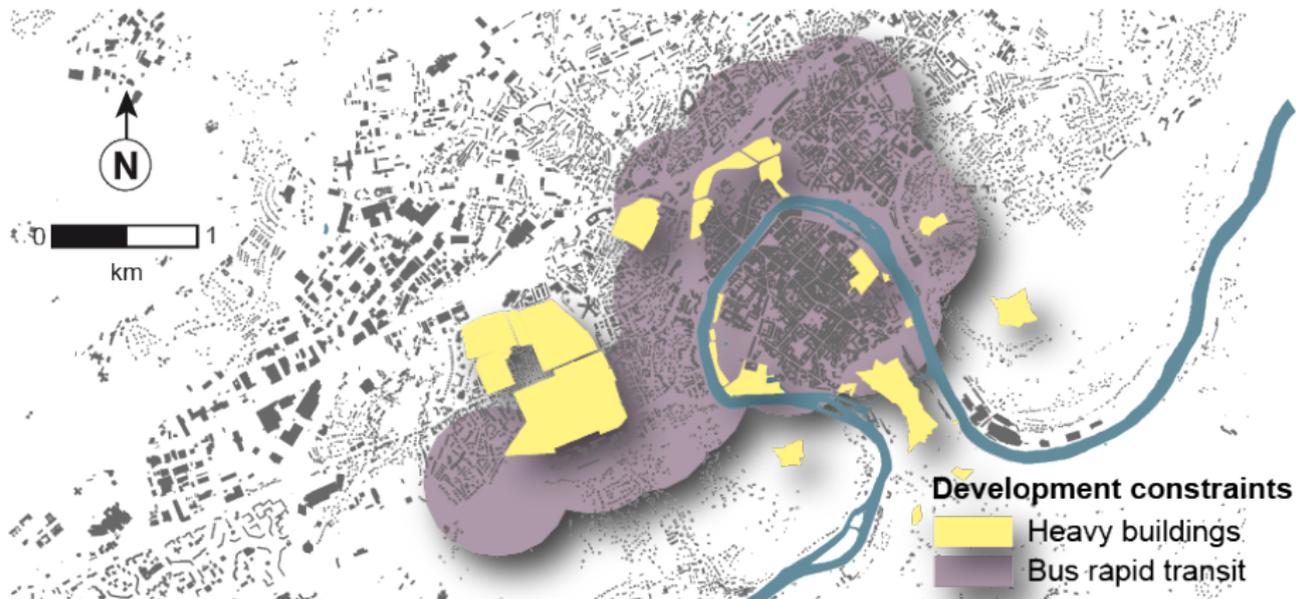
Calibrage de MobiSim (2010-2030)

- Évolutions démographiques (paramètres BAU)
- Nouvelles infrastructures (paramètres BAU)
- **Contraintes du développement résidentiel (paramètres spécifiques au scénario RUC)**

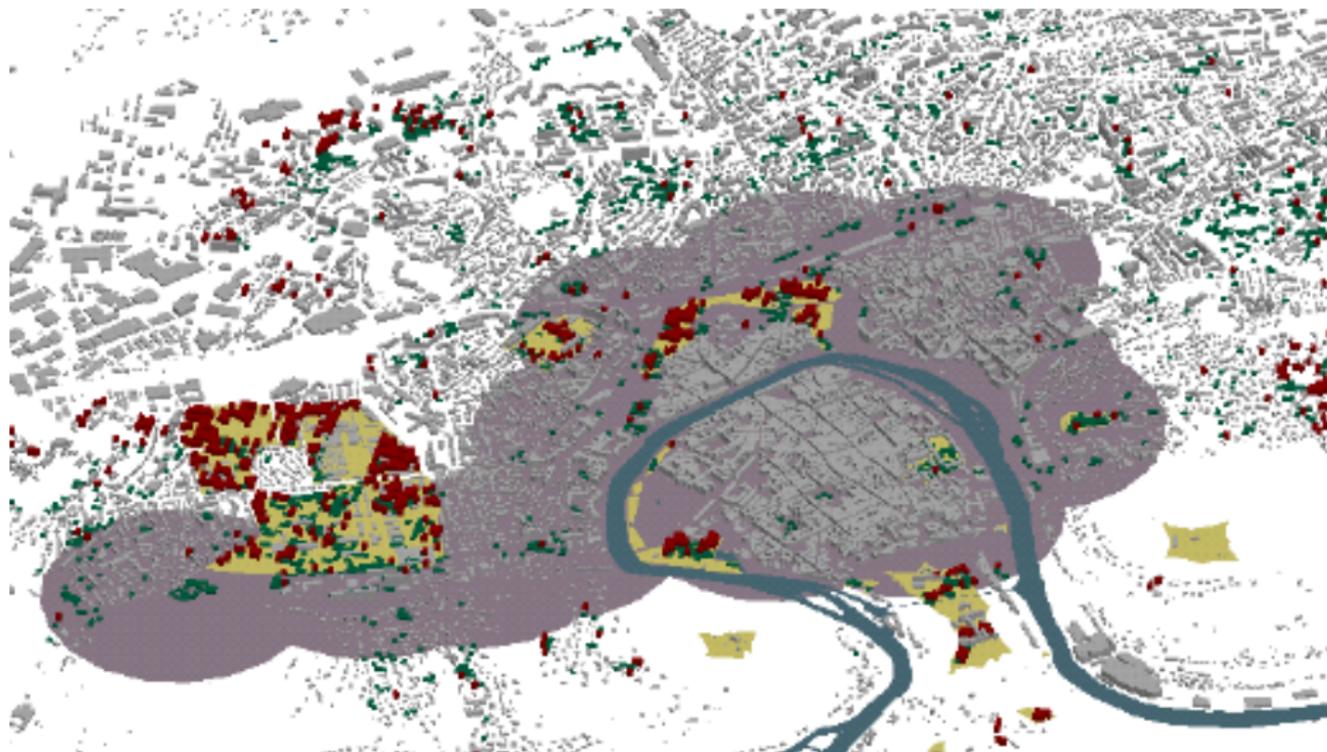
Calibrage du développement résidentiel

Une double contrainte

- Zones d'ouvrages lourds
- Zone de desserte de bus à haut niveau de service (BHNS)



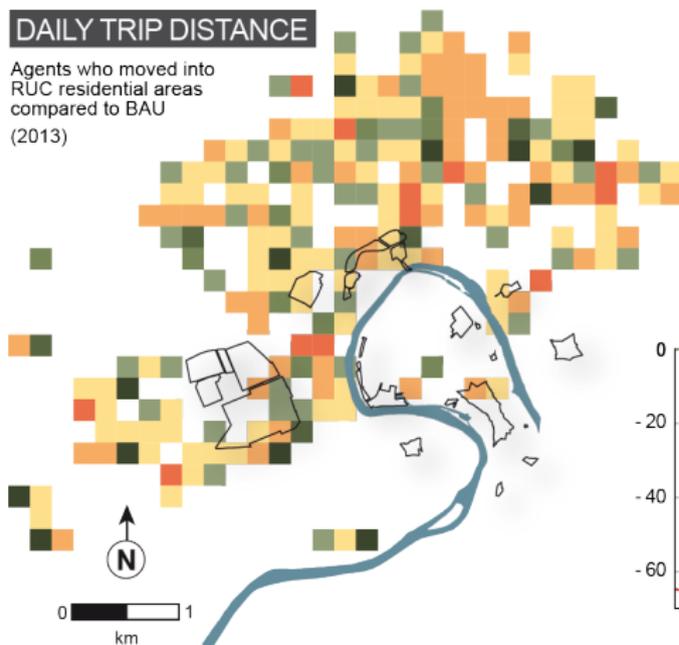
Conséquences sur la forme urbaine



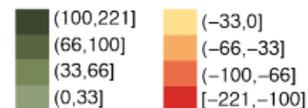
Distance des mobilités quotidiennes

DAILY TRIP DISTANCE

Agents who moved into RUC residential areas compared to BAU (2013)

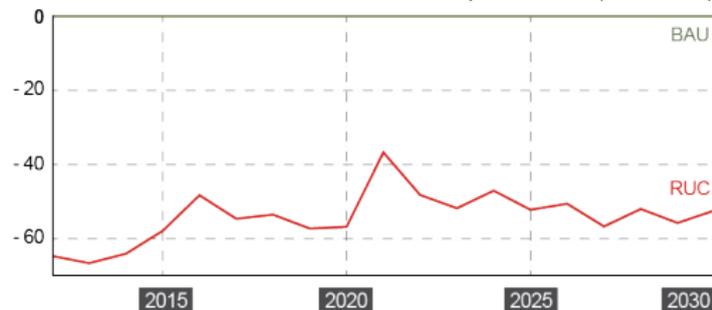


Distance (% / BAU)



DISTANCES EVOLUTION

in % compared to BAU (0 reference)

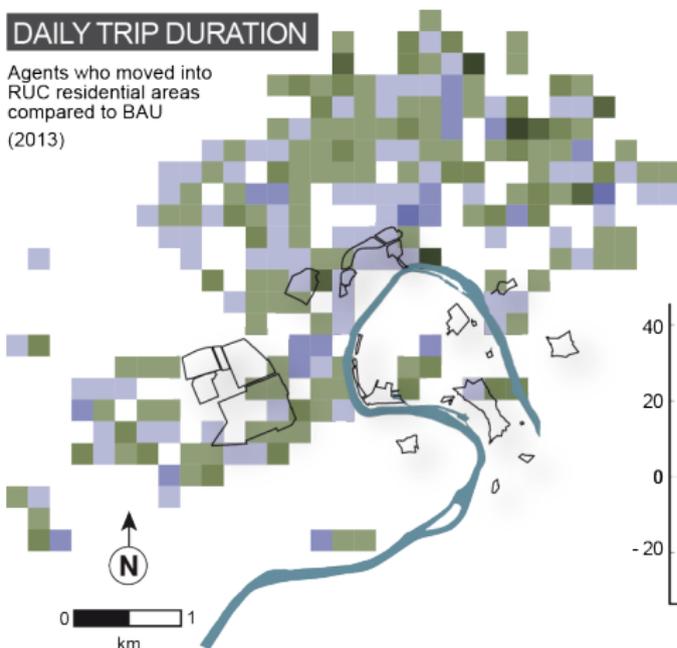


→ En comparaison au BAU, la distance des mobilités quotidiennes est réduite (40 à 60 %)

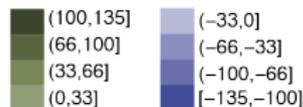
Durée des trajets quotidiens

DAILY TRIP DURATION

Agents who moved into RUC residential areas compared to BAU (2013)

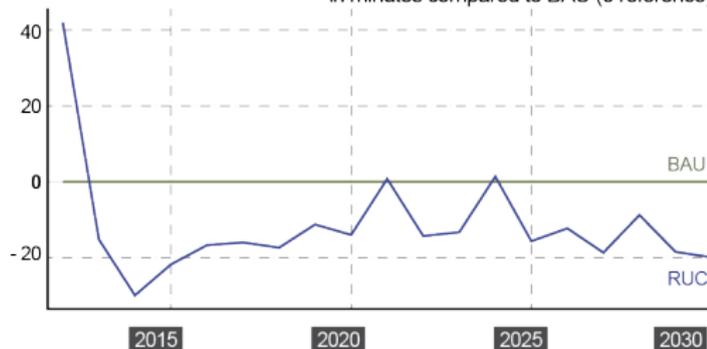


Trip duration (% / BAU)



DURATION EVOLUTION

in minutes compared to BAU (0 reference)

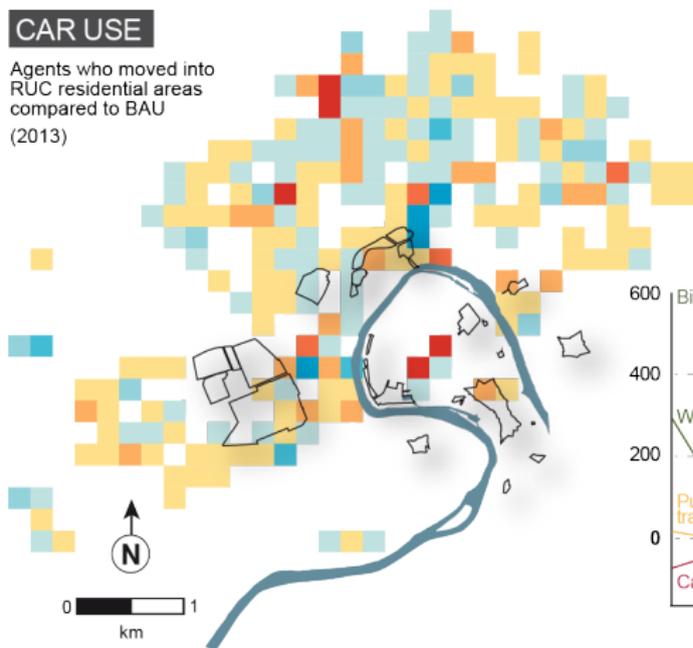


→ En comparaison au BAU, la durée des mobilités quotidiennes est réduite (≈ 20 mn)

Usage de la voiture et choix modal

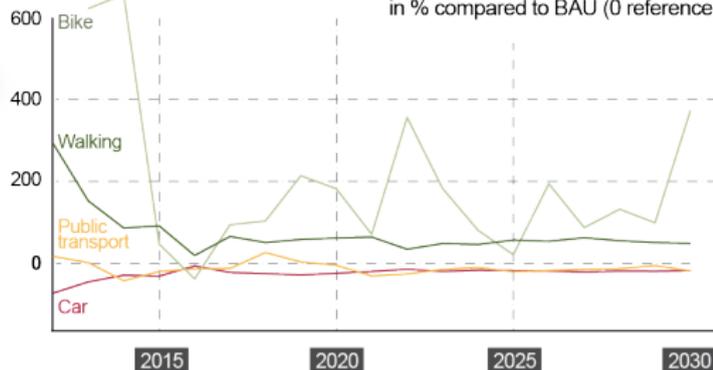
CAR USE

Agents who moved into RUC residential areas compared to BAU (2013)



MODES EVOLUTION

in % compared to BAU (0 reference)

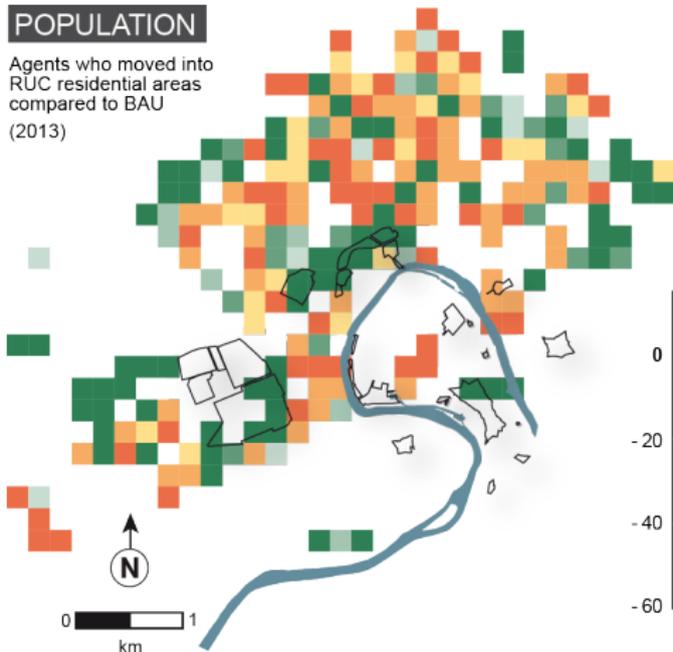


→ En comparaison au BAU, L'utilisation de modes doux est privilégiée

Densité de population et attractivité de la zone

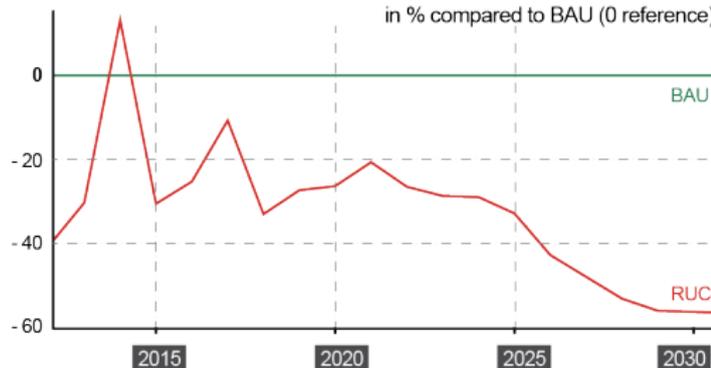
POPULATION

Agents who moved into RUC residential areas compared to BAU (2013)



DENSITY EVOLUTION

in % compared to BAU (0 reference)



→ En comparaison au BAU, La zone semble moins densément peuplée

Discussion

Les ouvrages lourds : une opportunité opérationnelle

1. Des zones stratégiques...

- Bien localisées du point de vue de la durabilité
- Des emprises suffisamment importantes pour y construire de nouveaux logements
- MAIS, Concilier la forme des ouvrages lourds avec les impératifs de l'aménagement urbain sera un enjeu architectural

→ Une véritable opportunité pour le renouvellement urbain

2. ... au fort statut symbolique

- Un patrimoine historique et culturel
- Un symbole fort pour les identités locales, la mercatique urbaine et le tourisme
- Des zones gelées par leur statut patrimonial

→ Quelle acceptabilité sociale de l'utilisation de ces bâtiments dans le cadre du renouvellement urbain ?

Perspectives

Aller plus loin dans l'exploitation des résultats obtenus

1. Dimension sociétale

- Évaluation de la qualité de vie et de la mixité sociale
- Impact sur les paysages (quelles solutions ?)

2. Acceptabilité sociale

- En vertu de leur statut d'objets historiques, les ouvrages lourds sont-ils à même de supporter de telles mutations ?
- Quelle acceptabilité sociale de tels projets ?

3. De nouveaux terrains d'étude

- Possibilité de généraliser le travail réalisé à partir du cas bisontin ?
- D'autres cités, d'autres contextes, d'autres résultats?

Merci de votre attention !

Renouvellement urbain et ville compacte :
Évaluation et modélisation de la réhabilitation d'ouvrages lourds
pour une urbanisation plus durable

Thierry C.¹, Antoni J.P.¹

¹ThéMA (UMR 6049, CNRS, Université de Franche-Comté), Besançon, France

12^e Rencontres de Théo Quant
20-22 mai 2015 - Besançon, France