Module Économie urbaine
Septembre 2022

Kurt Schmidheiny (Université de Bâle)
Marius Brülhart (Université de Lausanne)

Simulation Urbanias : Le modèle de base de l'économie urbaine

Version 19-9-2022, 11:12

Contenu

Introduction

1. Fonctionnement du modèle

2. Croissance de la population

3. Subventionnement des transports urbains

4. Aménagement du territoire

5. Contrôle des loyers

Références importantes

Annexe: Présentation formelle du modèle

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Objectifs d'apprentissage

- Compréhension intuitive et formelle du modèle de base de l'économie urbaine (modèle de ville monocentrique).
- Compréhension de la notion d'équilibre spatial au sein des villes et entre les villes.
- Compréhension de la notion de capitalisation des caractéristiques d'un site.
- Connaissance d'études empiriques liées au modèle de base.
- Dérivation des implications dans le contexte du modèle de base de la croissance économique, des coûts de la mobilité et des mesures d'aménagement du territoire.
- Réflexion critique quant à la généralité et aux limites du modèle de base.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Un modèle économique

Le modèle de ville monocentrique est une modèle économique. Il est formulé sous forme *mathématique* et délibéremment *simplifiée*.

Hypothèses principales :

- Le monde est peuplé de ménages *mobiles* et *rationnels* :
  Ils choisissent d'habiter là où leur bien-être (financier, social, de confort, etc.) est maximisé.
- Les propriétaires fonciers ("landlords") et les promoteurs immobiliers ("developers") ne cherchent qu'à *maximiser leurs profits*.
- Les prix immobiliers (y compris les loyers) sont déterminés par le *marché*.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Questions de recherche

- Comment les *prix immobiliers* sont-ils distribués dans l'espace urbain : A l'intérieur d'une ville, où sont situés les quartiers chers, et où sont situés les quartiers bon marché ?
- Comment les *types de maisons* sont-ils distribués dans l'espace urbain : Où trouve-t-on des immeubles élevés ? Où se trouvent les appartements plus petits ?
- Quels sont les effets d'une population en croissance, d'investissements dans les infrastructures de transport, des politiques d'aménagement du territoire ou du contrôle des loyers sur les prix immobiliers, la densité de la population et le bien-être des habitants ?

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

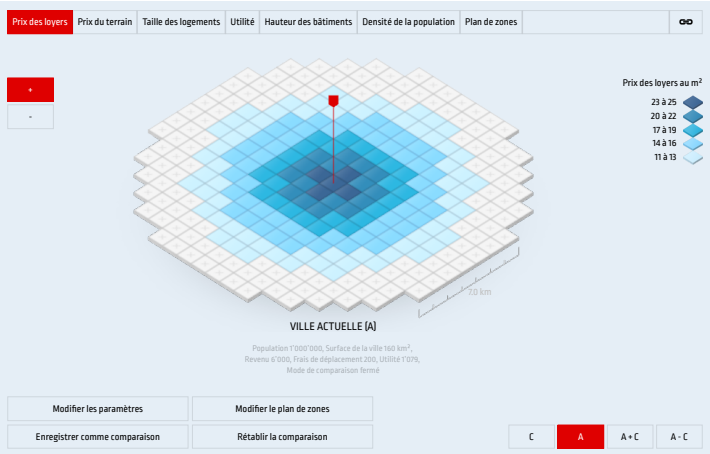
La simulation Urbanias

→ https://www.iconomix.ch/fr/modules/m09

1. Fonctionnement du modèle

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Prix immobiliers à l'équilibre spatial



→ lien

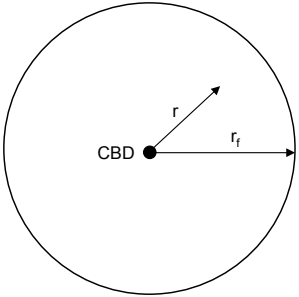
© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Une ville simplifiée selon le modèle

- La ville est *monocentrique*. Tous les habitants travaillent au centre-ville (“central business district", CBD).
- Le réseau de transport à l’intérieur de la ville est bien développé et uniforme à travers tous les quartiers. Ce qui compte, c’est la distance au centre-ville, r.
- La topographie est uniforme : toutes les parcelles de la ville se prêtent de façon identique à la construction immobilière.
- En dehors de la ville, l’économie est purement agricole.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

La géographie urbaine simplifiée selon le modèle



CBD: centre-ville

r: distance entre le domicile d'un ménage et le centre-ville

r_f: distance entre la limite de la zone urbaine et le centre-ville (rayon de la ville)

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Les habitants selon le modèle

- Tous les habitants de la ville (=ménages) sont identiques.
- Les habitants fournissent un nombre mensuel d'heures de travail identique en contrepartie d'un revenu Y.
  Exemple: $Y = 6\,000$ CHF/mois
- Ils utilisent la totalité de leur revenu pour le logement dont la surface est s, pour des biens de consommation z et, tous étant pendulaires, pour des frais de transport domicile-travail T.
- Ils sont locataires et paient un loyer $P(r)$ à une distance r du centre-ville.
- Le bien-être des habitants dépend uniquement de s et de z, mais pas du lieu de résidence en tant que tel.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Les pendulaires

- Chaque kilomètre de trajet domicile-travail coûte t .
  Exemple: 200 CHF/km/mois

- Un ménage qui habite à une distance r du centre-ville, doit payer

$$T(r) = t \cdot r$$

  CHF pour ses frais de déplacement.
  Exemple: $200 \cdot 5 = 1000$ CHF par mois pour un travailleur qui habite à 5 km du centre-ville.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Notion clé 1: L'équilibre spatial

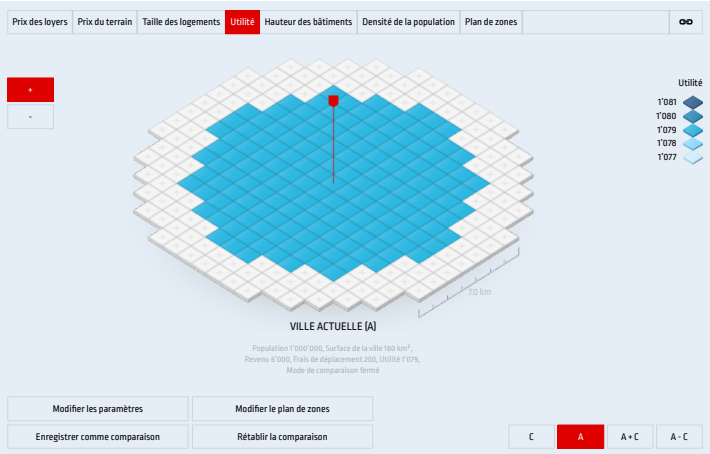
À l'équilibre spatial, les prix des logements s'ajustent de telle manière à ce qu'aucun ménage ne préférerait s'établir ailleurs qu'au domicile actuel choisi. Etant donné que les ménages sont identiques, leur niveau de bien-être est identique lui aussi à l'équilibre spatial.

- En principe, les habitants souhaiteraient habiter proche du centre-ville, puisque cela minimise leurs frais de déplacement.
- Les ménages sont néanmoins prêts à s'établir loin du centre-ville si des trajets plus coûteux sont compensés par des loyers plus bas.
- L'équilibre est atteint lorsque chaque localité est aussi attractive que les autres du point de vue des ménages.

$\Rightarrow$ prix immobiliers plus élevés au centre qu'à la périphérie de la ville.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Bien-être des habitants (“utilité”) à l’équilibre

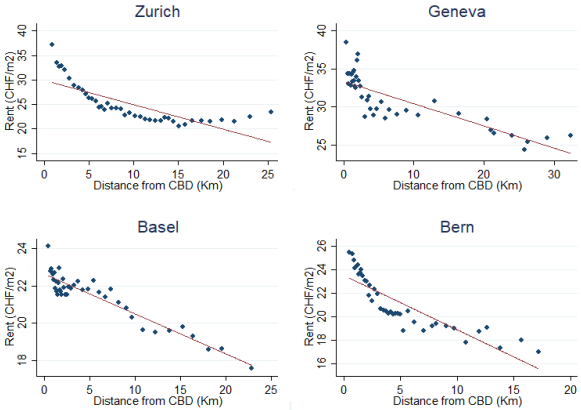


→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Illustration empirique: loyers en Suisse

Loyers dans quatre ville suisses, en CHF par m^2 et mois



Source des données : Meta-Sys AG ; graphiques : Maximilian von Ehrlich

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Notion clé 2: La capitalisation

En général, la *mobilité des ménages* conduit à *capitaliser* des caractéristiques désirables ou non des localités dans les *prix immobiliers de marché*. Les caractéristiques désirables entraînent des prix immobiliers plus élevés et vice-versa.

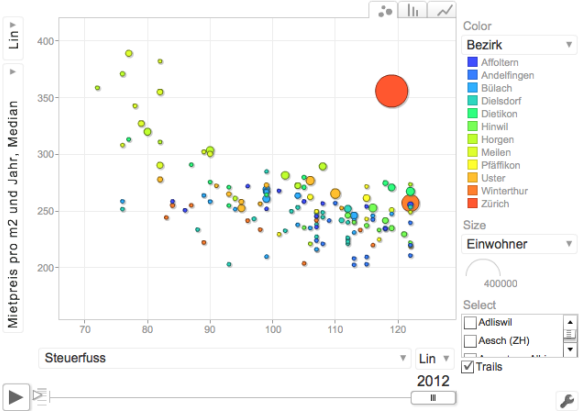
Exemples :

- Transports: bus, métro, train, autoroute, aéroport, ...
- Beauté naturelle: lac, vue montagne, ensoleillement, ...
- Beauté culturelle: vieille ville, beauté architecturale, ...
- Qualité de l'environnement: tranquillité, qualité de l'air, ...
- Offre culturelle: théâtre, opéra, musées, sports ...
- Offre de consommation: magasins, restaurants, vie nocturne, ...
- Services publics: écoles, crèches, parcs, voirie, ...
- Impôts

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Capitalisation des différences de taux d'impôt

Communes du canton de Zurich

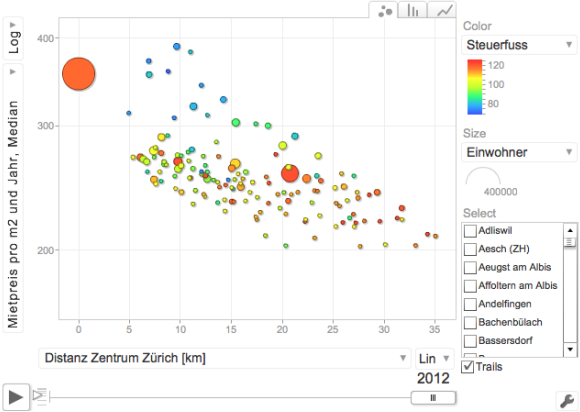


Source des données : Meta-Sys AG, AdScan (loyers), AFC, et données propres → http://www.fiscalfederalism.ch/data/visual/zh/

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Capitalisation des différences de centralité et de taux d'impôt

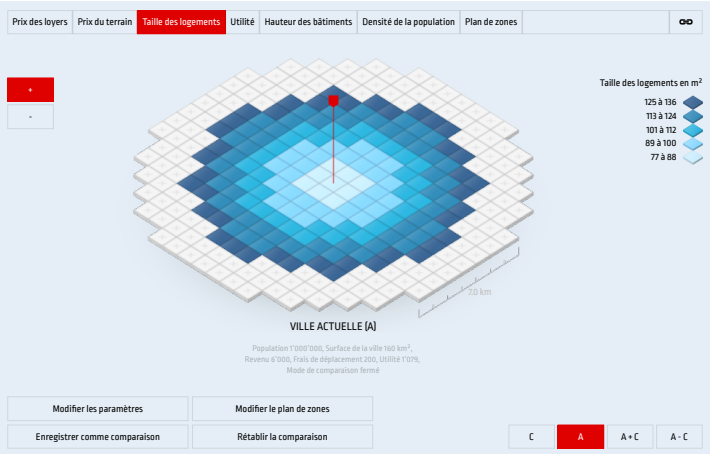
Communes du canton de Zurich



Source des données : Meta-Sys AG, AdScan (loyers), AFC, et données propres → http://www.fiscalfederalism.ch/data/visual/zh/

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Taille des logements à l'équilibre



→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Notion clé 3: La loi de la demande

Quand le prix d'un bien augmente par rapport à celui d'autres biens, alors le ménages demandent une quantité inférieure de ce bien.

- Proche du centre-ville, où les loyers sont élevés, les ménages optent pour des logements plus petits qu'à la périphérie de la ville, où les loyers sont plus bas.
- Quand les loyers augmentent, les ménages *substituent* le bien "logement" (s) par des biens de consommation (z).
- Règle de calcul empirique : Les ménages allouent une part fixe de leur revenu pour les dépenses liées au logement.
  Exemple : $1/3$.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Budget d'un ménage proche du centre-ville

Distance : $r = 0$; loyer : $P(0) = 25,5$ CHF/m^2

Logement	25,5 CHF/m^2 · 79 m^2	2 015 CHF
Trajets	200 CHF/km · 0 km	0 CHF
Biens de consommation		3 985 CHF
Revenu brut		6 000 CHF
Revenu disponible		6 000 CHF
Part logement	2 015 / 6 000	33 %
Utilité*		1 079 "utils"

* Fonction d'utilité Cobb-Douglas : $U(s, z) = s^{\alpha} z^{1-\alpha}$, avec $\alpha = 1/3$.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Budget d'un ménage loin du centre-ville

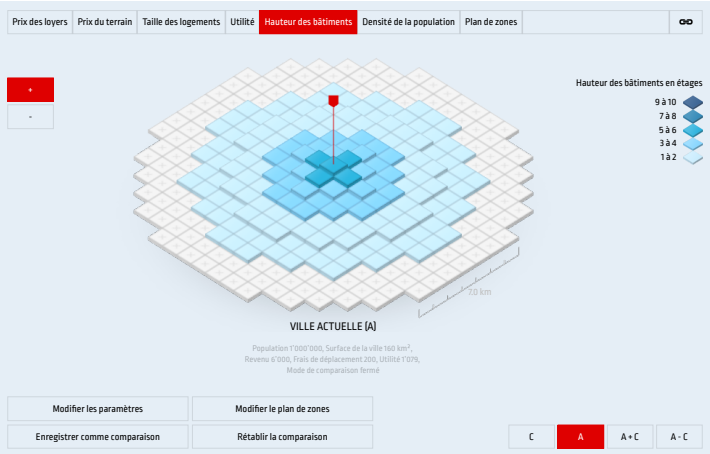
Distance : $r = 7,07km$; loyer : $P(7,07) = 11{,}4$ CHF/m^2

Logement	11,4 CHF/m^2 · 134 m^2	1 528 CHF
Trajets	200 CHF/km · 7,07 km	1 414 CHF
Biens de consommation		3 058 CHF
Revenu brut		6 000 CHF
Revenu disponible		4 586 CHF
Part logement	1 528 / 4 586	33 %
Utilité*		1 079 "utils"

* Fonction d'utilité Cobb-Douglas : $U(s,z) = s^{\alpha} z^{1-\alpha}$, avec $\alpha = 1/3$.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Hauteur des immeubles à l'équilibre spatial



→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Les promoteurs immobiliers (“developers”)

- Entreprises qui construisent des logements avec du capital et des terrains.
- Empruntent le capital auprès d’une banque au taux d’intérêt i.
- Louent les terrains auprès des propriétaires fonciers (“landlords") au prix R.
- Louent les logements aux ménages au loyer P.
- Cherchent à maximiser leur profit.
- Peuvent devenir actifs sans coûts d’entrée au marché. Ils sont donc nombreux et se font de la concurrence.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Notion clé 4: Les rendements décroissants

Au-delà d'un certain volume de production, le coût de production unitaire d'un bien a tendance à croître.

- Pour une quantité donnée d'occupation du sol, les coûts de construction par m^2 habitable augmentent avec la hauteur du bâtiment. Chaque étage supplémentaire coûte davantage que l'étage précédent.
- Raisons: Perte de surfaces pour accès (escaliers, ascenseurs, tuyauterie) et coûts supplémentaires pour renforcements statiques.
- L'hypothèse fréquemment faite en théorie économique selon laquelle les rendements sont décroissants (= coûts marginaux croissants) est souvent *fausse* du point de vue empirique. Dans le contexte du modèle présent, cependant, elle est bien justifiée.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Hauteur optimale des immeubles

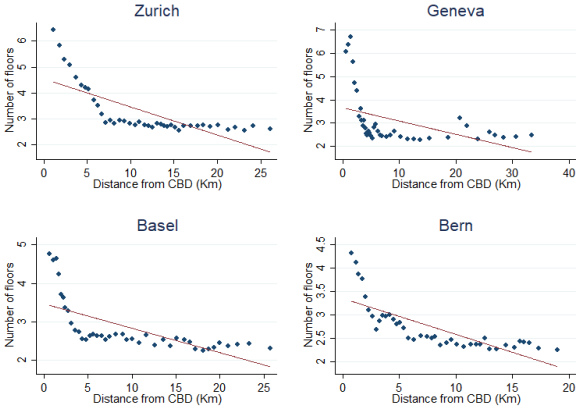
- La hauteur optimale des immeubles ne dépend que des loyers payés par les ménages, quel que soit le prix foncier.
- Les promoteurs immobiliers construisent des immeubles d'une taille telle que le coût marginal (intérêts payés pour le capital emprunté) du dernier étage soit égal au loyer obtenu pour les logements de ce même étage. Ils font des profits (loyers touchés > intérêt payé) sur tous les étages inférieurs.

→ En proximité du centre-ville, où les loyers sont élevés, les immeubles sont hauts. Loin du centre-ville, où les loyers sont plus modestes, les immeubles sont plus bas.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Illustration empirique: hauteur des immeubles

Nombre d'étages dans quatre villes suisses



Source des données : OFS Registre des bâtiments et Relevé structurel ; graphiques : Maximilian von Ehrlich

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Prix fonciers à l'équilibre spatial

→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Profits et prix fonciers

- Le coût marginal du dernier étage est égal aux recettes des promoteurs sous forme de loyers. Le promoteurs font des profits sur tous les étages inférieurs.

→ Le profit brut des promoteurs (avant déduction du loyer foncier) augmente avec les loyers payés par les ménages. Ce profit est donc plus élevé en proximité du centre-ville que loin du centre-ville.

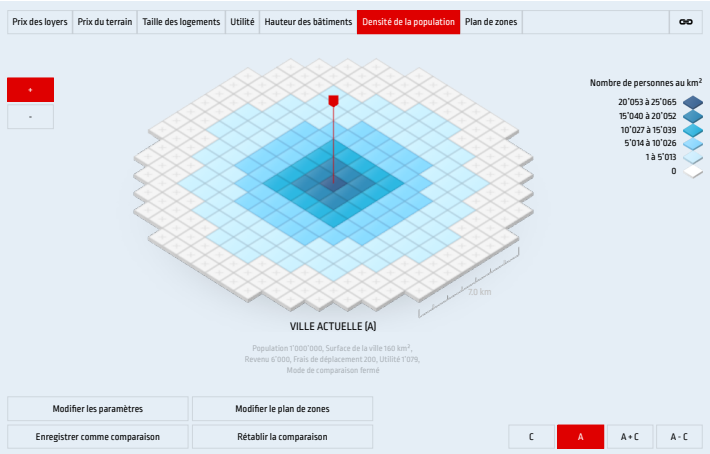
- Les propriétaires fonciers louent leurs terrains au promoteur qui leur offre le loyer foncier le plus élevé.

⇒ Les prix fonciers correspondent aux profits bruts des promoteurs.

- En dehors de la ville, des agriculteurs louent des terrains à un prix (fermage) identique partout. Hypothèse pour les simulations: 1 CHF/m^2.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Densité de la population à l'équilibre spatial

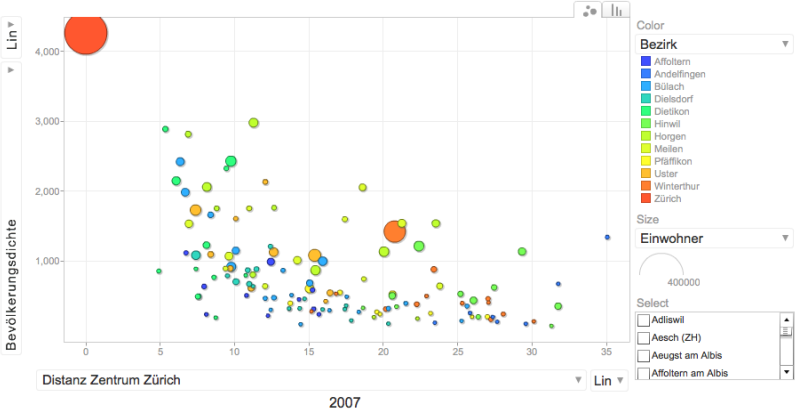


→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Illustration empirique: densité et distance du centre-ville

Densité de la population (habitants par km^2) dans les communes du canton de Zurich



Source des données : OFS

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Equilibre spatial : ville fermée

- Dans le modèle de la ville fermée on suppose que la population (N) est fixe.
- Dans ce modèle, le niveau des loyers est déterminé par la concurrence entre promoteurs immobiliers et agriculteurs à la périphérie de la ville (r_f). A cet endroit, le prix que les promoteurs sont prêt à payer pour les terrains doit être égal au fermage payé par les agriculteurs.
- A l'équilibre spatial, l'étendue de la ville est déterminée par le besoin d'accommoder toute la population. Puisque la surface habitable demandée par les ménages varie selon le prix et puisque les promoteurs optimisent l'offre immobilière en fonction de cette demande, la surface habitable de la ville ne dépend pas que de sa surface au sol mais aussi du niveau des loyers payés par les ménages. L'étendue de la ville – autrement dit le rayon de la zone urbaine, r_f – peut dès lors être calculée via des simulations numériques.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Equilibre spatial : ville ouverte

- Dans le modèle de la ville ouverte on suppose que la population (N) est variable, puisque les ménages ont le choix de s'établir dans la ville qu'ils préfèrent, sans coût de déménagement. Nous supposons que le bien-être atteignable dans une ville particulière est donné par l'attractivité des autres villes.

- Si le bien-être atteignable dans une ville particulière est trop bas puisque les loyers sont trop élevés, alors personne ne s'y établira. Si par contre le bien-être atteignable dans cette ville était plus élevé qu'ailleurs à cause de loyers très bas, alors la ville attirerait des ménages, ce qui poussera les loyers à la hausse jusqu'à l'égalisation du niveau de bien-être atteignable dans toutes les villes.

- Le mécanisme de mobilité des ménages entre les villes fixe le prix d'équilibre des loyers au centre-ville. Ceci implique aussi une étendue et un taille (population) d'équilibre de la ville, via la concurrence entre promoteurs immobiliers et agriculteurs à la périphérie de la ville (r_f).

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Villes fermées ou ouvertes?

- Les déménagements à l'intérieur d'une ville sont relativement peu coûteux, puisqu'ils ne nécessitent typiquement pas de changement de place d'emploi et de réseau social. L'équilibre spatial aura donc tendance à ressembler *dans le court terme au modèle de la ville fermée*.

- Les déménagements entre les villes, voire entre les pays, sont d'habitude beaucoup plus coûteux. L'équilibre spatial ne ressemblera donc à celui du *modèle de la ville ouverte que dans le long terme*.

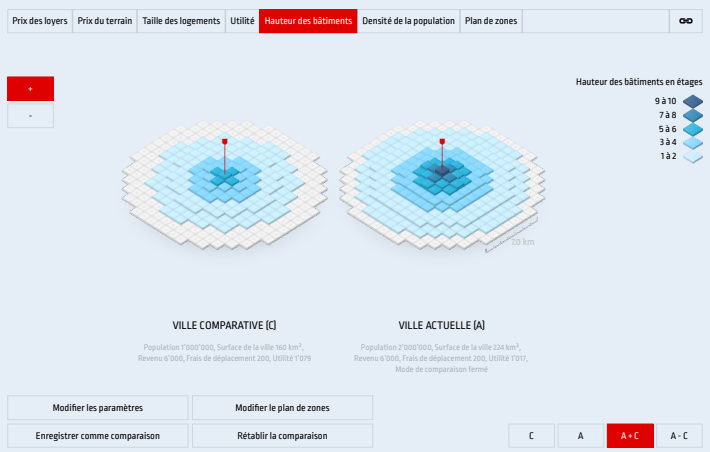
- Les *loyers* peuvent s'adapter *rapidement* à des changements de demande. Même un petit nombre de ménages mobiles peut donc déclencher des adaptation du niveau des loyers à l'équilibre spatial. Des adaptations de *l'offre immobilière* (taille, surface, nombre des bâtiments) ainsi que de la *consommation de surface habitable* par les ménages (taille des logements) sont *plus lentes*.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

2. Croissance de la population

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Population croissante (ville fermée)



→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Population croissante (ville fermée)

	proche du centre-ville	loin du centre-ville
Loyers :	↑	↑
Prix fonciers :	↑	↑
Taille des logements :	↓	↓
Hauteur des immeubles :	↑	↑
Densité de la population :	↑	↑
Bien-être des habitants :	↓	↓
Population :	↑	
Étendue de la ville :	↑	

↑ : augmentation ; ↓ : baisse ; – : pas de changement

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Effets sur le bien-être des habitants

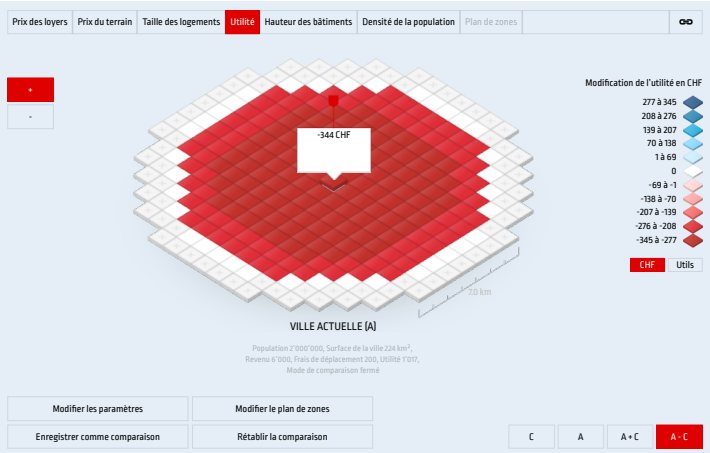
- En théorie économique, la notion d'"utilité" (= bien-être, satisfaction) n'est utilisée que pour décrire un classement ordinal de différents paniers de biens et services consommés. Un panier qui procure une utilité supérieure est par ce fait même préféré à un panier qui procure une utilité inférieure.
- Les unités de mesure ("utils") ne peuvent pas être interprétées dans un sens quantitatif. L'échelle de mesure est purement ordinale.
- Les changements d'utilité liés à des changements de prix peuvent cependant être exprimés en unités monétaires.

→ notion de "variation équivalente".

- Combien de francs un ménage devrait-il céder ou recevoir afin de lui procurer le même niveau de bien-être qu'après le changement de prix?

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Population croissante (ville fermée)



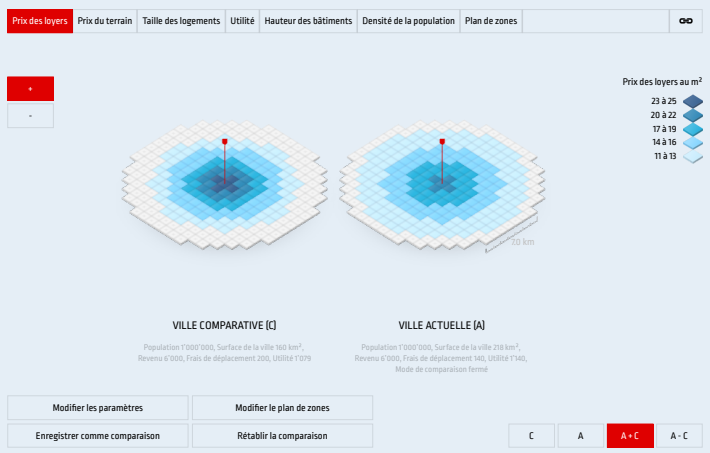
→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

3. Subventionnement des transports urbains

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Baisse du prix des déplacements (ville fermée)



→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

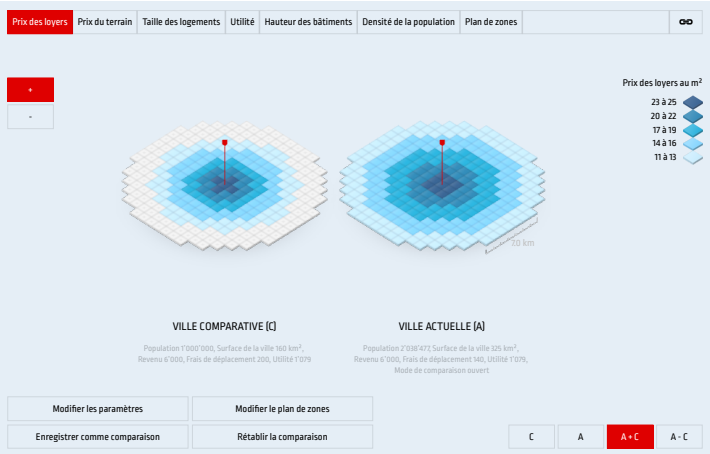
Baisse du prix des déplacements (ville fermée)

	proche du centre-ville	loin du centre-ville
Loyers :	$\downarrow$	$\uparrow$
Prix fonciers :	$\downarrow$	$\uparrow$
Taille des logements :	$\uparrow$	$\sim$
Hauteur des immeubles :	$\downarrow$	$\uparrow$
Densité de la population :	$\downarrow$	$\uparrow$
Bien-être des habitants :	$\uparrow$	$\uparrow$
Population :	$-$	
Étendue de la ville :	$\uparrow$	

$\uparrow$: augmentation ; $\downarrow$: baisse ; $-$: pas de changement; $\sim$: changement minime

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Baisse du prix des déplacements (ville ouverte)



→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Baisse du prix des déplacements (ville ouverte)

	proche du centre-ville	loin du centre-ville
Loyers :	–	↑
Prix fonciers :	–	↑
Taille des logements :	–	↓
Hauteur des immeubles :	–	↑
Densité de la population :	–	↑
Bien-être des habitants :	–	–
Population :	↑	
Étendue de la ville :	↑	

↑ : augmentation ; ↓ : baisse ; – : pas de changement

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Effets d'un subventionnement des transports urbains

Une baisse du prix des déplacements intra-urbains (privés ou publics) implique un gain d'attractivité relative des quartiers périphériques.

Ville fermée :

→ Hausse des loyers en périphérie, baisse au centre

→ Plus de gens habitent en périphérie (mitage).

Ville ouverte :

→ Arrivée d'habitants d'ailleurs

→ Hausse des loyers en périphérie

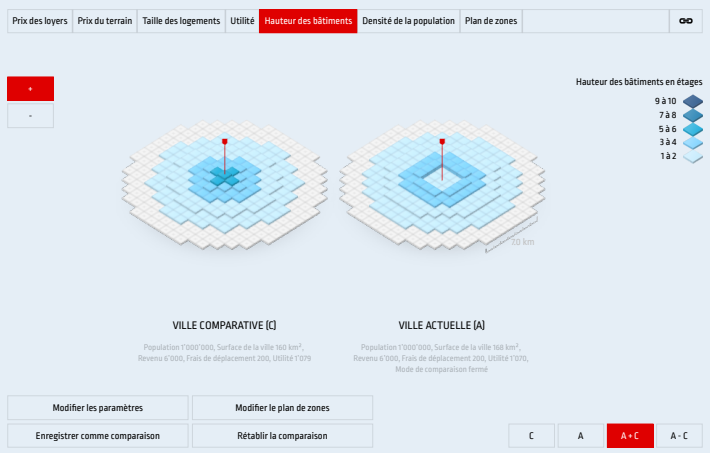
→ Croissance de la population ainsi que de l'étendue de la ville

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

4. Aménagement du territoire (zonage)

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Limitation de la hauteur des immeubles (ville fermée)



→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Limitation de la hauteur des immeubles (ville fermée)

	proche du centre-ville	loin du centre-ville
Loyers :	↑	↑
Prix fonciers :	↓	↑
Taille des logements :	↓	↓
Hauteur des immeubles :	↓	↑
Densité de la population :	↓	↑
Bien-être des habitants :	↓	↓
Population :	–	
Étendue de la ville :	↑	

↑ : augmentation ; ↓ : baisse ; – : pas de changement

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

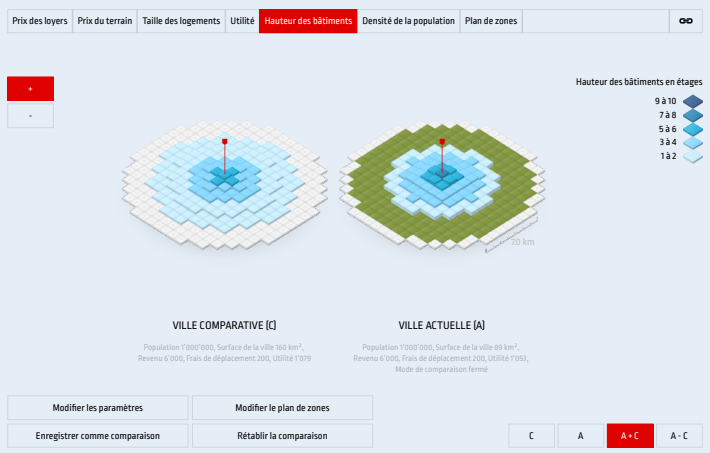
Limitation de la hauteur des immeubles (ville ouverte)

	proche du centre-ville	loin du centre-ville
Loyers :	–	–
Prix fonciers :	↓	–
Taille des logements :	–	–
Hauteur des immeubles :	↓	–
Densité de la population :	↓	–
Bien-être des habitants :	–	–
Population :	↓	
Étendue de la ville :	–	

↑ : augmentation ; ↓ : baisse ; – : pas de changement

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

“Ceinture verte” autour d’une ville fermée



→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

“Ceinture verte” autour d’une ville fermée

	proche du centre-ville	ancienne périphérie	nouvelle périphérie
Loyers :	↑	·	↑
Prix fonciers :	↑	↓	↑
Taille des logements :	↓	·	↓
Hauteur des immeubles :	↑	·	↑
Densité de la population :	↑	↓	↑
Bien-être des habitants :	↓	·	↓
Population :	–		
Étendue de la ville :	↓		

↑ : augmentation ; ↓ : baisse ; – : pas de changement; · : sans objet

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

“Ceinture verte” autour d’une ville ouverte

	proche du centre-ville	ancienne périphérie	nouvelle périphérie
Loyers :	–	·	–
Prix fonciers :	–	↓	–
Taille des logements :	–	·	–
Hauteur des immeubles :	–	·	–
Densité de la population :	–	↓	–
Bien-être des habitants :	–	·	–
Population :	↓		
Étendue de la ville :	↓		

↑ : augmentation ; ↓ : baisse ; – : pas de changement; · : sans objet

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Effets de l'aménagement du territoire

Des limitations de hauteur des immeubles, du taux d'utilisation du sol, des distances minimales entre les bâtiments, de l'étendue des zones constructibles, etc. limitent l'offre de surfaces habitables dans les emplacements attractifs.

Ville fermée:

→ Davantage de ménages forcés à habiter à des endroits moins attractifs

→ Loyers plus élevés dans toute la ville

→ Risque de mitage en dépit de restrictions compensatoires

Ville ouverte:

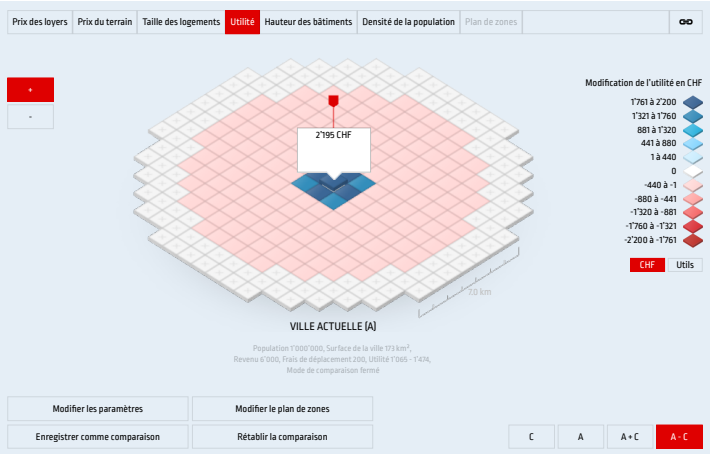
→ Perte de population (migration vers d'autres villes)

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

5. Contrôle des loyers

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Imposition d’un plafond de loyer



→ lien

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Plafond de loyer en ville fermée

	zone avec plafond	zone sans plafond
Loyers :	↓	↑
Prix fonciers :	↓	↑
Taille des logements :	↑	↓
Hauteur des immeubles :	↓	↑
Densité de la population :	↓	↑
Bien-être des habitants :	↑	↓
Population :	–	
Étendue de la ville :	↑	

↑ : augmentation ; ↓ : baisse ; – : pas de changement

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Plafond de loyer en ville ouverte

	zone avec plafond	zone sans plafond
Loyers :	↓	–
Prix fonciers :	↓	–
Taille des logements :	↑	–
Hauteur des immeubles :	↓	–
Densité de la population :	↓	–
Bien-être des habitants :	↑	–
Population :	↓	
Étendue de la ville :	–	

↑ : augmentation ; ↓ : baisse ; – : pas de changement

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Effets du contrôle des loyers

Ville fermée :

→ Loyers ↓ par décret, bien-être des habitants des quartiers touchés ↑

→ Loyers ↓ dans les autres quartiers, bien-être des habitants ↓

→ Allocation étatique (tirage au sort, listes d'attente, critères sociaux, ...)

→ Amplifie le problème initial: augmente la consommation de logements et réduit l'investissement immobilier

Ville ouverte :

→ Ménages déménagent vers d'autres villes

→ Baisse de la population

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Coopératives d'habitation

- Tout comme le contrôle des loyers, les coopératives d'habitation à but social impliquent des loyers en dessous du loyer du marché.

→ Les coopératives peuvent limiter la (sur-)consommation de logements et le sous-investissement, en limitant les surfaces habitables

- Allocation: connaissance personnelles, tirage au sort, critères sociaux

→ Défavorise les habitants moins bien intégrés (nouveaux arrivés, jeunes) ou des ménages de classe moyenne/supérieure (en cas de critères sociaux)

- Permet aux habitants de longue date (non propriétaires) de participer aux gains de la croissance urbaine

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Résumé

- L'interaction entre offre et demande de logements avec des ménages mobiles égalise le bien-être de ces derniers partout dans la ville. C'est là la définition de *l'équilibre spatial*.
- Des caractéristiques avantageuses de certaines localités (p.ex. proximité au centre-ville) sont compensées par des prix immobiliers plus élevés. Ce mécanisme de *capitalisation* se retrouve dans les données empiriques.
- Le modèle de base de l'économie urbaine, malgré ses hypothèses simplificatrices, réussit à expliquer la distribution spatiale des loyers, des prix fonciers, de la taille des logements ainsi que de la densité de la population à l'intérieur des villes.
- Le modèle montre comment des interventions politiques n'affectent pas uniquement les ménages ou quartiers directement visés, mais également les autres ménages et quartiers.
- Des interventions étatiques peuvent être justifiables. Mais de telles interventions impliquent souvent des *effets secondaires indésirables*. Il faut un arbitrage entre de tels coûts indirects et les avantages directs des politiques publiques.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Références importantes

- *Arthur O'Sullivan (2011), Urban Economics, 8th edition, McGraw-Hill.* Introduction lisible, non mathématique.
- *John F. McDonald and Daniel P. McMillen (2007), Urban Economics and Real Estate, Blackwell Publishing.* Introduction plus formelle.
- *Edward L. Glaeser (2012), Triumph of the City, Macmillan.* Volume de science populaire, très lisible.
- *Enrico Moretti (2013), The New Geography of Jobs, Mariner Books.* Économie spatiale et politique régionale.
- *Brueckner Jan K. (1987), The Structure of Urban Equilibria: A Unified Treatment of the Muth-Mills Model. In: Handbook of Regional and Urban Economics, Volume 2, Chapter 20, North-Holland.* Le modèle mathématique qui sous-tend Urbanias.
- *Masahisa Fujita (1989), Urban Economic Theory: Land Use and City Size, Cambridge University Press.* Modèle mathématique élargi, avec preuves.

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Annexe: Présentation formelle du modèle

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Les ménages

- L'utilité dépend de la consommation de surface habitable s ainsi que d'autres biens et services z.
- Fonction d'utilité Cobb-Douglas :

$$U(s, z) = s^{\alpha} z^{1-\alpha}$$

- Les ménages maximisent leur utilité selon leur moyens financiers (contrainte budgétaire) :

$$\max_{s,z} U(s, z)$$

$$\text{NB: } s \cdot P(r) + z \leq Y - T(r)$$

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

- Consommation optimale de surface habitable ainsi que d'autres biens et services :

$$s^* = \frac{\alpha[Y - T(r)]}{P(r)}$$

$$z^* = (1 - \alpha)[Y - T(r)]$$

- Part des dépenses pour le logement dans le revenu disponible :

$$\frac{s^* \cdot P(r)}{Y - T(r)} = \alpha$$

- Valeur supposée dans la simulation :

$$\alpha = 1/3$$

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

Les promoteurs immobiliers

- Les promoteurs immobiliers fournissent des surfaces habitables s en utilisant des terrains l et du capital k. Plus de capital par unité de terrain implique des immeubles plus hauts.
- Fonction de production Cobb-Douglas :

$$F(k, l) = \left(\frac{k}{\delta}\right)^{\gamma} (l \cdot \sigma)^{1-\gamma}$$

δ : prix de construction de 1m^2 de surface habitable au 1er étage,
γ : variation du prix de construction par rapport à la hauteur de l'immeuble,
σ : part constructible des parcelles (coefficient d'occupation du sol).

- Valeurs supposés dans les simulations : $\delta = 2000, \gamma = 0.7, \sigma = 1/3$

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

- Les promoteurs louent les terrains au prix mensuel $R(r)$ (rente foncière) et empruntent du capital au taux d'intérêt mensuel i.
- Un promoteur avec un parcelle de surface l maximise son bénéfice en optimisant la quantité de capital k investi :

$$\max_k \pi \quad = \quad P(r) \cdot F(k, l) - R(r)l - i \cdot k$$

- L'investissement en capital optimal est proportionnel à la surface du terrain l :

$$k^* = \left(\frac{P(r)\gamma}{i \cdot \delta^\gamma} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}} \cdot l \cdot \sigma$$

- Valeur supposée dans les simulations : $i = 5\%$

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart

- Surface habitable par parcelle :

$$F(k^*, l) = \left(\frac{k^*}{\delta}\right)^{\gamma} (l \cdot \sigma)^{1-\gamma}$$

- La hauteur optimale des immeubles est égale à la surface habitable divisée par la surface construite au sol :

$$h^* = \frac{F(k^*, l)}{l \cdot \sigma} = \left(\frac{k^*}{l \cdot \sigma \cdot \delta}\right)^{\gamma} = \left(\frac{P(r)\gamma}{i \cdot \delta}\right)^{\frac{\gamma}{1-\gamma}}$$

© 19-9-2022, K. Schmidheiny, M. Brülhart