

À la recherche d'une mobilité  
durable à l'échelle d'un quartier

Liu Liu, Nicolas Coulombel

# Contexte

## Enjeux sociétaux

- Développement durable, transition énergétique et écologique
- Réduire l'exposition aux nuisances: émissions de polluants, bruits...

## Une transformation dans le monde de la mobilité...

- Une multiplication de l'offre de transports
- Pendularité maintenue mais pratiques d'activités et de mobilités plus en plus diverses

## ... qui donne lieu à des questionnement scientifiques

- Les nouveaux services de mobilité peuvent-ils contribuer à la durabilité ? (VA, MAAS, VLS, VE, UAM...)
  - multi-modalité = durabilité ?
  - controverse sur impact des VTC (ou des VA) sur congestion
  - Quid de la micro-mobilité?
- Comment modéliser ces évolutions au niveau de l'offre et de la demande?

# Objectif de recherche

**De nombreux travaux évaluant l'impact de l'introduction de nouveaux services à l'échelle d'une ville/métropole**

- Navettes autonomes partagées (ITF 2018, Wang et al. 2019)...

**Mais beaucoup moins analysant quel mix d'offres de transport proposer au niveau d'un quartier**

- Or caractéristiques locales jouent un rôle important dans pratiques de mobilité et choix modal (Ewing et Cervero 2010)

## **Question de recherche**

- Comment faire varier l'offre de mobilités au sein d'un quartier selon les caractéristiques locales pour une mobilité durable?
  - Quelle possibilité pour réduire les nuisances au sein d'un quartier?
  - Une même réponse partout?
  - Rôle de l'échelle de déploiement : quartier vs ville & métropole



# Quelle(s) solutions de mobilité (durable) sont introduites dans les « éco-quartiers » ?

## Focus

- GES & qualité de l'air
  - Principales externalités environnementales dans bilans socio-économiques
  - Bruit: travaux EASE
- A terme: approche par ACV

## Neighborhood-related mobility & ABM à l'échelle d'un quartier

- « Move Urban » (Berlin, Living lab « Waterkant Berlin ») : Pre/Post-enquête parmi résidents, analyse d'impact avec ABM
- Low Carbon mixed transport policies (Guangzhou)

Heldt B., Cyganski R. (2019) Mobility concepts and sustainable neighbourhoods, workshop LUTTI, 9 juillet. 2019, Paris.

Heinrichs M. et al. (2019) Agent-based demand modelling with TAPAS, workshop LUTTI, 9 juillet. 2019, Paris

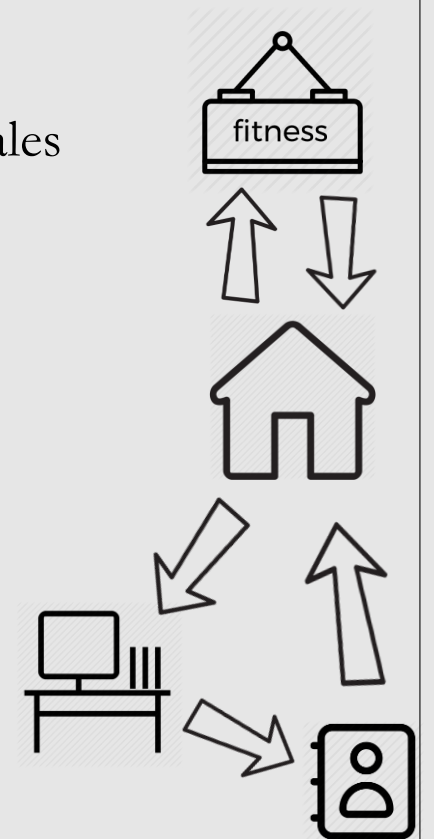
# Méthodologie générale

## Vers la description de la scène de vie à l'échelle d'un quartier

- Diagnostic des régularités/généralités territoriales ++ Évaluation des initiatives locales
- Étude prospective de long terme ++ Analyse d'impacts immédiats
- Bilan socio-économique ++ Internalisation des coûts (pollution atmosphérique...)

## Par la compréhension d'un petit ensemble, mais de tous les dynamismes

- Corrélation entre les activités (habitat, travail, sports/loisirs, services)
- La demande: dégagement des flux
- Provenance des ajustements (Temps de départ, lieu de réalisation d'une activité particulière, mode de transport)



# ABM & impacts environnementaux: revue de littérature récente

Politique de transports >>  
demande de trafic / route

Activités, mobilités individuelles,  
rech. d'itinéraire dynamique

Densité, accessibilité locale  
Émetteurs/récepteurs mobiles

Low Emission Zone

Emissions atmosphériques + dispersion

**Agent-Based Model & Scénarios Transition:  
énergie + émission**

- Becks et al. (2009),
- Hao et al. (2010)
- Hatzopoulou et al. (2011)
- Kickhofer et Nagel (2013)
- Hulsmann (2014)
- Kickhofer et Kern (2015)
- Shiftan et al. (2015)
- Fosset et al. (2016)
- Gurram et al. (2019)
- Novosel et al. (2015)

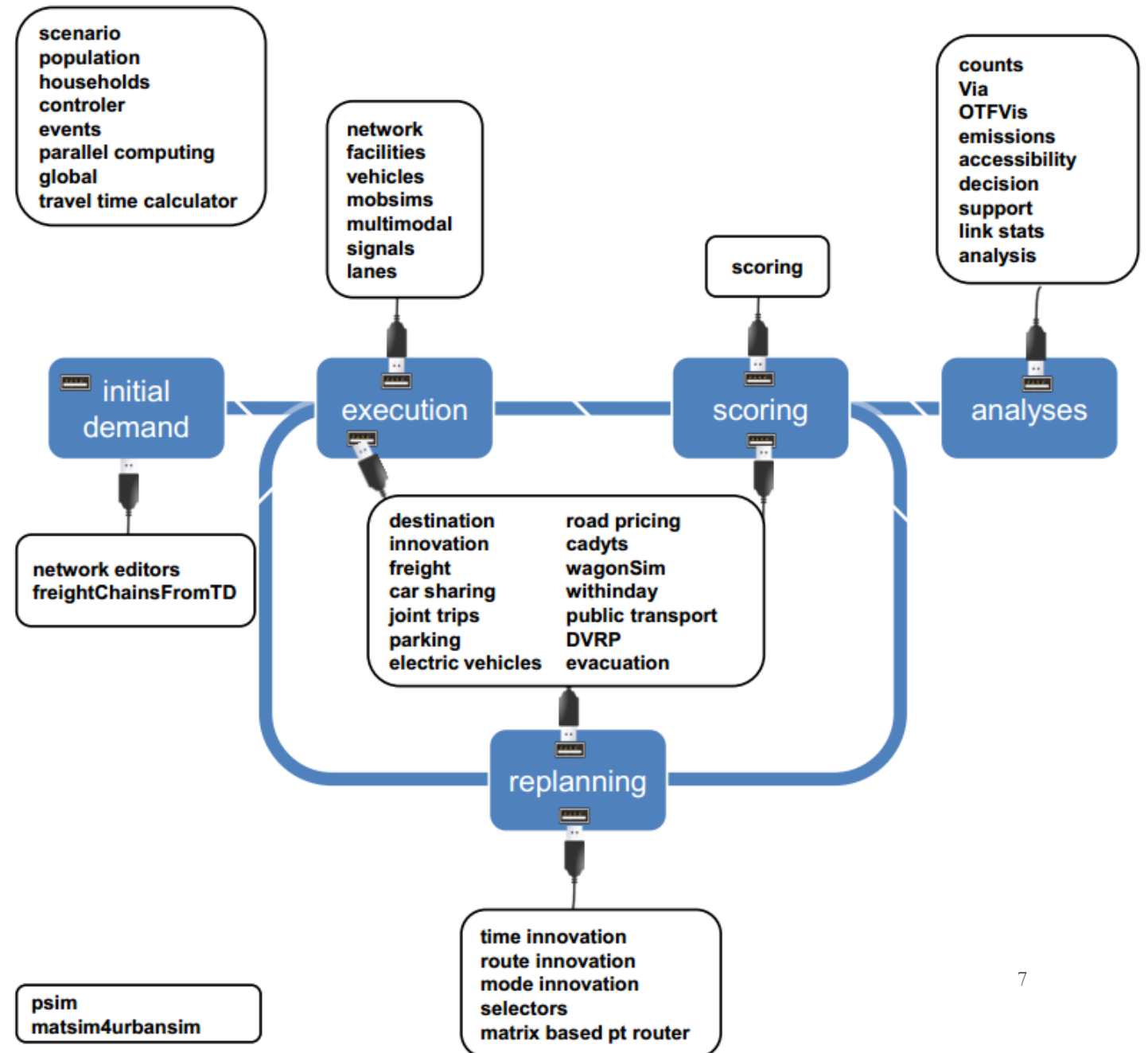
# MATSim

## Référence principale

- Open Berlin scenario
- Discrete choice model Zurich

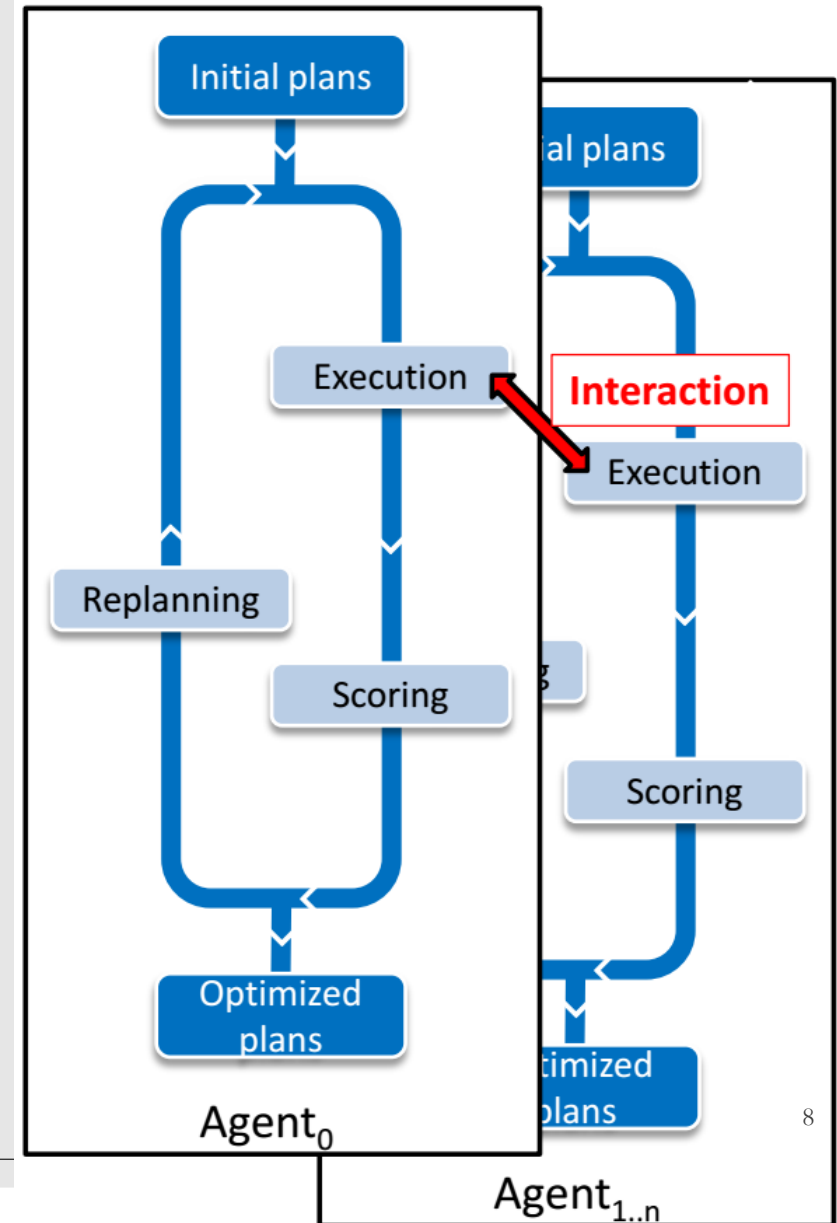
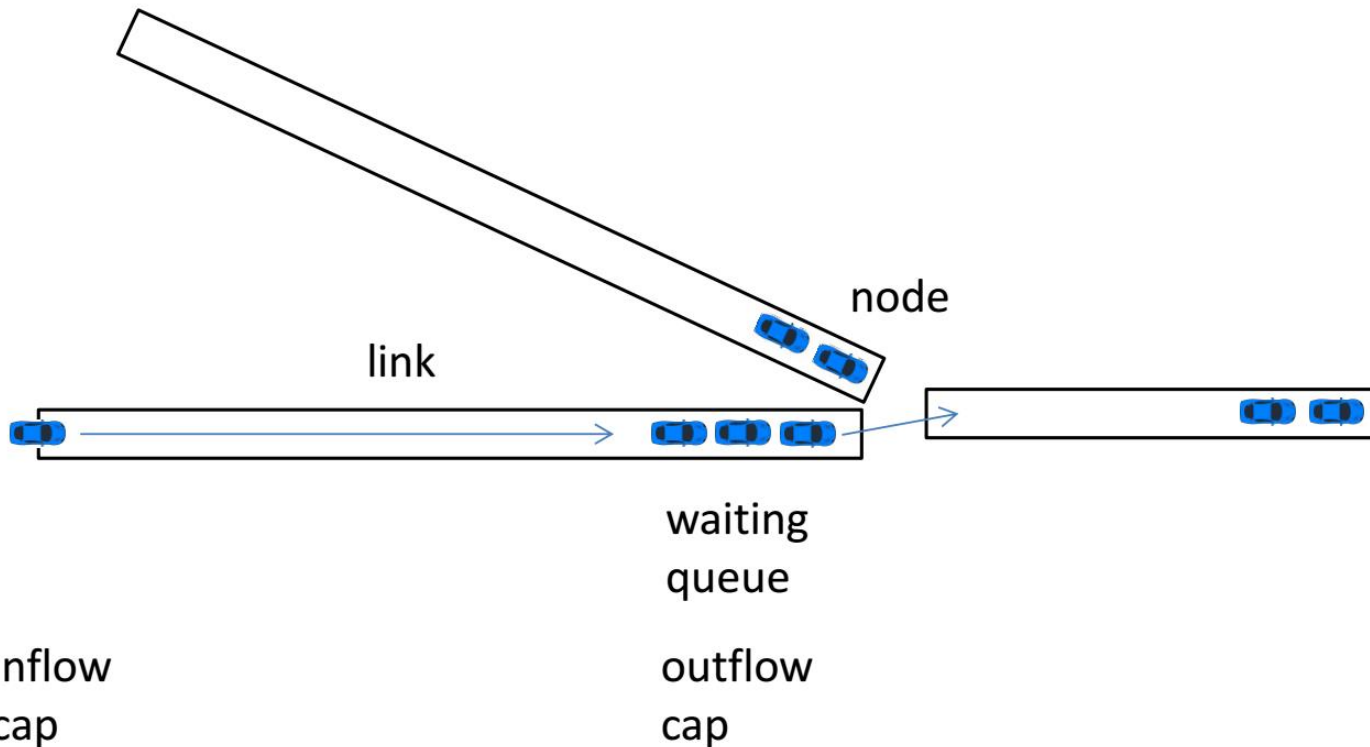
## Modularité

- Intégration de modules spécifiques (fret, TC, covoiturage...)
- Emissions + Qualité de l'air



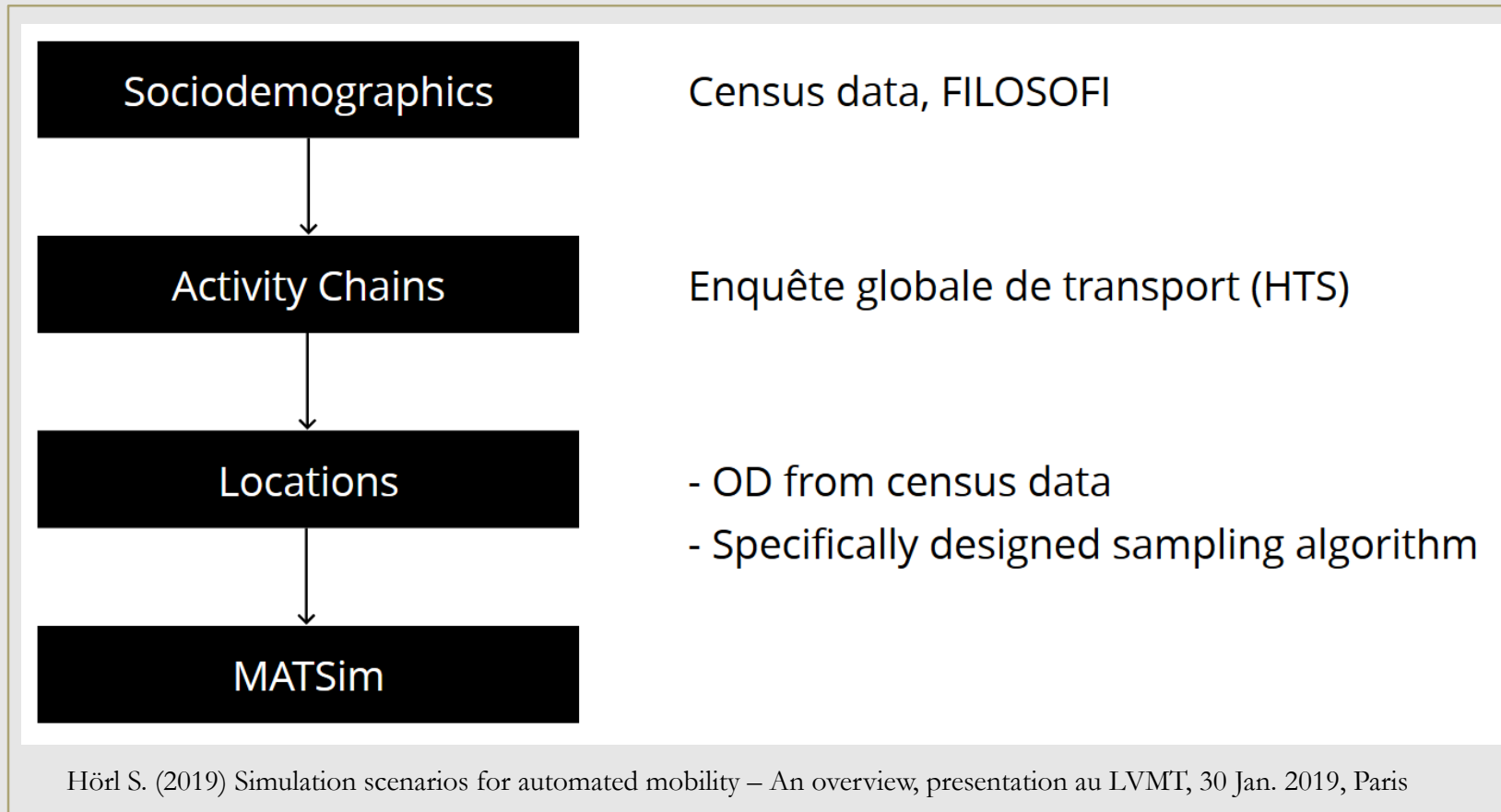
# Spécificités de la structure de MATSim

- Modèle de flux (Charypar et al. 2009):  
QSim/JDEQSim
- Modèle d'équilibre



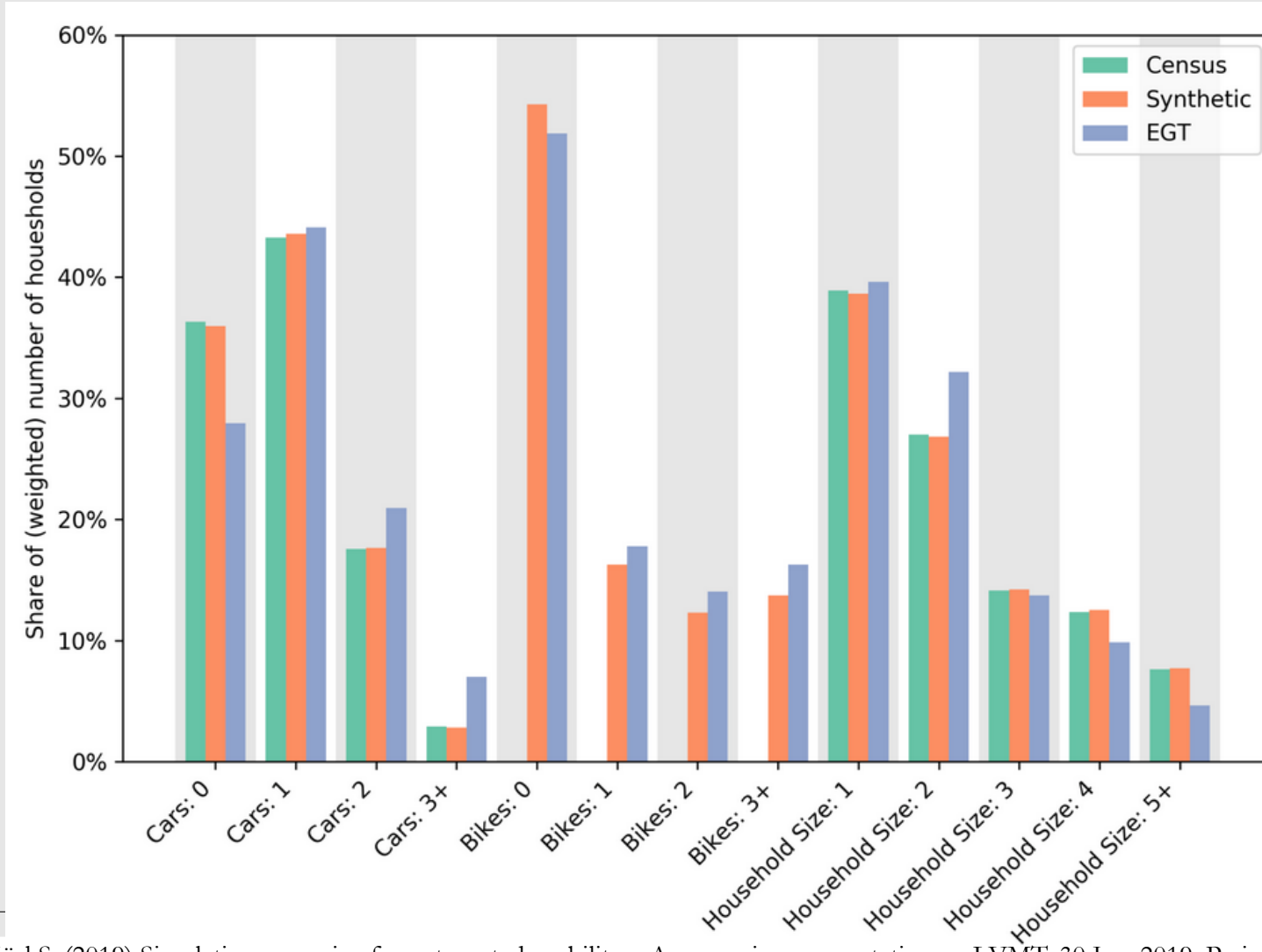


# Le modèle IDF (ETHZ): demande

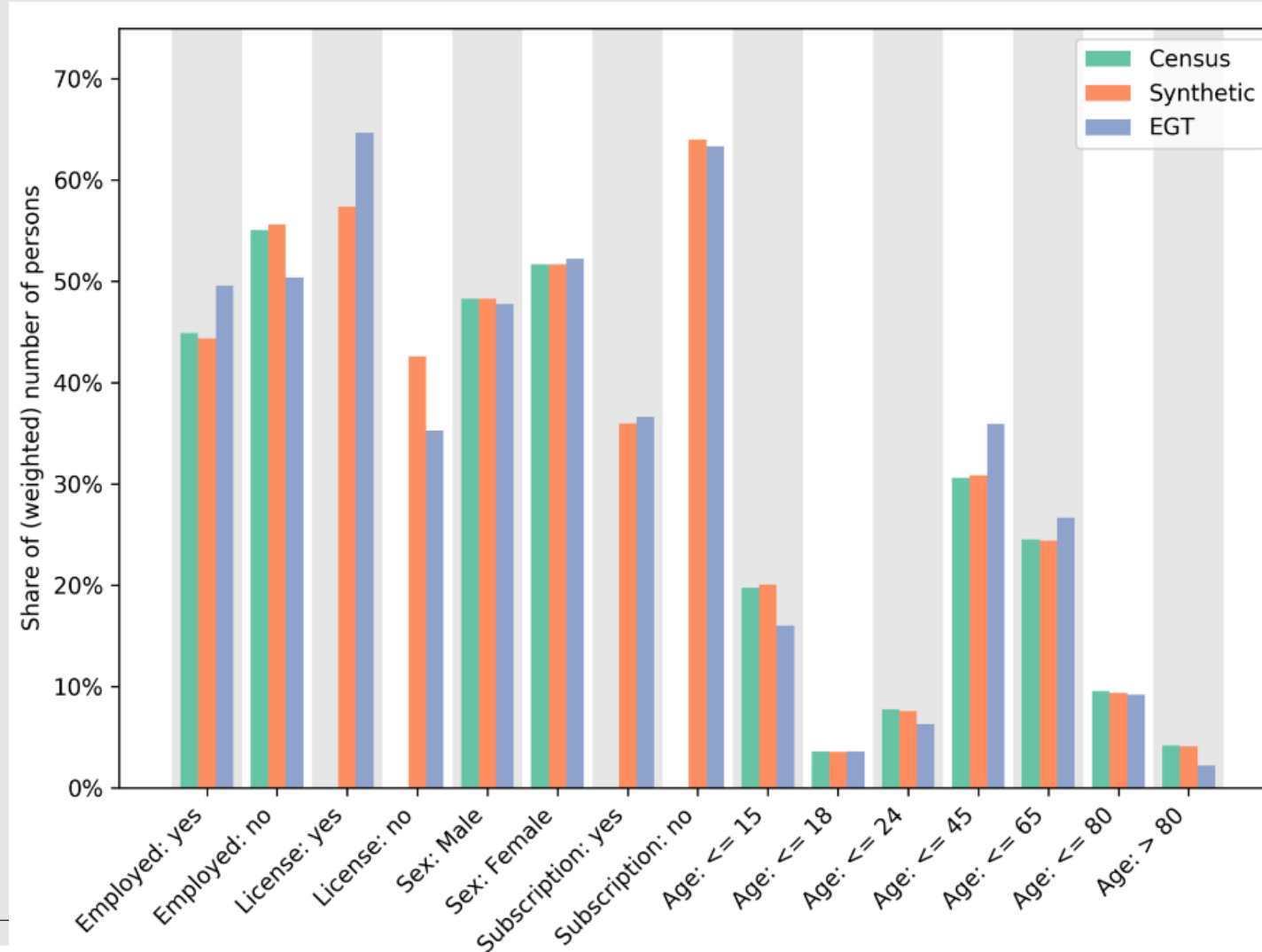


**A. Calibrage  
de la  
population  
synthétique**

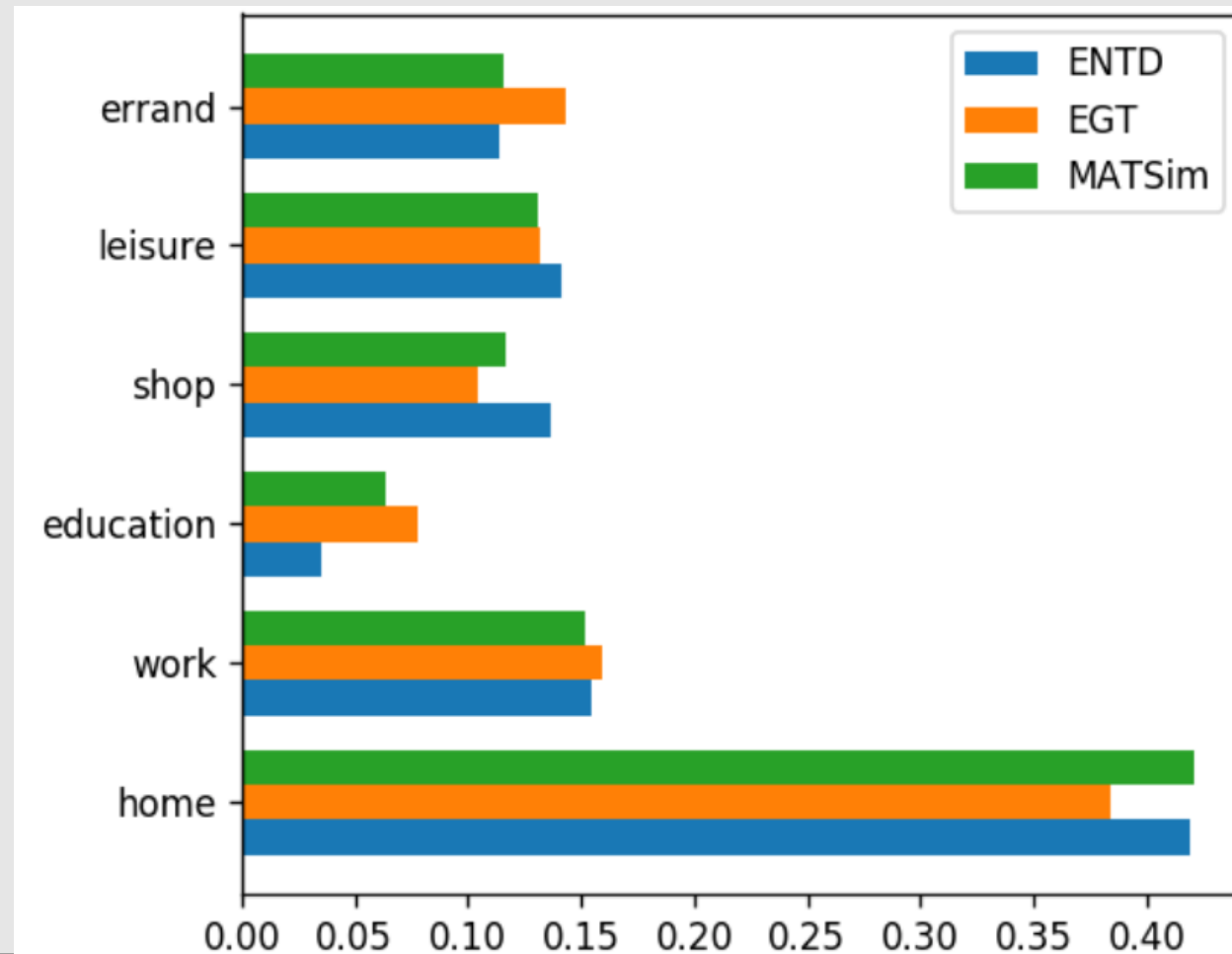
# A. Calibrage de la population synthétique



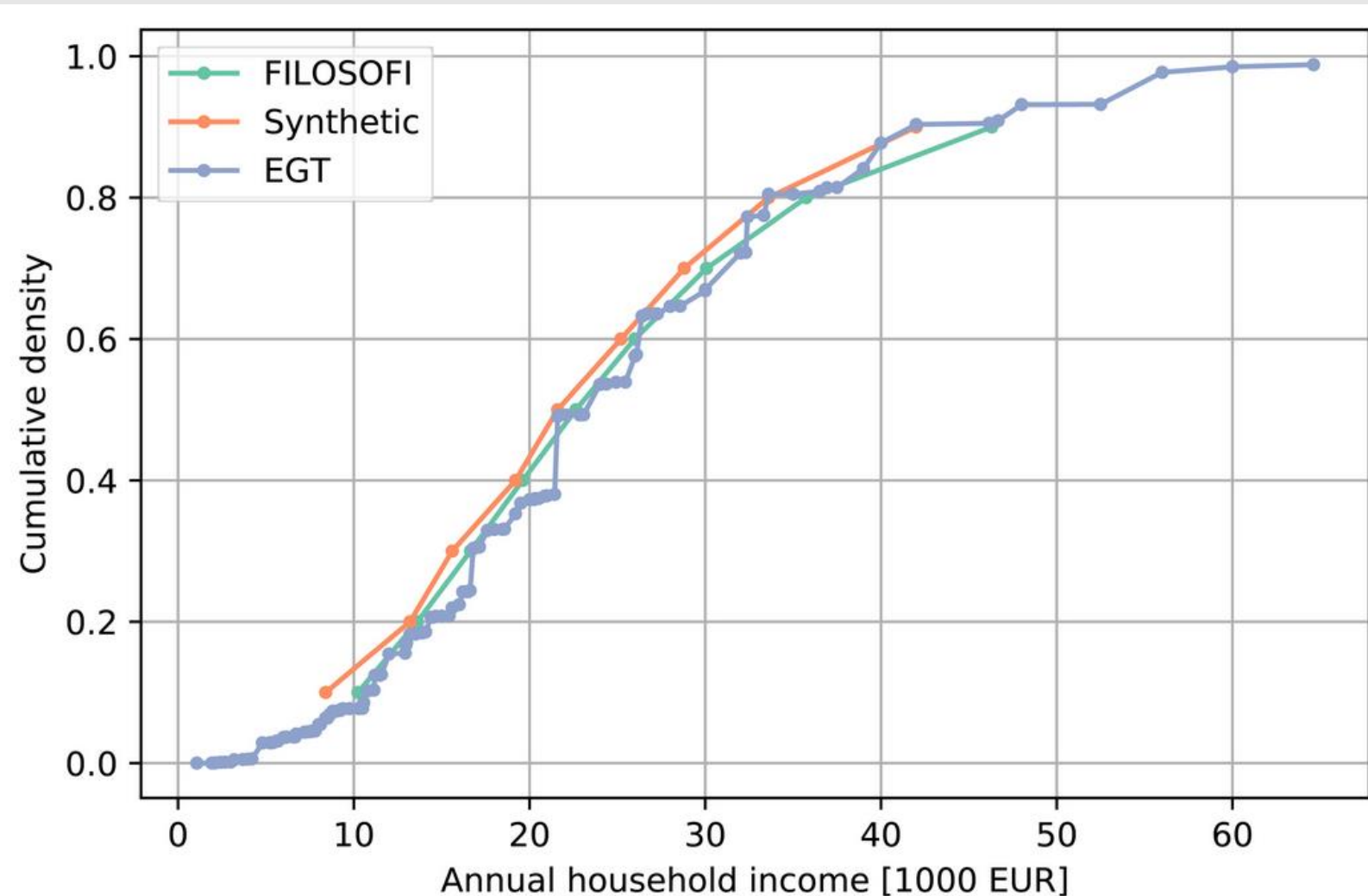
# A. Calibrage de la population synthétique



# A. Calibrage de la population synthétique



# A. Calibrage de la population synthétique



# Le modèle IdF : offre

Road network

OpenStreetMap

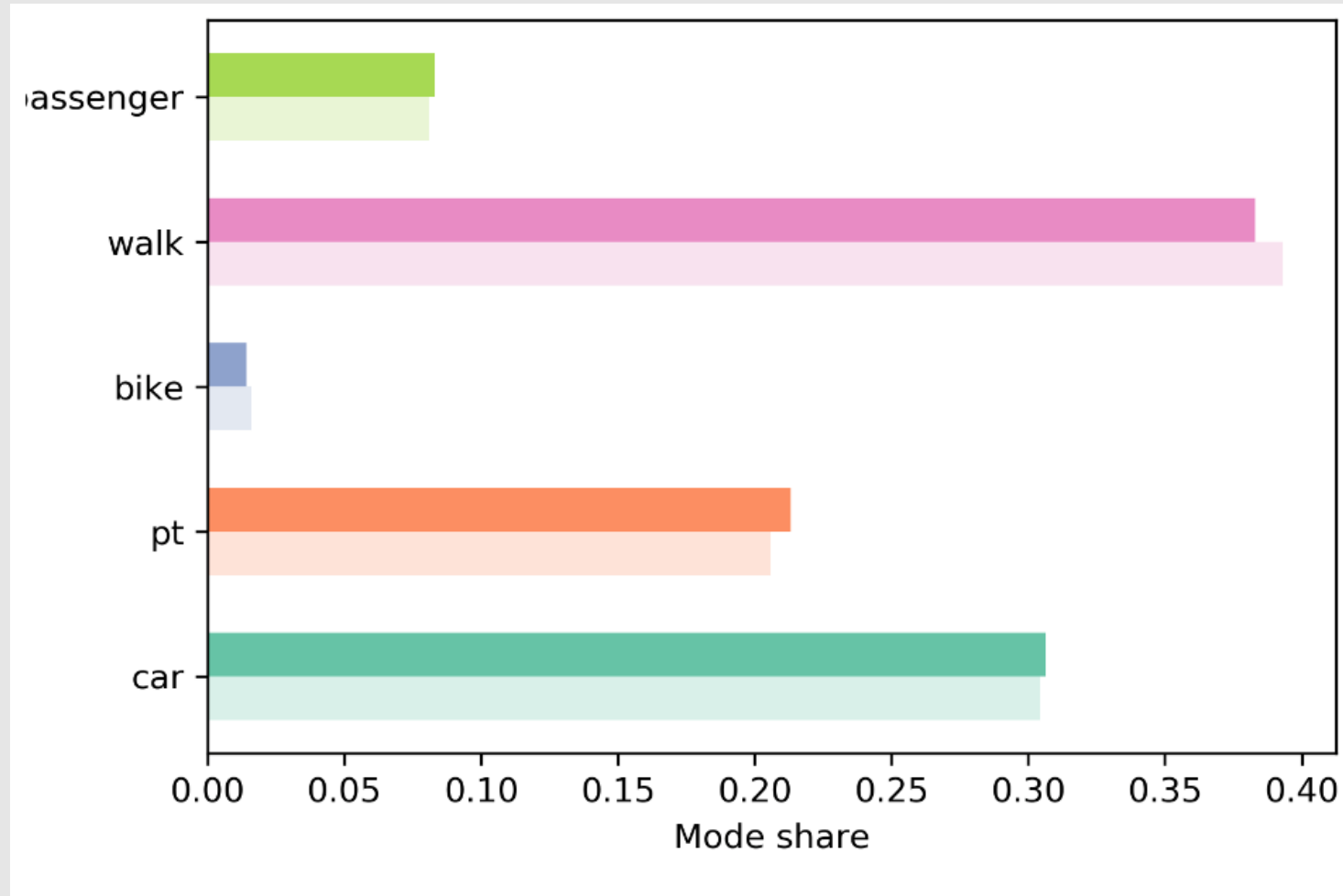
Public Transport

GTFS from IDFm

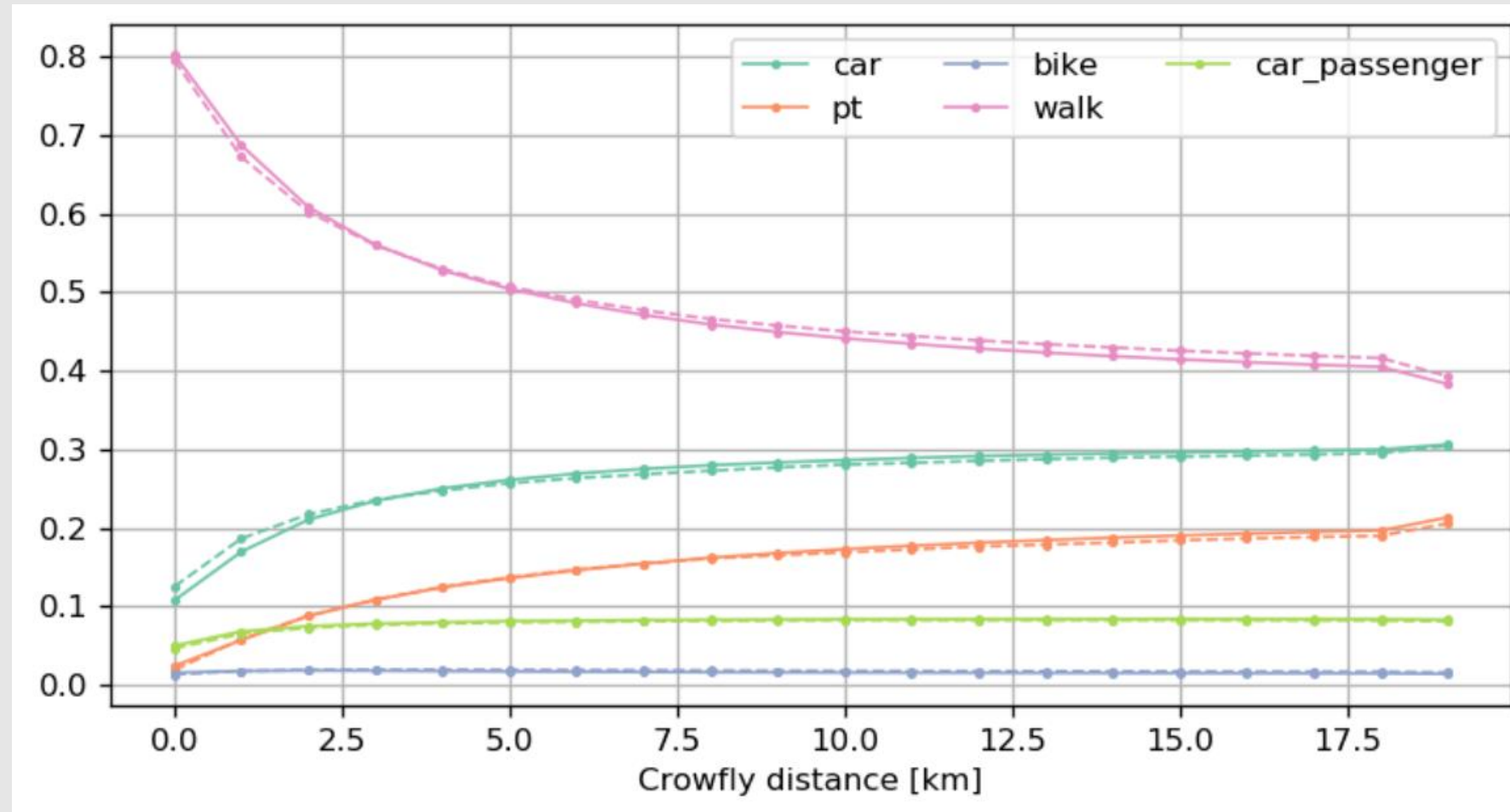
**B. Calibrage de la répartition modale**

Hörl S. (2019) Simulation scenarios for automated mobility – An overview, presentation LVMT, 30 Jan. 2019, Paris

## B. Calibrage de la répartition modale

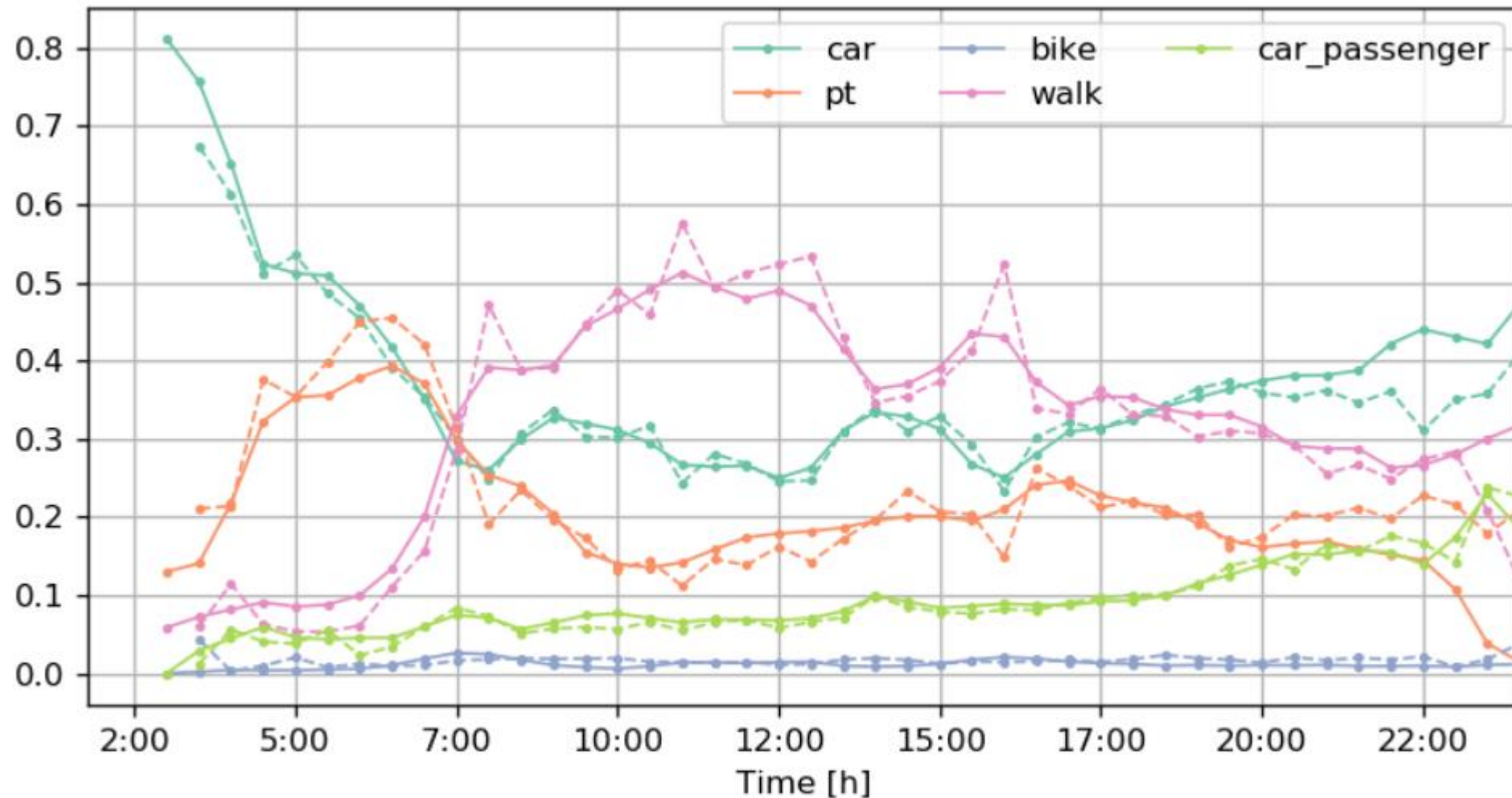


## B. Calibrage de la répartition modale





## B. Calibrage de la répartition modale



# De la calibration à la scénarisation

## A. Calibrage de la population synthétique


- Possession des automobiles, des vélos, la taille de ménages
- Statut d'emploi, détention du permis, sexe, Navigo, âge
- Motif d'activités à la destination
- Densité culmulative de salaires des ménages

## B. Calibrage de la répartition modale

- Distance; Heure

## C. Calibration de l'usage des infrastructures

- Localisation des activités
- Trafic aux points de comptage
- Usage des transports en commun



**Scénarios de nouveaux services de mobilité au niveau d'un quartier**

# C. Calibration de l'usage des infrastructures



# C. Calibration de l'usage des infrastructures

## Offres physiques

- Infrastructures routiers (toutes routes osm – tout IDF ): **à simplifier**
- Infrastructures TC (Métro, Tram, RER, Funiculaire, Bus ): **à créer des gares/stations, P+R**
- Nouveaux offres: UAM ? Stationnement VA ? Stations de véhicules partagés ?

## Offres opérationnelles

- Horaires des lignes TC: **enrichir par - temps d'accès, temps de sortie, temps de correspondance et temps de voyage**
- Contraintes capacitaires des lignes TC : **Temps d'attente lié à la congestion**

# Cas d'étude: le quartier des Lumières



Structures et services urbaines



Dynamique des présences



Dynamique des mouvements

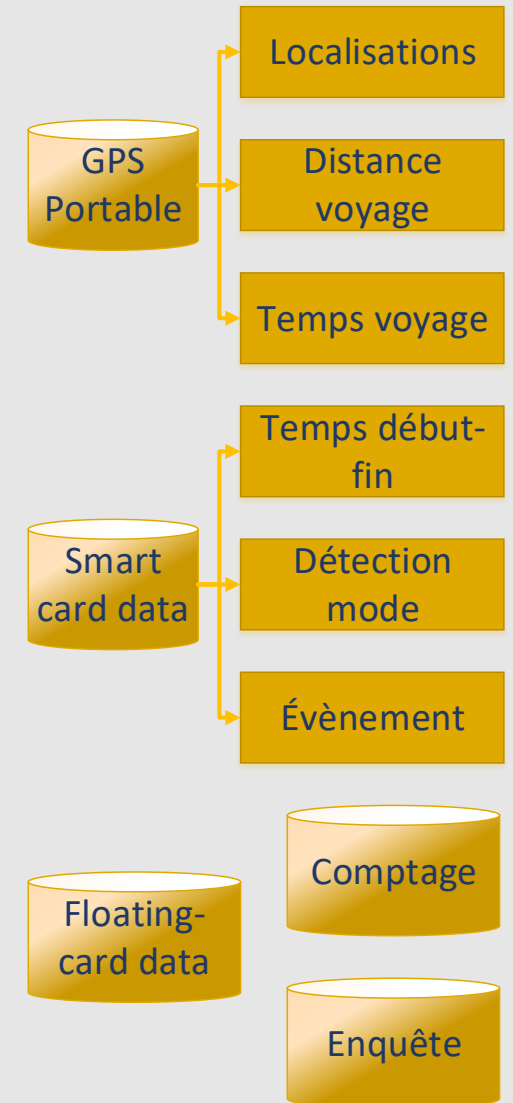


Modes de vie et mobilité



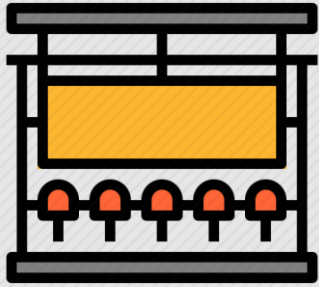
À l'aide de la structure MATSim :  
modéliser une journée typique du  
Quartier des Lumières

# Scénarios à l'aide de nouvelles données ?

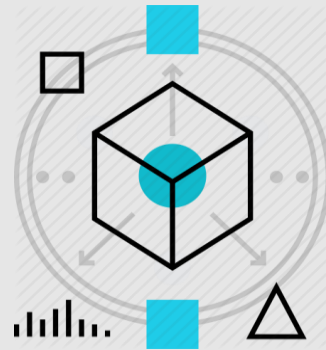


# Pistes d'approfondissement

## Transports publics



## Calibration



## Intermodalité



## Émissions



## Usage du sol

