



Les défis de la ville en transition

Bilan & perspectives
de recherche

24 & 25 septembre 2024

CENTRE DE COLLOQUES
DU CAMPUS CONDORCET
Aubervilliers





Les défis de la ville en transition

Bilan & perspectives de recherche



Symexpo

SYstemic approach for assessing the impact of urban Mobility on EXposure to environmental POLLutions

2021-2025

Arnaud Can, Université Gustave Eiffel

UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL (UMRAE), ACOUCITE, ATMO AuRA, ENTPE (LICIT-Eco7), INSA (LMFA), INSERM (IPLESP/NEMESIS)

Contexte sociétal

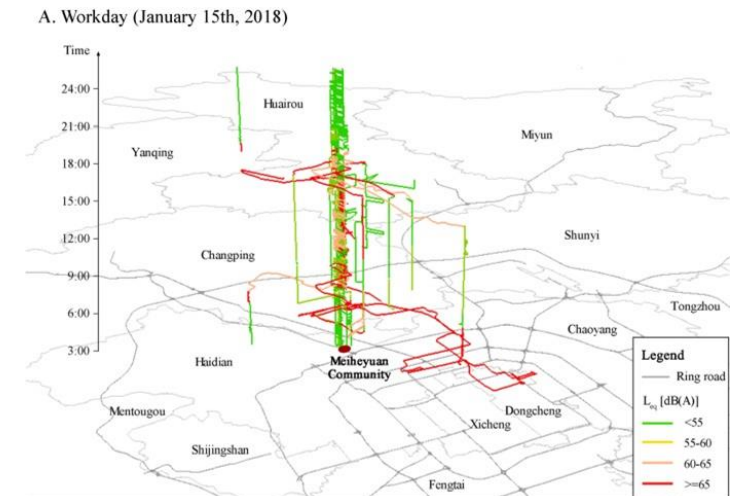
- Mobilité urbaine vs. Qualité environnementale & Impacts sanitaires
- Interactions entre politiques de mobilité et distribution des expositions
- Besoin d'outils d'aide à la décision

Contexte scientifique

- Méthodes classiques pour l'évaluation des impacts :
 - Non prise en compte de la dynamique des déplacements et des variations temporelles des niveaux de pollution (bruit et polluants atmosphériques)
 - Chaines de modélisations statiques : indicateurs agrégés

Contexte scientifique

- Méthodes classiques pour l'évaluation des impacts :
 - Non prise en compte de la dynamique des déplacements et des variations temporelles des niveaux de pollution (bruit et polluants atmosphériques)
 - Chaines de modélisations statiques : indicateurs agrégés
- Besoin de cadres de modélisation et d'indicateurs :
 - Pour l'évaluation de solutions de mobilité
 - Combinant bruit et polluants atmosphériques
 - Sensibles aux problèmes de justice environnementale



3D geo-visualization of personal noise exposure with individuals' space-time trajectories (Ma et al., 2020)

Objectifs scientifiques et techniques

- Analyse de données : mobilité vs. Expositions, indicateurs
- Chaines de modélisation open-source :
 - Bruit et pollution atmosphérique
 - Deux échelles spatiales : quartier & métropole
- Cadre d'évaluation multicritère :
 - Justice environnementale / Mobilité des agents / Etudes de cas

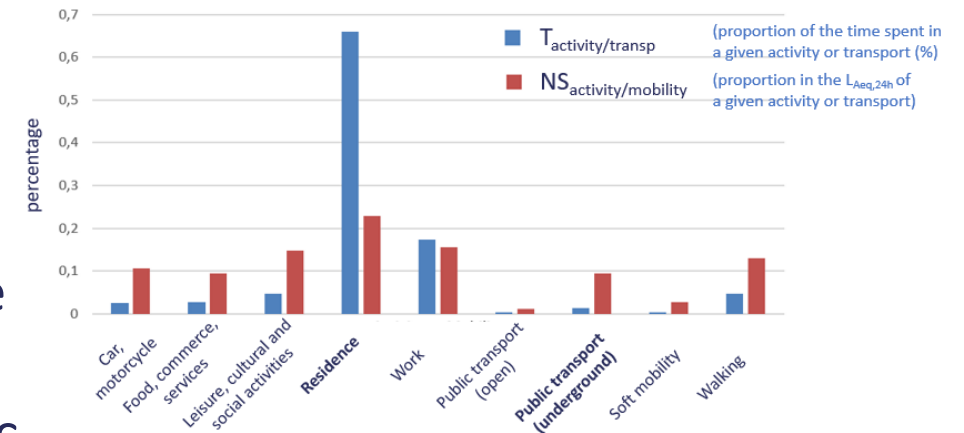
Résultats

Analyse données mobilité + bruit (Mobilisense study) :

- 259 individus, 4 jours

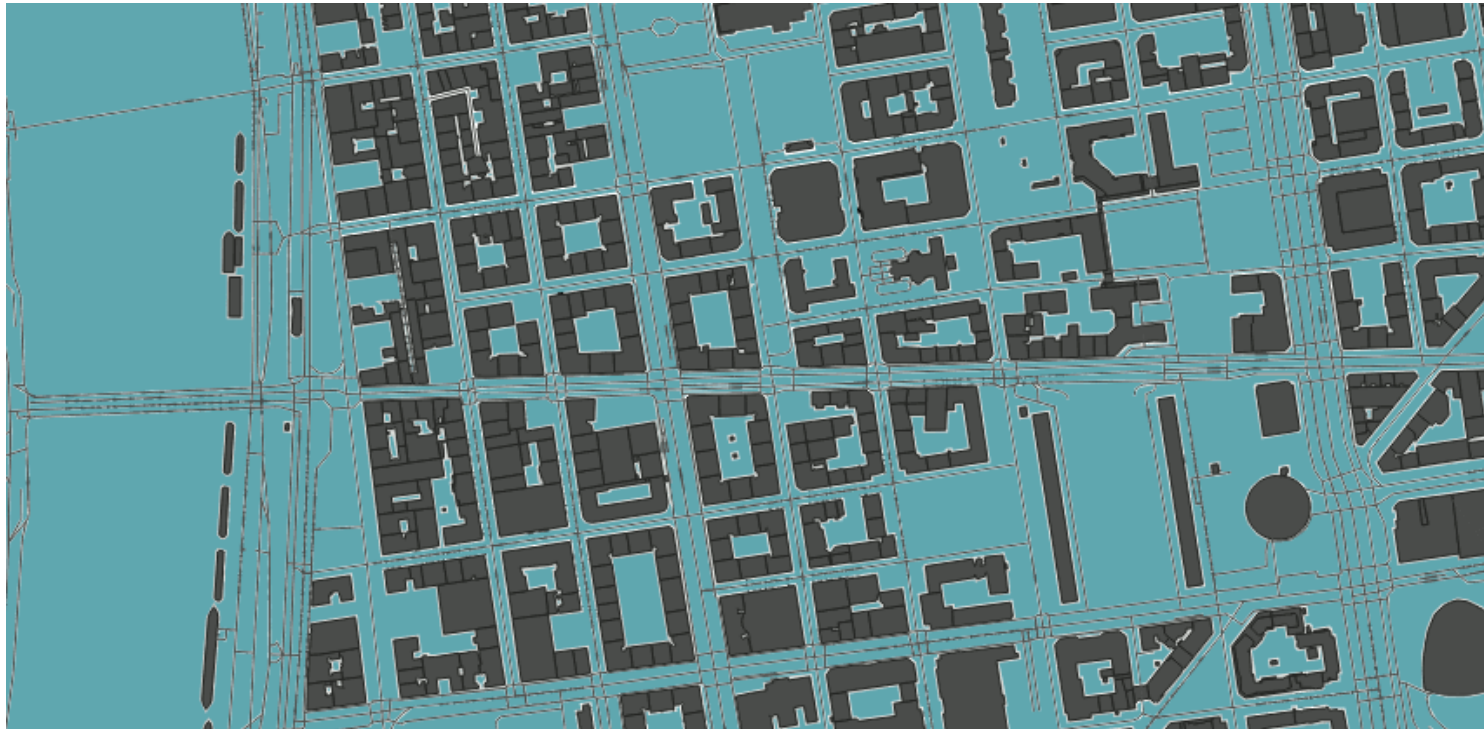
Conclusions principales

- Le bruit résidentiel n'est pas représentatif de l'exposition 24h
- 1,4% du temps passé dans le transport public sous-terrain contribue à près de 10% de l'exposition journalière
- L'exposition au bruit varie en fonction du profil socio-démographique



Résultats

Chaine de modélisation SYMUVIA + Noisemodelling

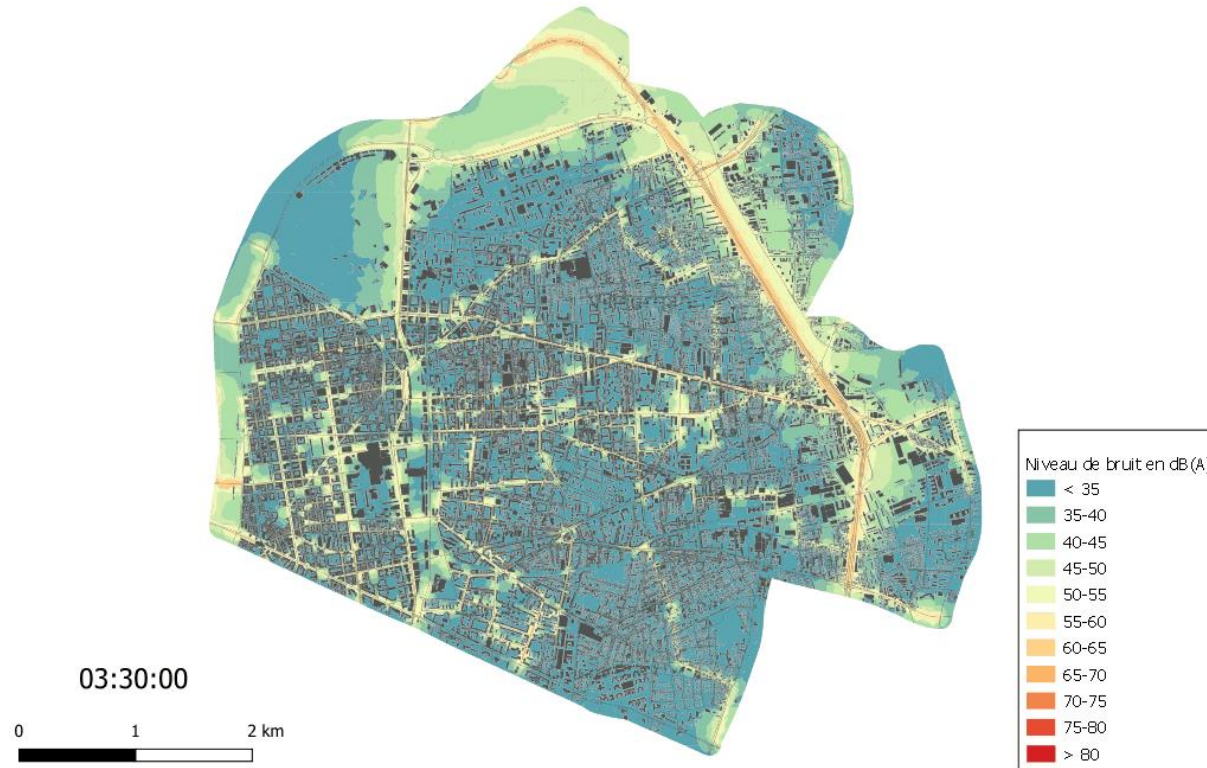


Dynamic noise map of a neighborhood in Lyon computed with SYMUVIA/NoiseModelling (1s time step)

- Pas de temps : 1s
- Grande variété d'indicateurs acoustiques
- Dynamique du flux trafic : affectation des véhicules, cinématique, etc.

Résultats

Chaine de modélisation MATSim + Noisemodelling



Dynamic noise map of Lyon conurbation computed with MATSim/NoiseModelling (15mn time step)

- Trajectoire des agents
- Pas de temps : 15mn
- Attributs sociaux (âge, catégorie socio-professionnelle, etc.)

Résultats

Etude de cas sur l'impact acoustique d'un site de construction



- Nouveaux indicateurs d'impact

Effect of a construction site on the number of agents exposed to a noise level > 65 dB(A)

Résultats

Etude de cas sur l'impact acoustique d'un site de construction

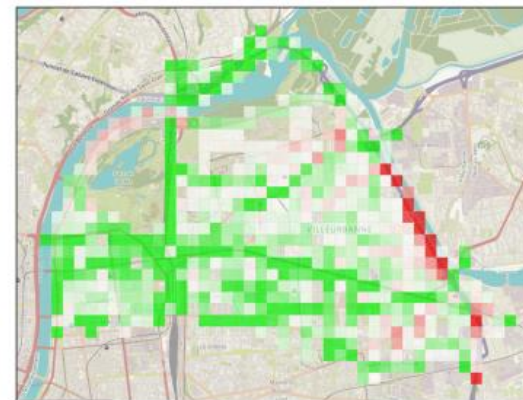
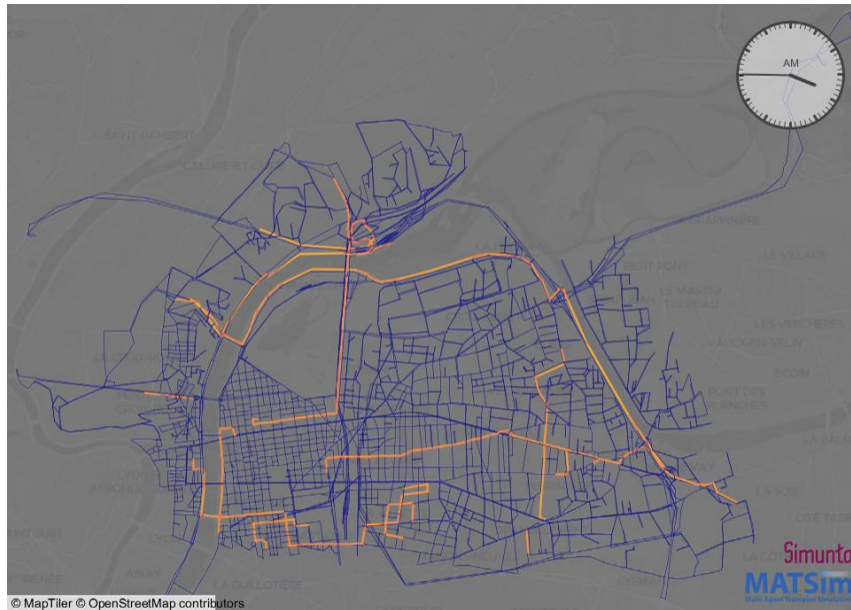


- Nouveaux indicateurs d'impact
- Questions de justice environnementale

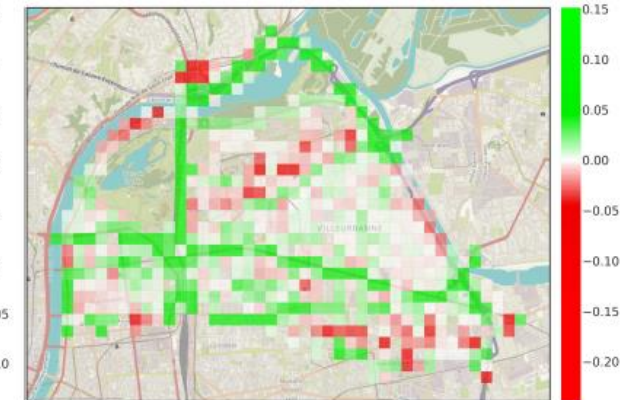
Effect of a construction site on the number of agents exposed to a noise level > 65 dB(A)

Résultats

Analyse des différences entre les chaines de modélisation sur la pollution de l'air, MATSim et SYMUVIA + HBEFA / Copert



(e) 10:00 HBEFA



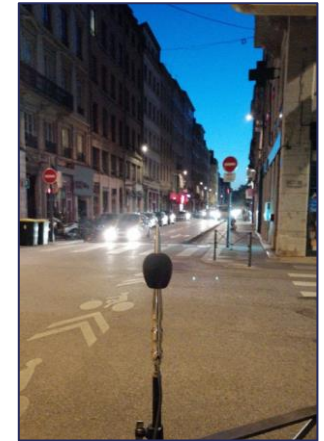
(f) 10:00 COPERT

Perspectives

➤ Validations expérimentales



WP5 : validation expérimentale : air



WP5 : validation expérimentale : bruit

Perspectives

- Validations expérimentales
- Etudes de cas multi-critères :
 - Logistique urbaine
 - Optimisation multi-critères proximité écoles

Perspectives

- Validations expérimentales
- Etudes de cas multi-critères :
 - Logistique urbaine
 - Optimisation multi-critères pour une étude de cas en proximité d'écoles
- Transfert vers la communauté :
 - Chaine de modélisation open source
 - Coupling MATSim and NoiseModelling tutorial:
https://noisemodelling.readthedocs.io/en/latest/Matsim_Tutorial.html

Merci pour votre attention

Plus de détails :

<https://symexpo.univ-gustave-eiffel.fr/>

MATSim: <https://www.matsim.org/>

NoiseModelling: <https://noise-planet.org/noisemodelling.html>

Coupling MATSim and NoiseModelling tutorial: https://noisemodelling.readthedocs.io/en/latest/Matsim_Tutorial.html

GALASSI LUQUEZI L., LE BESCOND V., AUMOND P., GASTINEAU P., CAN A. (2024). Current limitations and opportunities for improvements of agent-based transport models for noise exposure assessment, *Journal of Environmental Management*.

NYGREN J., LE BESCOND V., CAN A., AUMOND P., GASTINEAU P., BOIJ S., RUMPLER R., O'REILLY C. (2024). Agent-specific, activity-based noise impact assessment using noise exposure cost. *Sustainable Cities and Society*, Volume 103, 2024, 105278, ISSN 2210-6707.

HANKACH P., LE BESCOND V., GASTINEAU P., VANDANJON P.-O., CAN A., AUMOND P. (2024). Individual-Level Activity-Based Modeling and Indicators for Assessing Construction Sites Noise Exposure in Urban Areas, *Sustainable Cities and Society*, Volume 101, February 2024, 105188.

GASTINEAU P., CAN A., YAMEOGO F., GALASSI-LUQUEZI L., HANKACH P., VANDANJON P.-O., LE BESCOND V. (2024). Modeling Exposure to Mobility-Related Pollution: Review and Key Challenges. *Transportation Research Record. Transportation Research Record*, 2678(7), 587-603.

GALASSI LUQUEZI L., LE BESCOND V., AUMOND P., GASTINEAU P., CAN A. (2024). Spatio-temporal Mapping of Urban Noise Exposure: Insights from the Agent-Based Transport Model of the Nantes Metropolitan Area. in: *Proc. Inter-Noise 2024, Nantes, France*.

FANCELLO G., CAN A., AUMOND P., CHAIX B. (2023). Moving beyond the residential neighbourhood for the assessment of daily noise exposure : experimental evidence with space time activity data. *Proceedings of Forum Acusticum 2023, 11-15 September 2023, Torino (Italy)*.

LUQUEZI L., AUMOND P., GASTINEAU P., LE BESCOND V., CAN A. (2023). Multi-agents Traffic Systems and Mobility Validity Range for Assessing Noise Pollution Exposure. *Proceedings of Forum Acusticum 2023, 11-15 September 2023, Torino (Italy)*.

LE BESCOND V., AUMOND P., CHARVOLIN-VOLTA P., GASTINEAU P., LUQUEZI L., SOULHAC L., NYGREN J., CAN A. (2023). Population noise exposure modelling using large scale multi-agent simulation. *Proceedings of Forum Acusticum 2023, 11-15 September 2023, Torino (Italy)*.

AUMOND P. *et al.* (2022). Strategic Noise Mapping in France to 2023 Coupling a national database with the open-source model NoiseModelling *Proceedings of Inter-Noise 2022, Glasgow, Scotland, August 21-24, 2022*.

