

Les enjeux de la modélisation du stationnement

Interactions mobilité/urbanisme à l'échelle du quartier

Natalia Kotelnikova-Weiler, Laboratoire Ville Mobilité Transport

Sommaire

2

- Le stationnement: Service et Système
- Modélisation du stationnement
- Application à la Cité Descartes
- Perspectives de recherche

Le Stationnement: Service et Système

3

Le stationnement: ses différents rôles

- **Le stationnement comme fonction d'usage**
 - L'accès des usagers aux activités, en des lieux et à des bâtiments
 - Avec un véhicule privatif individuel (en grande majorité)
 - Qualité de service : essentiellement la proximité au lieu d'activité, et la sécurité
- **Comme fonction de service au territoire**
 - Assurer l'accessibilité des lieux et leur desserte
 - Stationnement public, en voirie ou en parc
 - Levier important dans une politique plurimodale de mobilité
- **Interactions**
 - Avec les bâtiments : séjours et allées-venues des personnes => importance du modèle d'usage (+ places incorporées au bâtiment ?)
 - Avec la circulation : complémentarité pour assurer un déplacement de porte à porte, et parcours de recherche
- **Un domaine technique en renouvellement**
 - Innovations technologiques : conduite automatique / mutualisation de place

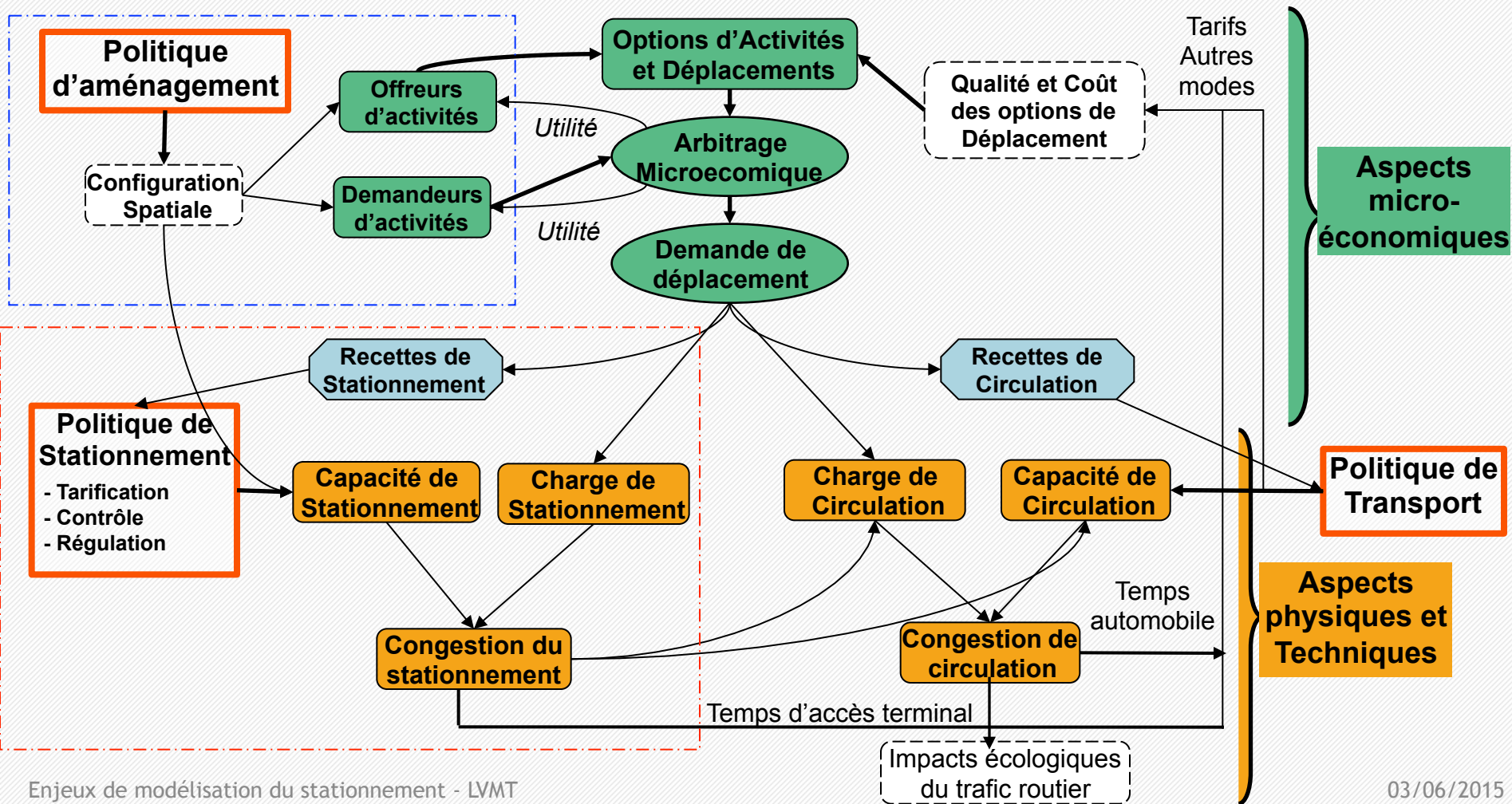
Stationnement et éco-conception

5

- **Échelle micro-locale**
 - Fonction à composer avec les bâtiments et leurs modalités d'accès
 - Recharge électrique ?
 - Espace dédié en voirie ? Par type de véhicule ?
- **Echelle du quartier**
 - Politique locale de mobilité : quels modes d'accès au quartier ?
Et quels modes de circulation interne ?
Interactions entre circulation automobile et stationnement ?
 - Dimensionnement et gestion du stationnement public ? *(Et privé ?)*
Localisation en voirie ou en parc ? *(dont dans bâtiments privés ?)*
 - Un parc public est un équipement relativement grand
=> à éco-concevoir en tant que construction et selon ses modes d'usage
- **Echelle de l'agglomération**
 - Levier important dans une politique plurimodale de mobilité
 - De fait, l'espace au sol est-il rare ?
 - Logistique urbaine

Systemique du stationnement

6



... en bref

7

- **Côté Demande**

- Aspect clef d'un déplacement en mode mécanisé individuel
- Les conditions de stationnement déterminent le choix du moyen, la destination et la durée d'activité (et même le motif)

- **Offre**

- Gestion locale : dimensionnement, réservation, limitation de durée, tarification, information

- **Conception éco-orientée ?**

- Interaction avec la circulation viaire => impacts d'usage
- Dimensionnement de 'lots de places' + modes de gestion, par fragment urbain

Qualité et Coût
des options de
Déplacement

Arbitrage
Microeconomique

Politique de
Stationnement

- Tarification
- Contrôle
- Régulation

Capacité de
Stationnement

Impacts écologiques
du trafic routier

Congestion de
circulation

Modélisation du stationnement

8

Modèle offre-demande: spécification

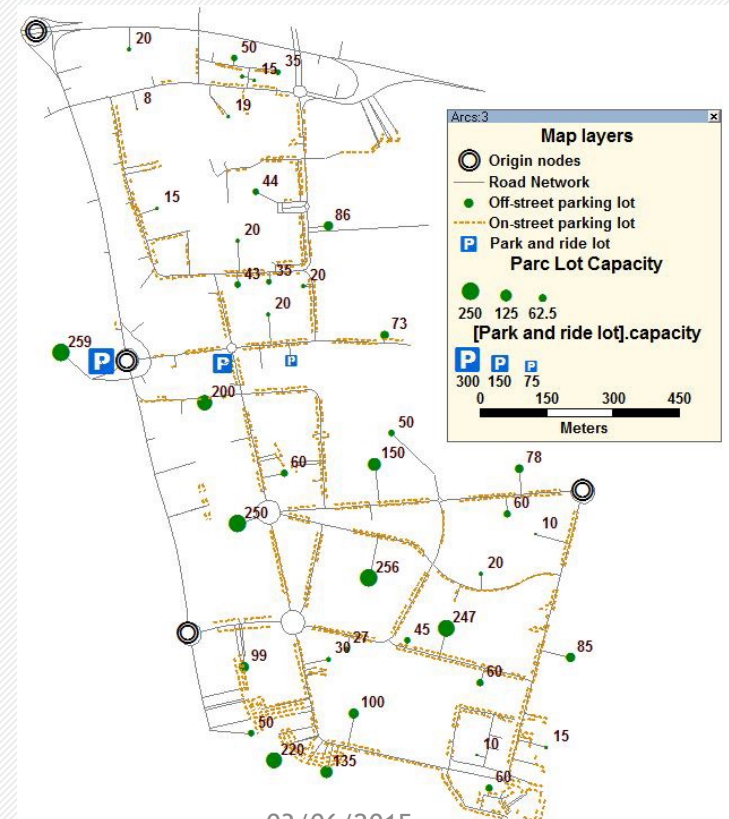
- **Rencontre de l'offre et de la demande => usages et impacts**
 - **Occupation locale des places de stationnement ?**
 - **Temps de recherche ? Parcours associés, en automobile / à pied ?**
- Représenter l'offre de places
 - Places localisées, en mode et en nombre
 - Par lot, état d'occupation : profil temporel avec inputs et outputs
- Représenter la demande
 - Segmentation en catégories d'utilisateurs
 - Qualité de service : en tarif, en temps de recherche, en temps marché jusqu'au lieu d'activité
 - Options de choix : places et itinéraire d'accès
- Simuler la rencontre offre-demande
 - Initialement : modèle statique
 - Ensuite : dynamique intra-journalière

L'offre est spatialisée et typée

10

- Représentation de l'offre hors usage
 - Lots de place, en lieu, capacité, modalités d'exploitation
- Et aussi
 - Répartir / gérer le remplissage
 - Quels reports dans l'espace ?
Extension d'une tache de saturation ?
 - Signalisation ? Perception par les usagers ?

Offre de stationnement à la Cité Descartes

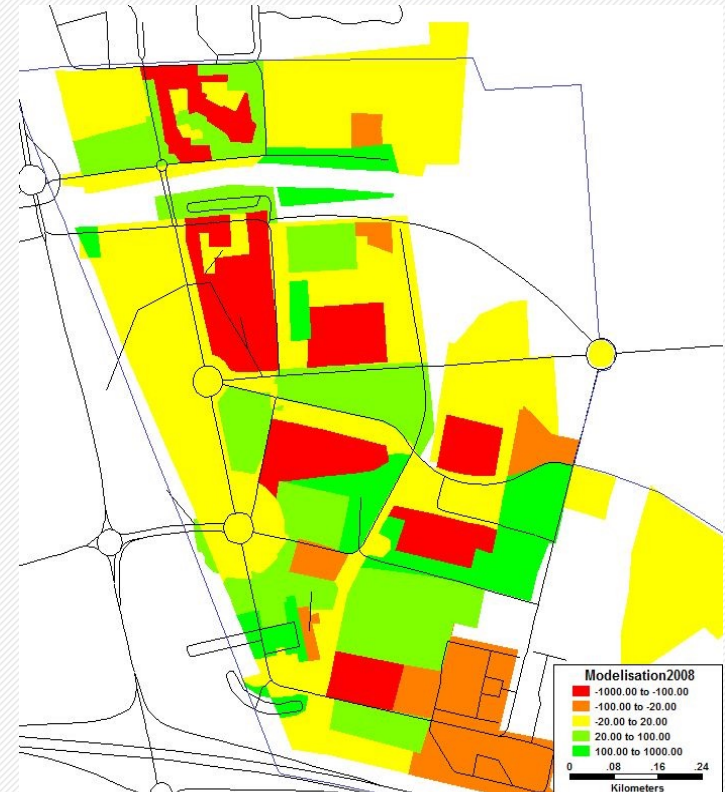


Formation de la demande

11

- **Modèle à 5 étapes**
 1. Générateurs fonctionnels : effectif spécifique par fonction territoriale
 2. Demande locale d'activité en proportion du générateur, avec facteur spécifique
 3. Demande de place de stationnement: selon la part du mode Auto-Conducteur, en facteur du taux de génération .
 4. Charge d'occupation : temporaliser la demande de places, en fonction de l'horaire et de la durée de chaque activité
 5. Répartition modale et spatiale de la charge : par mode de stat. et par élément spatial
- **Et aussi:**
 - Structure origine-destination
 - Répartir / gérer le remplissage

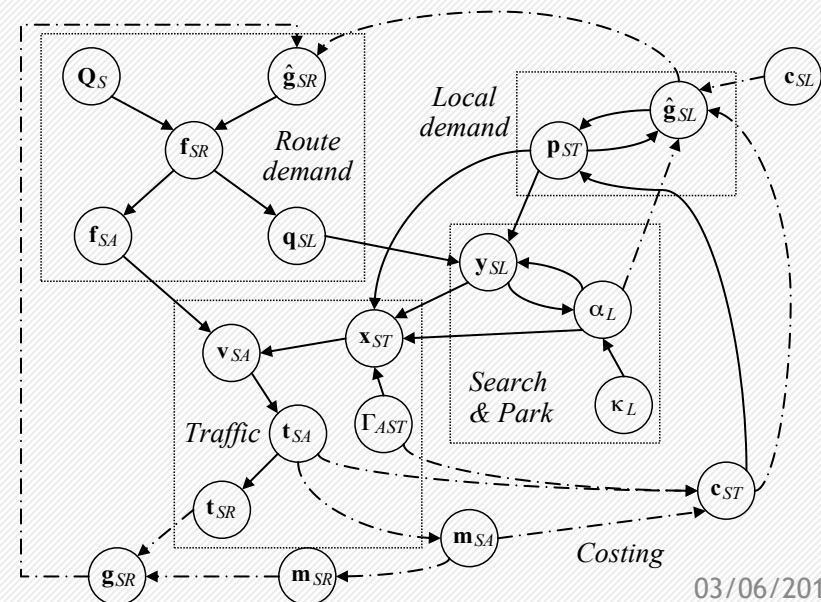
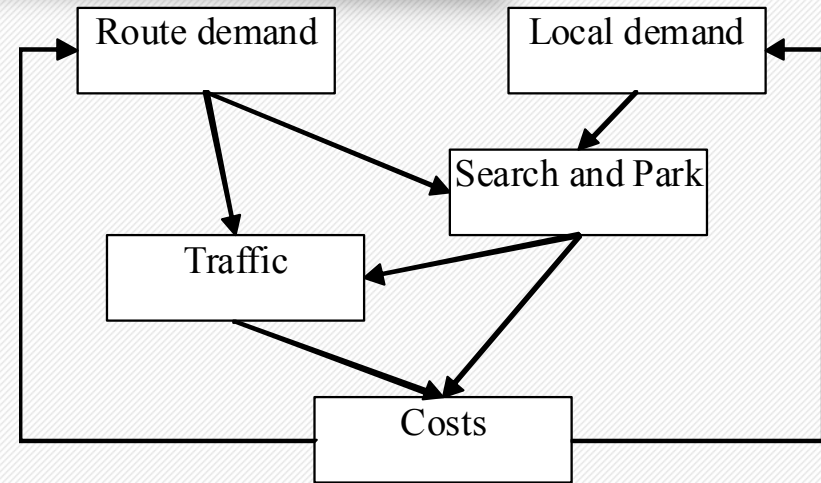
Demande de stationnement à la Cité Descartes à partir des activités dans l'espace



Le modèle ParkCap

12

- **Près de la destination**
 - Candidature à un lot de places
 - Par lot, une probabilité de succès. En cas d'échec, report vers un lot voisin
 - En moyenne : un coût généralisé terminal par lot relativement à la destination
- **Itinéraire origine-destination**
 - Décomposé en un *parcours principal* vers un lot cible a priori, et un circuit terminal
 - Coût d'option = coût du parcours principal, + coût terminal moyen du lot cible
- **Formation du trafic**
 - Circulation locale = volume « principal » + parcours de recherche
 - Charge Y_m du lot m = cumul des candidatures. Proba de succès, $\alpha_m = \min\{1, K_m / Y_m\}$
- **Equilibre du trafic**
 - Choix d'itinéraire pour optimiser le coût individuel
 - Report local : depuis un lot, proba d'aller chercher en un autre, selon coût d'accès et coût terminal espéré



Application à la Cité Descartes

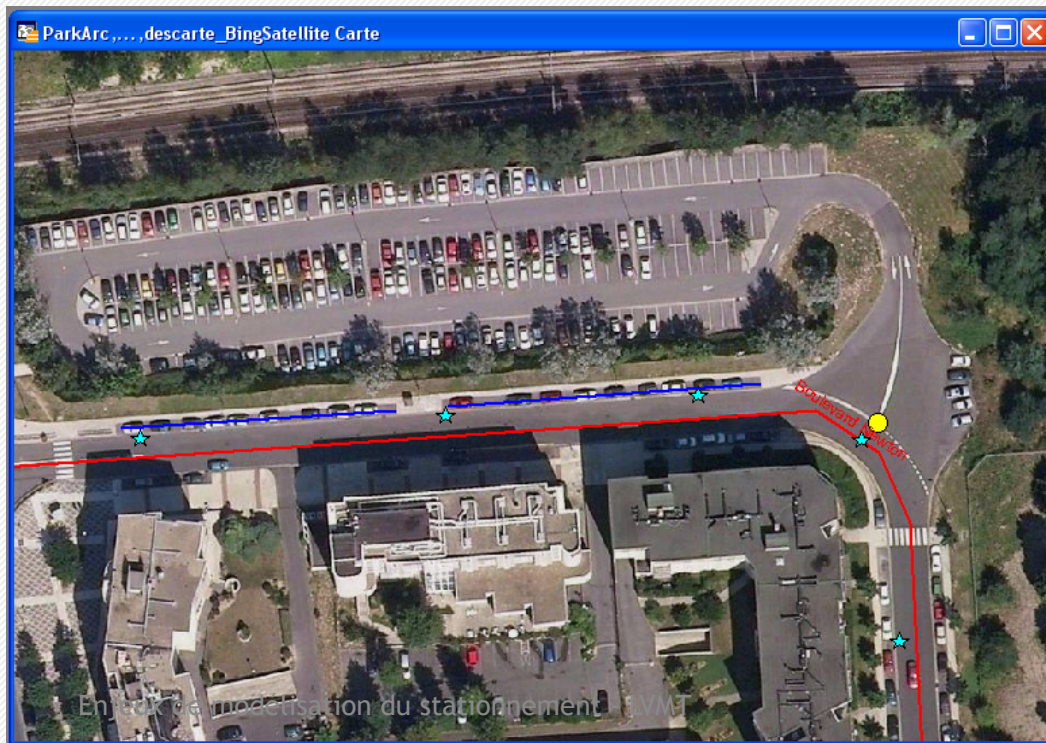
13

Connaissance du stationnement sur la Cité Descartes

14

Analyse offre-demande du stationnement

- Projet d'étudiants en 2010, encadré par Houda Boujnah et Walid Chaker
- Enquête sur le terrain



Offre : Estimer les capacités de stationnement par type d'emplacement et selon une localisation

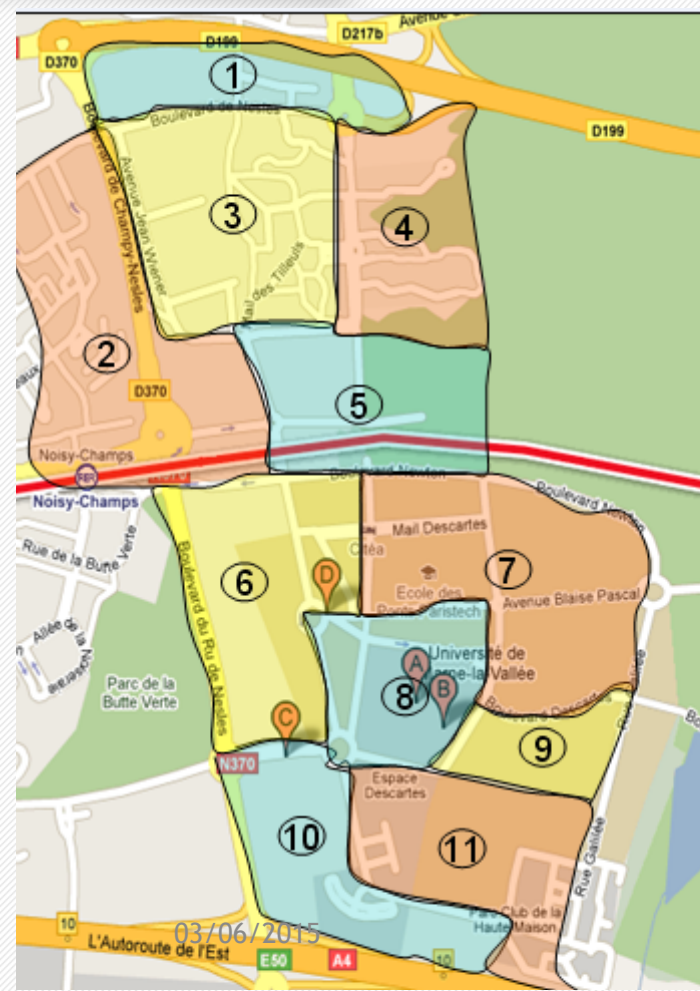
Demande : Mieux connaître les pratiques des automobilistes qui stationnent sur le site, en termes de comportements et choix de place

Observation de l'offre de stationnement

15

Répartition des capacités par zone d'étude

Zone (superficie)	Capacité du stationnement sur voirie	Capacité des aires de stationnement	Densité de stationnement
1 (8,2 ha)	54	379	52,8 / ha
2 (9,2 ha)	164	644	87,8 / ha
3 (16 ha)	408	163	35,7 / ha
4 (12,4 ha)	102	334	35,2 / ha
5 (13,4 ha)	276	346	46,4 / ha
6 (22 ha)	262	653	41,6 / ha
7 (19,1 ha)	197	259	23,9 / ha
8 (9,2 ha)	242	256	54,1 / ha
9 (7,3 ha)	205	642	116,0 / ha
10 (15,6 ha)	411	395	51,7 / ha
11 (16,1 ha)	741	427	72,5 / ha
Total	3062	4498	50,9 / ha
	7560		



Enquête de la demande

16

- **Recueil de données sur la demande** : enquête par questionnaire
 - **Lieu de l'enquête** : sur place aux sites de stationnements dans 4 zones identifiées et présentant une fonction urbaine dominante (résidentielle, universitaire, de service)
 - En mai-juin 2010
- **Parties du questionnaire**
 - Habitudes de déplacements à la cité Descartes (Origine, destination précise, Motif, mode habituel de déplacement,...)
 - Comportements de stationnement (recherche de place, critère de choix, habitudes, lieu et durée de stationnement,...)
 - Caractéristiques socio-économiques (âge, sexe, CSP, ..).



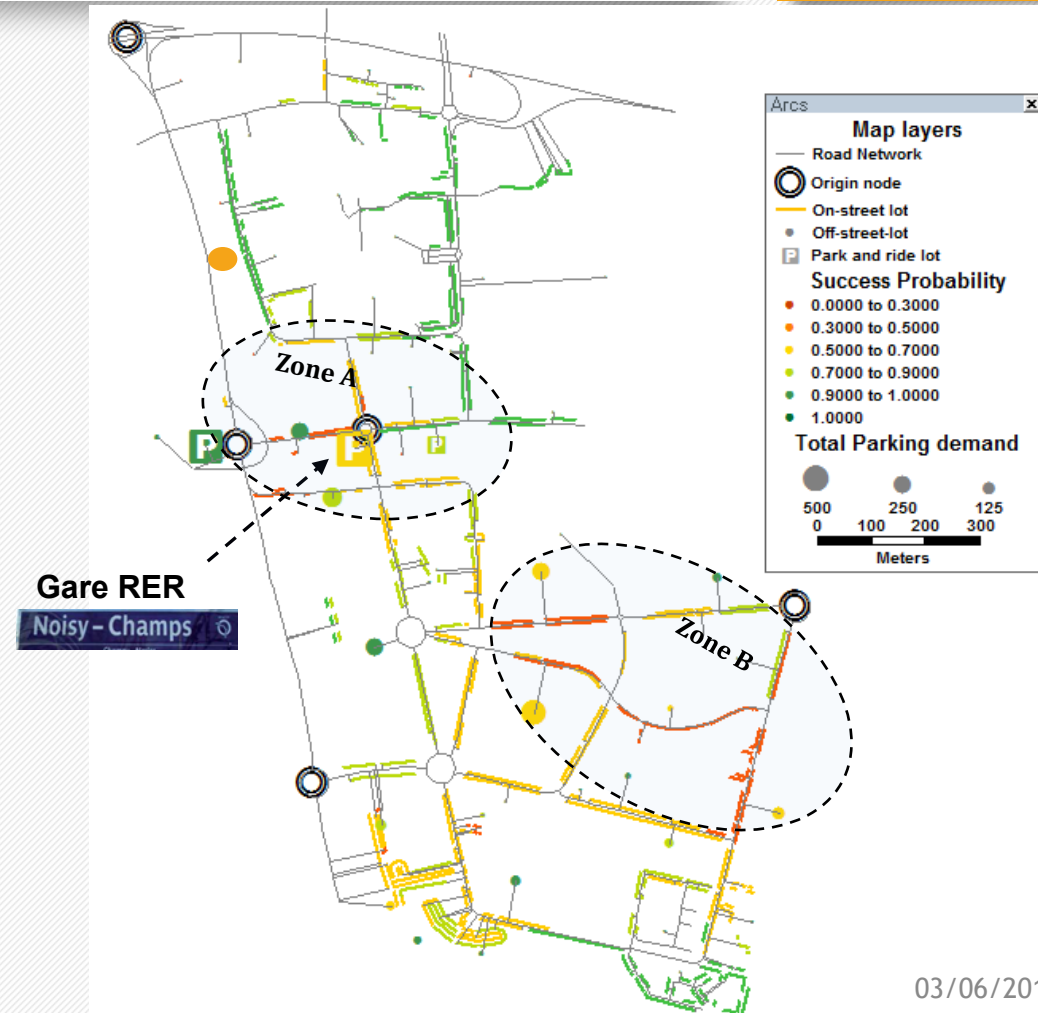
**Diagnostic des besoins de la demande
actuelle et prévisible**

Résultats de simulation, 1/2

17

- Remplissage des lots de stationnement
 - A l'heure de pointe du matin
 - Extension des zones saturées : **jaune** et surtout **orange** sur la carte
 - Intéresse les aménageurs-urbanistes

➤ **Deux zones de saturation**

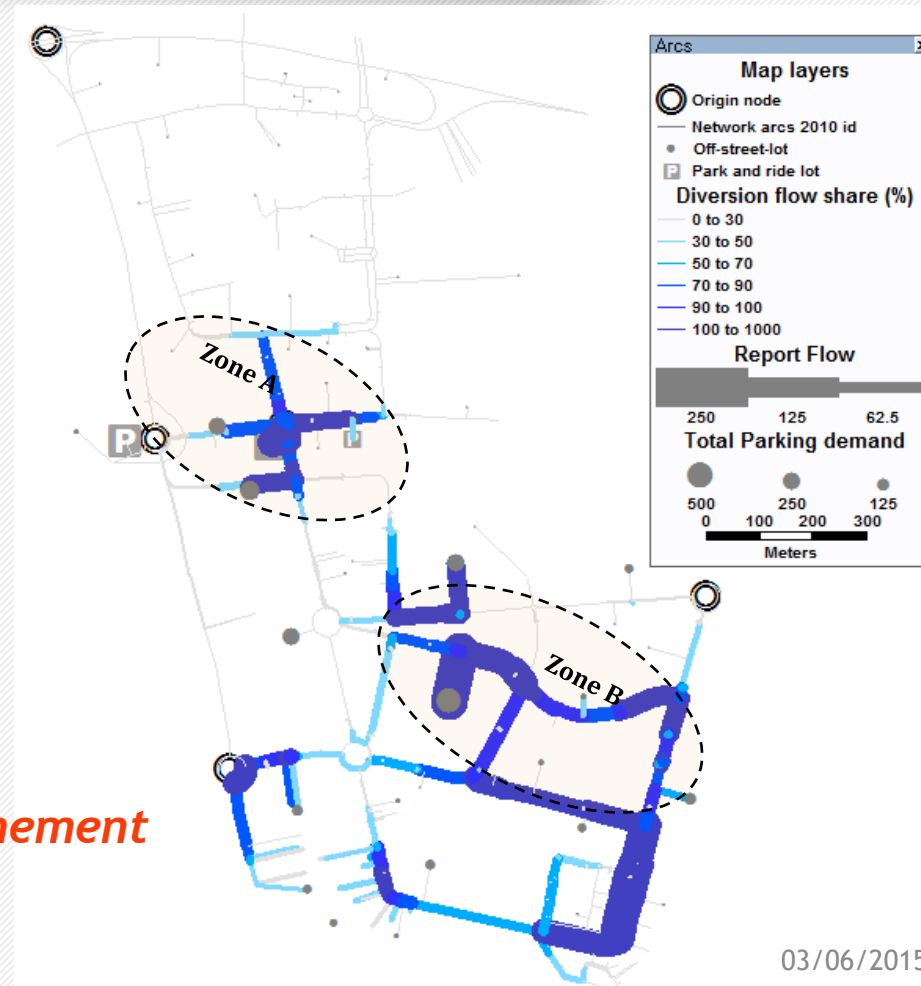


Résultats de simulation, 2/2

18

- Intérêt pour la gestion du transport
 - Charge du stationnement : indications pour le dimensionnement local (ne pas laisser déborder vers d'autres quartiers !)
 - Flux de circulation, pour la gestion du trafic routier : **part de la recherche de place dans le trafic local, selon fonçage du bleu**
 - Coût de stationnement
 - Influence sur le choix modal

➤ **Les zones de saturation du stationnement attendent le flux de recherche**



Perspectives de recherche

19

Perspectives de recherche

20

- **Modes d'exploitation**
- **Plurimodalité du système de transport**
 - Circulation
 - Stationnement
- **Traitement multi-échelles**
 - Echelle micro-locale : description fine spatialisée
 - Du micro-local jusqu'au grand territoire, en cohérence
- **Dynamique**
 - Adaptation des horaires des déplacements
 - Remplissage au cours de la journée
 - Pulsations urbaines
 - Tendances à long terme, prospective de la mobilité. Mutualisation ?

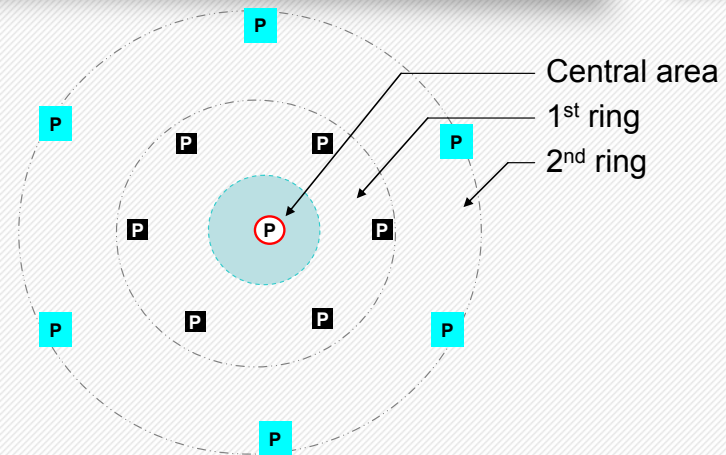
Merci pour votre attention

Le modèle ParkCap a été développé dans le cadre de la thèse de Houda Boujnah sous l'encadrement de Fabien Laurent, directeur adjoint du LVMT et la participation d'Aléxis Poulhès, ingénieur d'études au LVMT

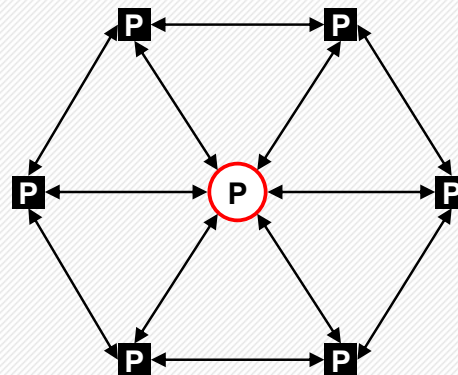
Un cas d'école : position

22

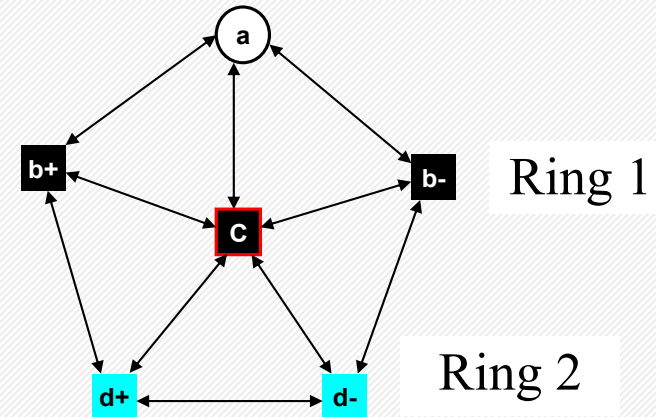
- Un lot central et deux ceintures proche / distante



- Des reports locaux entre lots voisins



Lot 0 = Ring 0

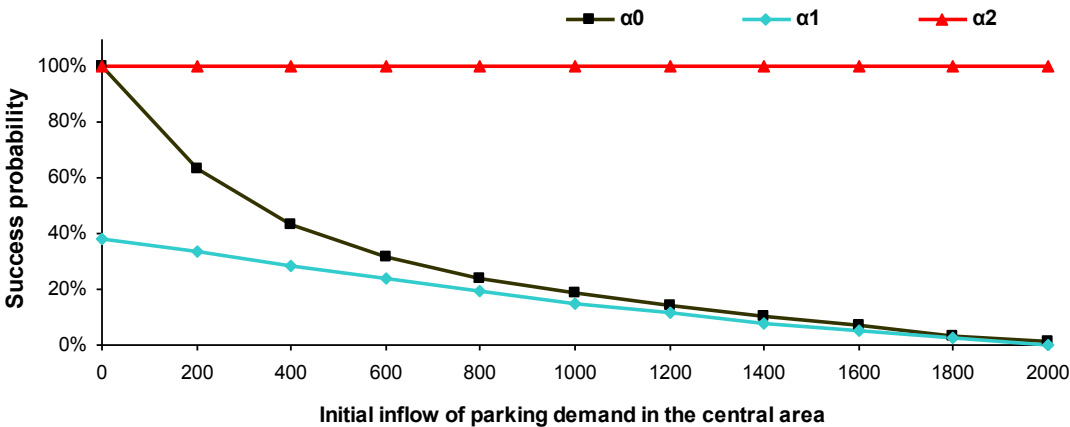


Ring 1

Ring 2

Un cas d'école: résultats

23



- Remplissage des lots:
 - Probabilité de disponibilité immédiate
- Trafic de recherche sur les routes
- Coût terminal, individuel par déplacement

