



**MIRO3 : Des modèles orientés experts et données pour comprendre et simuler les dynamiques intra-urbaines quotidiennes.
Pierre Fosset^{1,2}, Nicolas Marilleau² et la Miro Team***

¹UMR 8501 Géographie cité – CNRS, 13 rue du Four F-75006 PARIS

²UMI 209 UMMISCO – IRD/UPMC, 31 avenue Henri Varagnat F-93143 Bondy Cedex





MIRO3 : Des modèles orientés experts et données pour comprendre et simuler les dynamiques intra-urbaines quotidiennes.

Pierre Fosset^{1,2}, Nicolas Marilleau² et la Miro Team

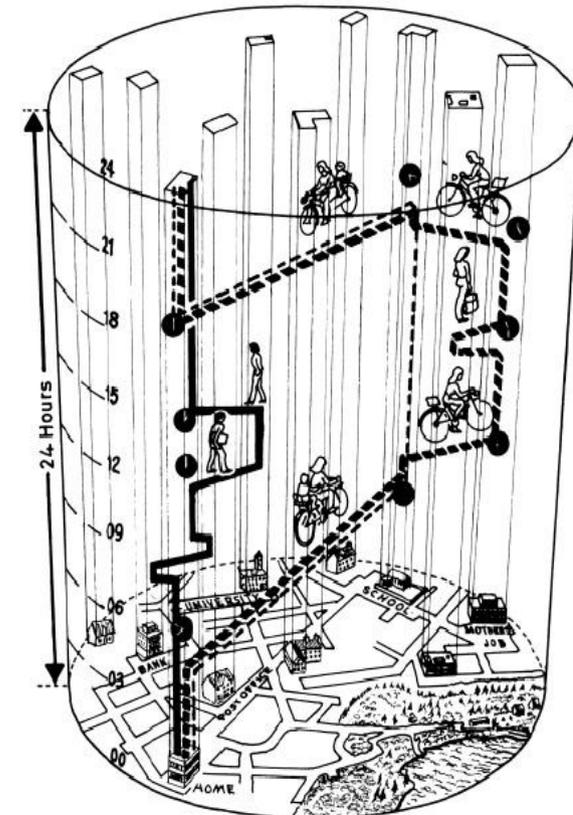
¹UMR 8501 Géographie citée – CNRS, 13 rue du Four F-75006 PARIS

²UMI 209 UMMISCO – IRD/UPMC, 31 avenue Henri Varagnat F-93143 Bondy Cedex

Approche générale

Explorer les impacts possibles de politiques urbaines sur l'accessibilité spatio-temporelle :

- > Par simulation informatique
- > En se basant essentiellement sur les activités quotidiennes comme point de départ de la mobilité
- > En confrontant les différents acteurs de l'aménagement à la complexité du système par le jeu (Modèle « jouet » Smart Access)
- > A partir des données des enquêtes ménages déplacements pour l'approche descriptive (Modèle descriptif « GaMiro » sur la plateforme GAMA)



MIRO3 : Des modèles orientés experts et données pour comprendre et simuler les dynamiques intra-urbaines quotidiennes.

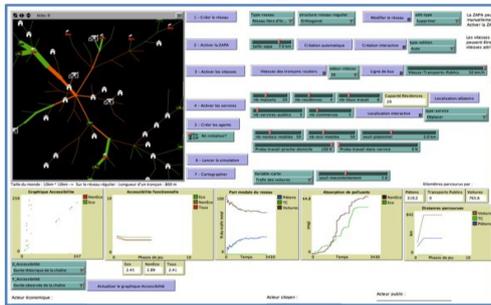
Pierre Fosset^{1,2}, Nicolas Marilleau² et la Miro Team

¹UMR 8501 Géographie citée – CNRS, 13 rue du Four F-75006 PARIS

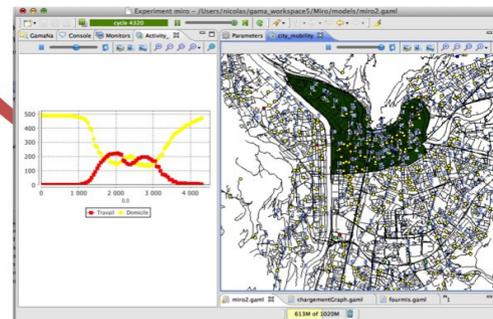
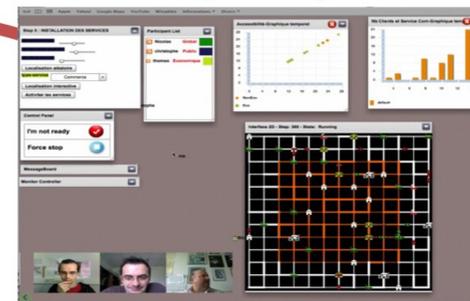
²UMI 209 UMMISCO – IRD/UPMC, 31 avenue Henri Varagnat F-93143 Bondy Cedex

Approche générale

Modèle de compréhension



Modèle participatif



Modèle descriptif



Les modèles Smart Access et SM2A2

Construction du modèle, déroulement

Création d'une ville virtuelle simplifiée, axée sur :

Les habitations

Les services disponibles

Le réseau routier (et les transports en commun)

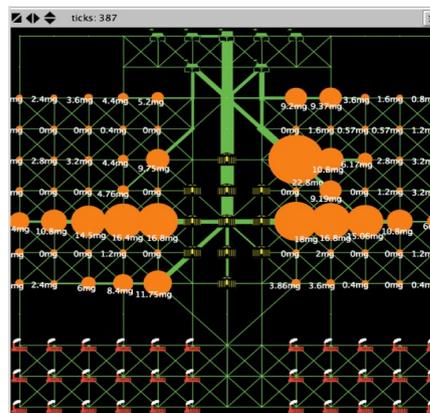
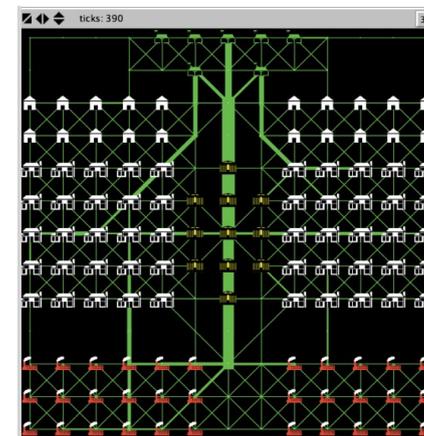
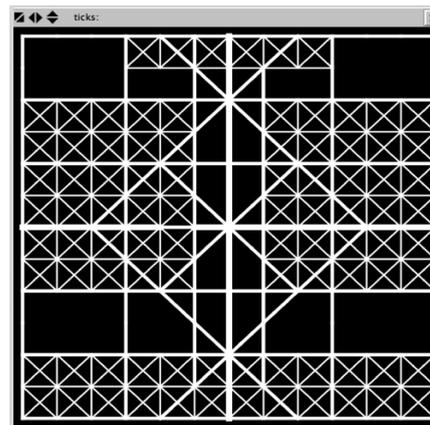
La population et ses « préférences »
(quel emploi du temps, quel seuil de satisfaction)

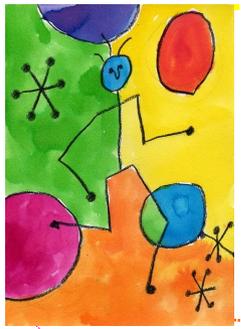
Analyse des indicateurs :

Satisfaction de habitants sur la mobilité, l'accessibilité

Émission de polluants

Part modale des différents transports





Les modèles Smart Access et SM2A2

Limites du modèle

Le choix du mode de transport

Les simulations se font sur une « journée », il n'y a pas d'apprentissage

L'interface est sur NetLogo, donc rétro, pour un jeu sérieux

Pour aller plus loin

Nous proposerons des scénarios de jeu plus ciblés pour réduire le nombre de paramètres à gérer

Sessions de jeu

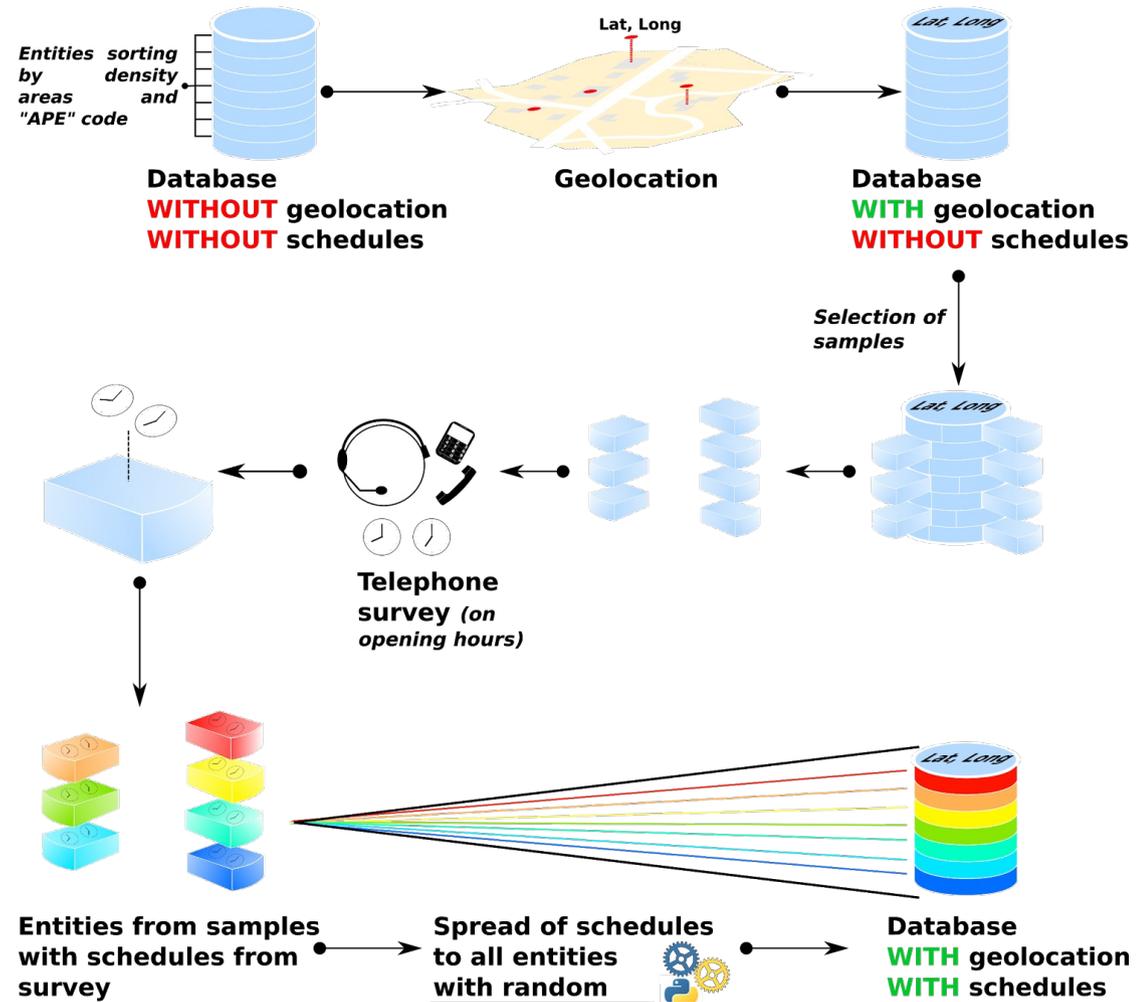
Possibilités d'analyse à affiner encore



Le modèle descriptif GaMiro

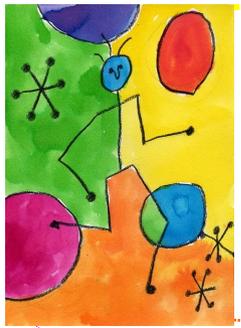
Construction du modèle de ville virtuelle

- Des agents informatiques aux comportements individuels
- Des activités géolocalisées, organisées en emploi du temps par agent.
- Des spécialistes et acteurs pour interpréter et considérer de réels cas d'application



Step's details
 The schedules of surveyed entities have been affected to unsurveyed entities using the classification by density areas and "APE code", and a random variable for a quick and neutral affectation

T. Leysens, April 2015

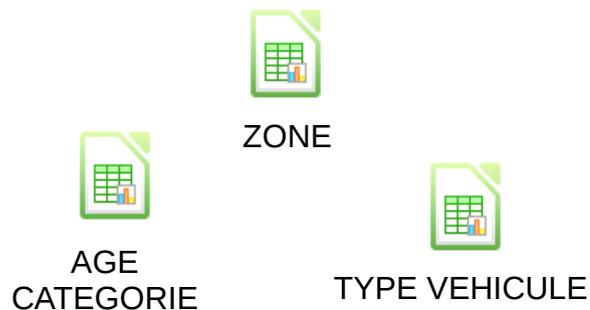


Le modèle descriptif GaMiro

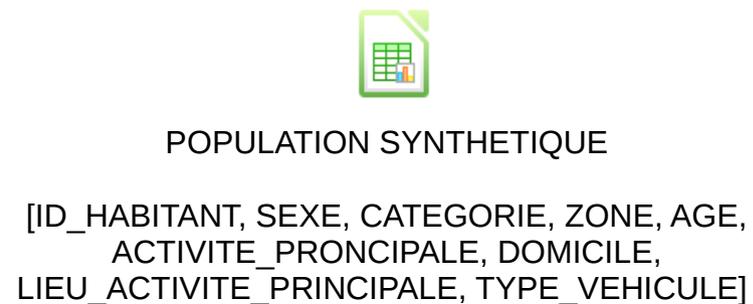
Construction de la population synthétique

- Quels attributs ?
 - Attributs issus des EMD et utiles à la compréhension des résultats
 - Attribut spécifique : l'emploi du temps individuel
- Quel outil ? Utilisation de **Gen*** (<http://www.irit.fr/genstar/>) :

Fréquences des attributs à générer, en fonction d'autres attributs, ou sans lien



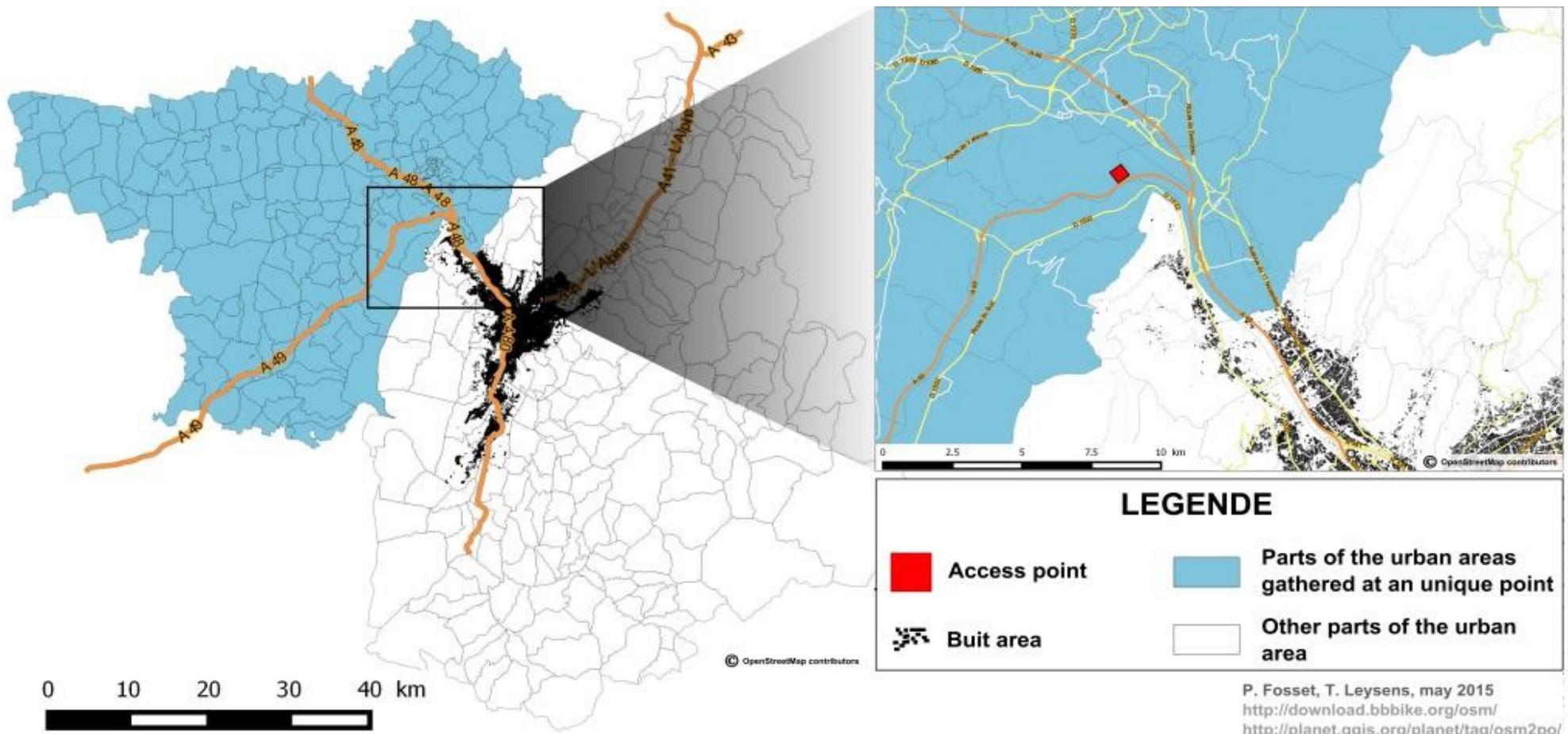
Liste de N agents avec leurs attributs





Le modèle descriptif GaMiro

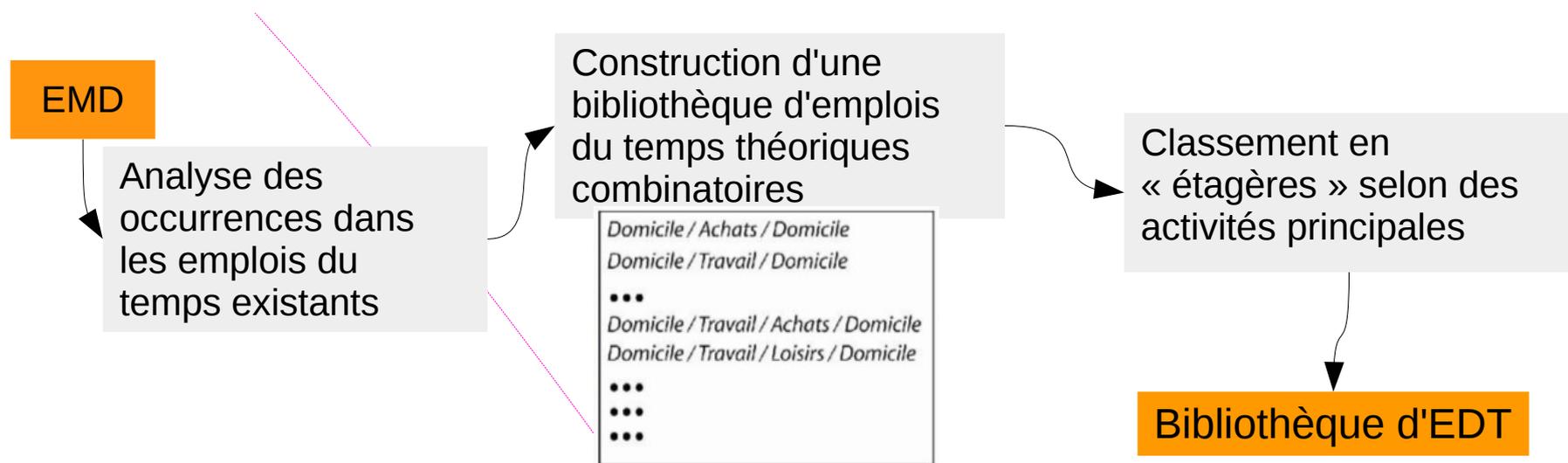
- Quelle affectation spatiale ? Affectation des agents selon leur zone de résidence.

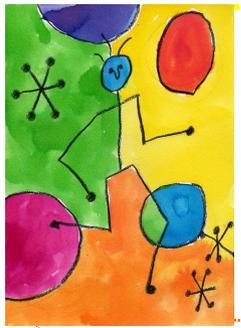




Le modèle descriptif GaMiro

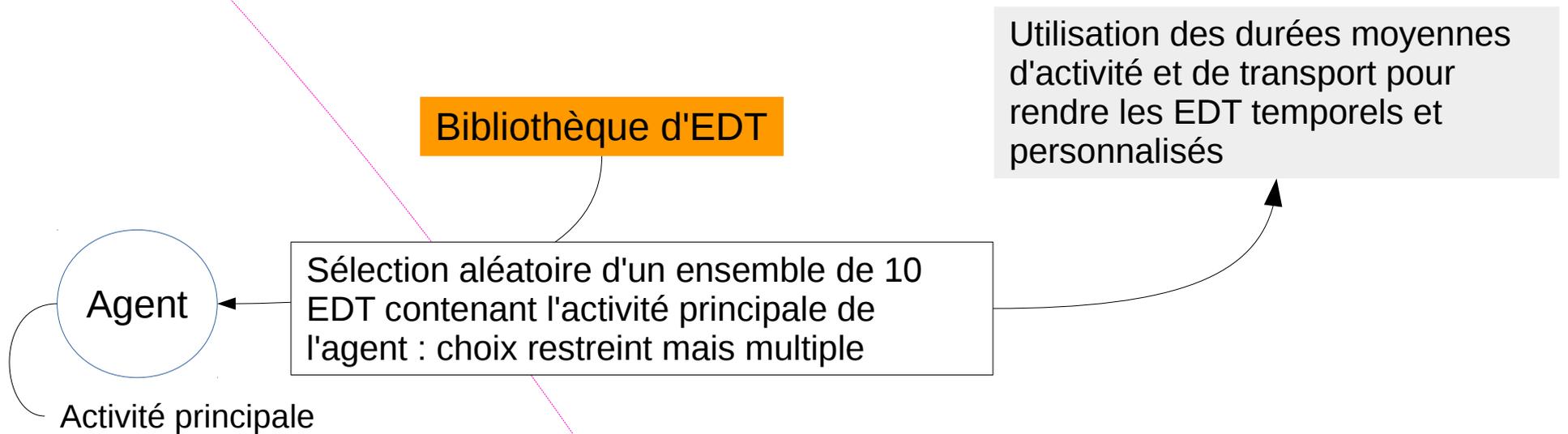
- Comment générer des emplois du temps individuels ? :

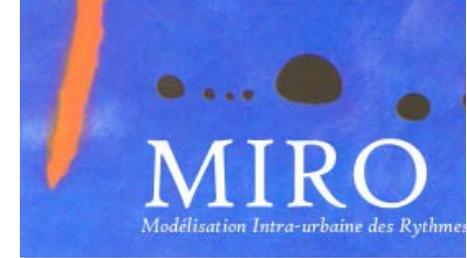




Le modèle descriptif GaMiro

- Comment assigner les emplois du temps individuels ? :





	<p>PARTENAIRES SCIENTIFIQUES</p>
	<p>Géographie-Cités UMR 8504 CNRS/Paris1/Paris7</p> <p>Contact : A. Banos</p>
	<p>Laboratoire d'Informatique de l'Université de Franche Comté – EA 4157</p> <p>Contact : C. Lang</p>
	<p>Laboratoire PACTE – Territoires UMR 51 94 - Grenoble</p> <p>Contact : S. Chardonnel</p>
	<p>Laboratoire Théoriser et Modéliser pour Aménager – UMR 6049 Université de Bourgogne</p> <p>Contact : T. Thévenin</p>

Janvier 2011, 48 mois + 6 mois
345 785 euros
Pôle « Véhicules du futur »

	<p>CRESE EA 3190, Université de Franche-Comté</p> <p>45 D Avenue de l'observatoire 25030 Besançon Cedex tel : 33 (0) 03 81 66 68 91</p> <p>Contact : Pierre-Henri MORAND</p>
	<p>UR 079 GEODES</p> <p>Centre IRD Ile de France 32, avenue Henri Varagnat 93143 Bondy cedex Téléphone : (33) 01 48 02 55 24 (secrétariat) Fax : (33) 01 48 47 30 88</p> <p>Contact : Nicolas MARILLEAU</p>
	<p>Laboratoire CEDETE EA 1210</p> <p>UFR Lettres, Langues et Sciences Humaines 10 rue de tours, BP 46527 45065 ORLEANS CEDEX 2 Tel : 02 38 49 48 44</p> <p>Contact : Annabelle BOFFET-MAS</p>



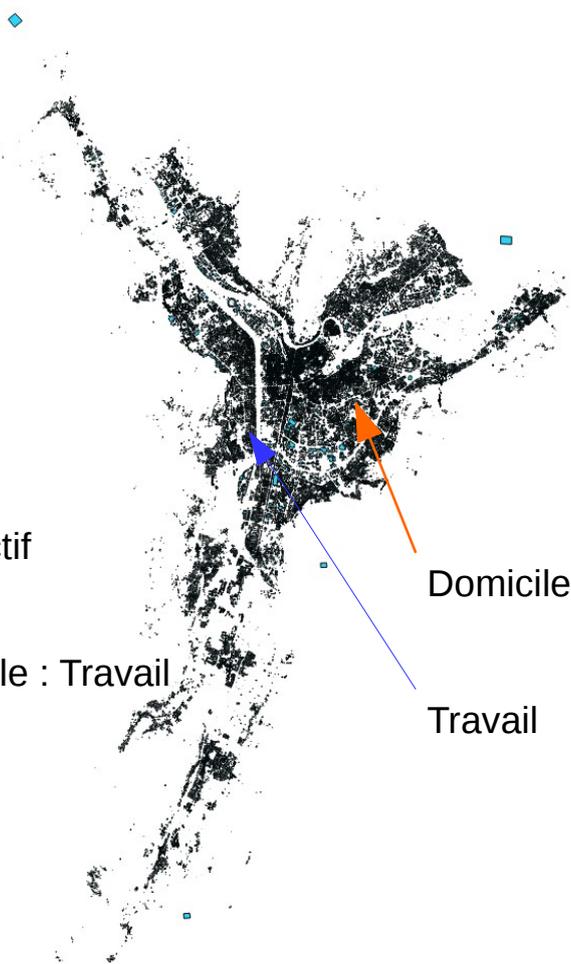
Le modèle descriptif GaMiro

Fonction d'utilité et déroulement de la simulation : exemple d'un agent

1 agent parmi N



Agent #29
Homme
Catégorie 0 : actif
47 ans
Zone : 124
Activité principale : Travail
Pas de voiture



Initialisation de la simulation : quel EDT choisir ?

1	Domicile	0h00	10h20
1	Travail	11h05	18h35
1	Santé	18h55	19h30
1	Démarches	19h50	20h15
1	Domicile	20h35	0h00
2	Domicile	0h00	7h15
2	Travail	8h00	14h30
2	Restaurant	14h40	15h25
2	Achats	15h45	16h10
2	Domicile	16h30	0h00
3	Domicile
3



Le modèle descriptif GaMiro

Fonction d'utilité et déroulement de la simulation : exemple d'un agent

Calcul des utilités de chaque EDT : $V_i = \sum_k \beta_k X_{ik}$

Avec :

V_i : utilité de l'EDT i

β_k : coefficient affecté à la valeur X_{ik} (durée activité ou transport)

Puis calcul d'une probabilité associée :

$$P_i = \frac{e^{V_i}}{\sum_k e^{V_k}}$$

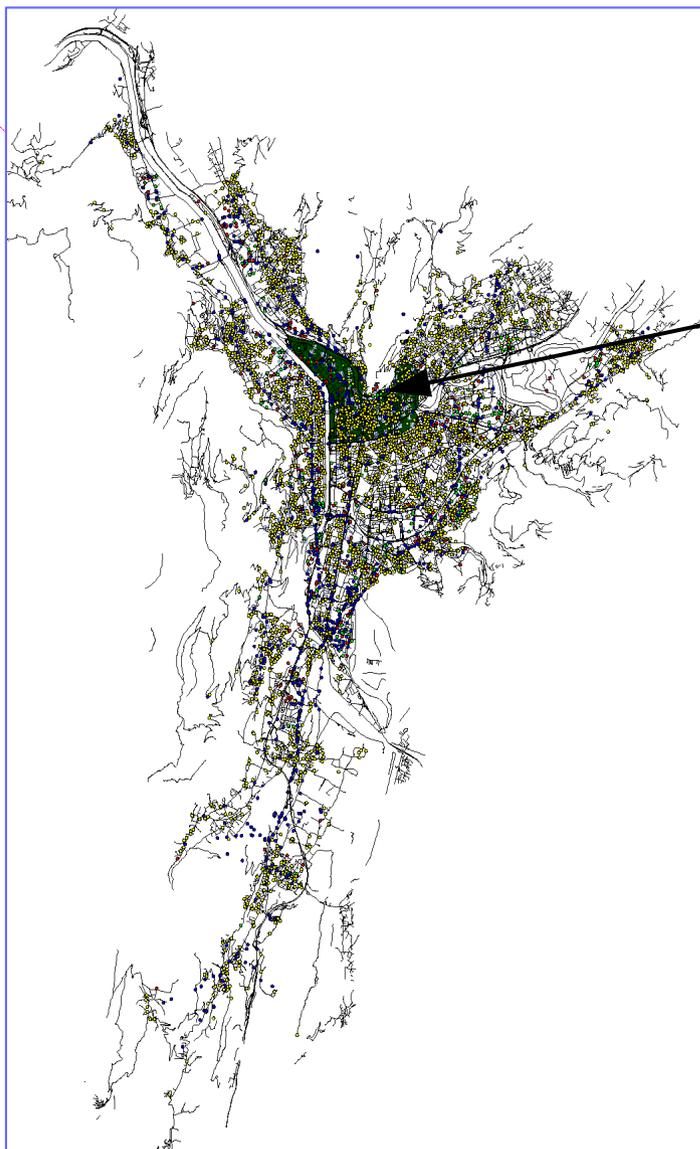
Avec P_i la probabilité de choisir l'EDT i .

L'agent choisit un EDT à l'initialisation.
 Il en choisit un autre si il n'est pas satisfait.
 → seuil de satisfaction : ratio à définir

1	Domicile	0h00	10h20	} V1
1	Travail	11h05	18h35	
1	Santé	18h55	19h30	
1	Démarches	19h50	20h15	
1	Domicile	20h35	0h00	
2	Domicile	0h00	7h15	} V2
2	Travail	8h00	14h30	
2	Restaurant	14h40	15h25	
2	Achats	15h45	16h10	
2	Domicile	16h30	0h00	
3	Domicile	
3	

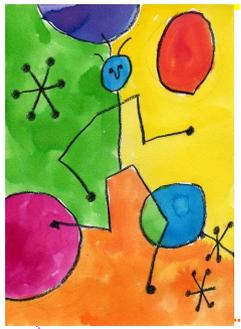


Le modèle descriptif GaMiro



Plan d'expérimentation

- Mise en place d'une zone de restriction de la circulation de véhicules immatriculés avant Janvier 2001 (EURO 3 et inférieurs).
 - quels impacts sur les choix d'EDT ?
 - quel impact sur les trajets choisis par les individus : suivi des trajectoires individuelles
 - quelle population est la plus impactée, en fonction des différents attributs
 - analyse comparée du trafic général et des émissions de polluant



Questions ?

Merci de votre attention

*Composition de l'équipe MIRO au complet :

Arnaud Banos
Arnaud Piombini
Christophe Lang
Elise Beck
Isabelle André-Poyaud
Nicolas Marilleau
Pierre Fosset
Sonia Chardonnel
Thomas Thévenin
Thomas Leysens

Pour me contacter et connaître nos résultats à venir : p.fosset@parisgeo.cnrs.fr