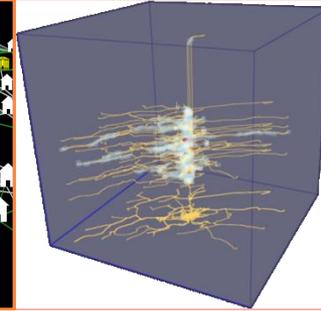
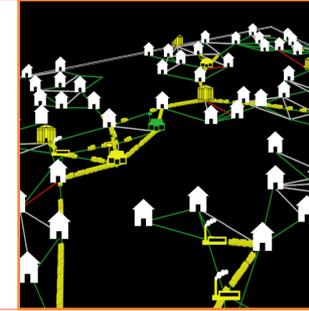
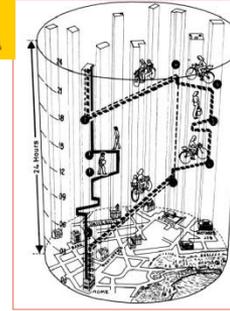


Séminaire du 5 février 2014
Représentations dynamiques des
temporalités des territoires



DU TEMPS AU TERRITOIRE : REPRÉSENTER ET SE REPRÉSENTER LES DYNAMIQUES DES TERRITOIRES

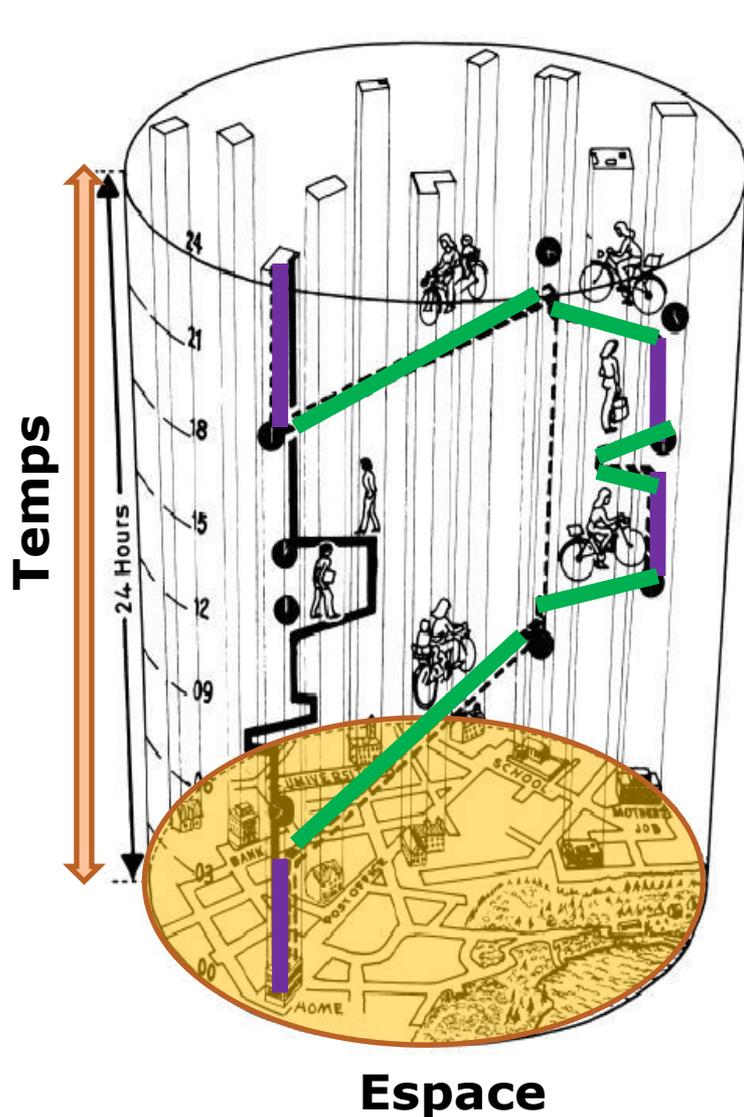
Rythmes quotidien : observer, simuler, explorer

Thomas Thevenin
[thomas.thevenin@u-
bourgogne.fr](mailto:thomas.thevenin@u-bourgogne.fr)

Sonia Chardonnel
[sonia.chardonnel@ujf-
grenoble.fr](mailto:sonia.chardonnel@ujf-
grenoble.fr)



UN DESSIN CONCEPTUEL DE LA MOBILITÉ



Stations

Déplacement

7 principes élémentaires

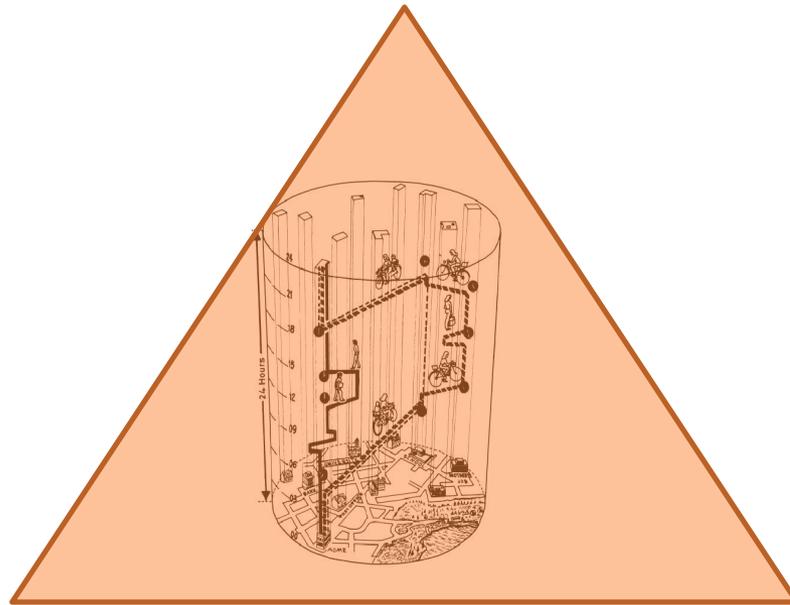
1. Le mouvement dépend des activités
2. Le mouvement est une chaîne de déplacements
3. Le ménage est l'unité de base
4. Intégration de la durée des activités
5. Temps et espace sont interdépendants
6. Analyse dynamique entre le temps et le mouvement
7. Intégration des contraintes sociales, spatiales, temporelles

(Hägerstrand, 1970)

3 CATÉGORIES DE CONTRAINTES

Capacité

- Physiologique
- Technique
- Topologique



Conjonction

- Interaction sociale
- Ressources partagées

Autorités

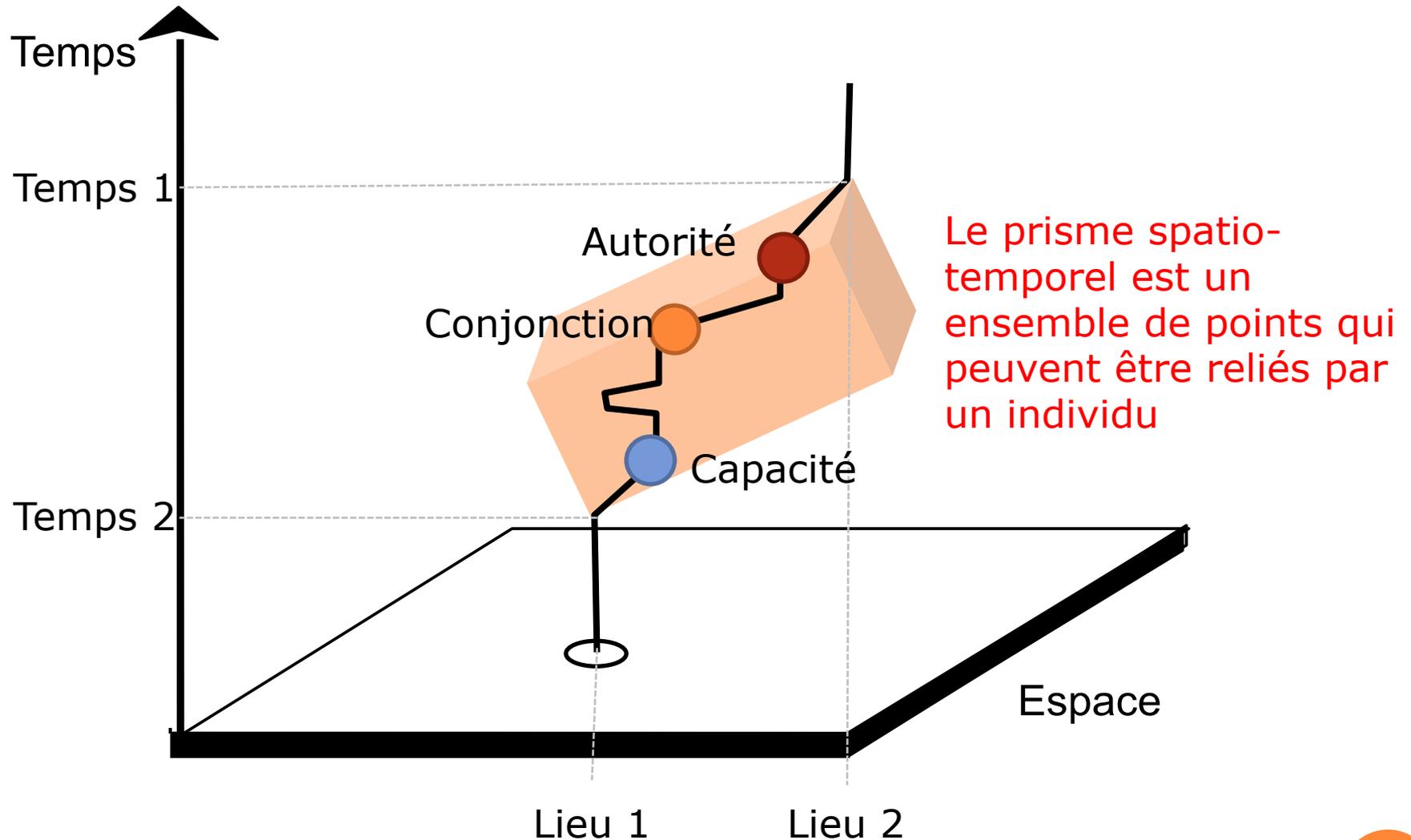
Organisation
hiérarchique des lieux



Un individu doit organiser son planning en fonction d'un budget temps disponible pour différentes activités



Le prisme spatio-temporel



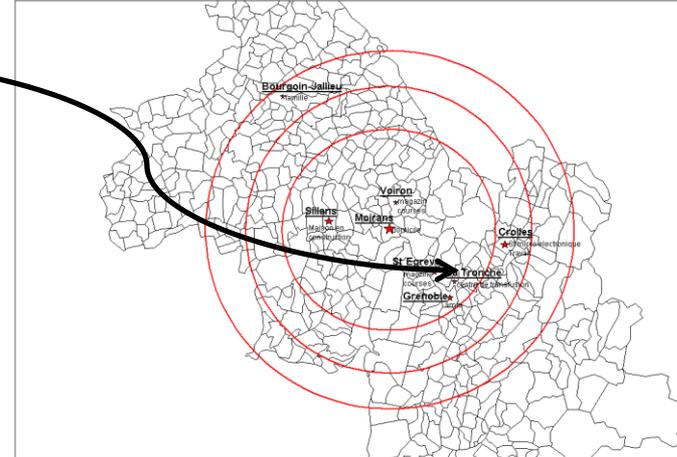
Hagerstrand imagine ces concepts comme un outil heuristique



LA COLLECTE DES DONNÉES : AD-HOC

Rythmes et routines des habitants (Grenoble, 2004)

HEURE	ACTIVITE PRINCIPALE	ACTIVITE(S) SECONDAIRE(S)	MODE DEPLACEMENT (le cas échéant)	PERSONNES ACCOMPAGNANTES	Description Fine de localisation
15:00	Commissions				Carrefour
15:15					
15:30					
15:45					
16:00					
16:15					
16:30	Chercher enfant école		Voiture conducteur	seule	Ecole JJ Rousseau
16:45	Retour maison		Voiture conducteur	1 enfant	
17:00	goûter			2 enfants	
17:15	télévision	Discussion tennis avec enfants			Maison
17:30					
17:45					
18:00	Soin animal				
18:15					
18:30					
18:45	Trajet piscine		Voiture conducteur	2 enfants	Piscine Domène
19:00	Se déplacer			1 enfant	Crèche Croiles
19:15	Pot de départ			Collègues travail	
19:30					
19:45					



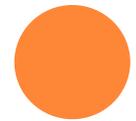
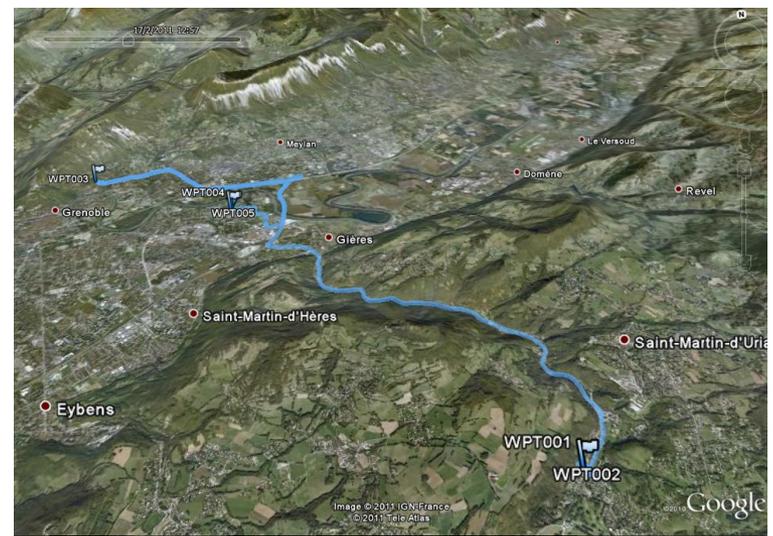
Entretiens / Carnets de bord



Localisation des activités

Enquête mobilité/activité Projet Traces (Grenoble, 2011) :

Tracking GPS



COLLECTE DES DONNÉES : UN USAGE DÉTOURNÉ DES ENQUÊTES MÉNAGE

Ménage

Size	>11	Dwelling	Status	Cars	Driver's licences
3	3	Appartment	renting	1	2

Individu

Sex	Age	Status	Activity	Driver	Use	Frequency	Means 1	Parking1	Parking2
female	40	Trainee	Employee	Yes	5	Never	Car	Company	Free

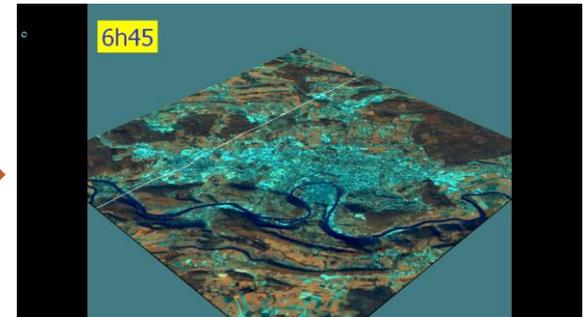
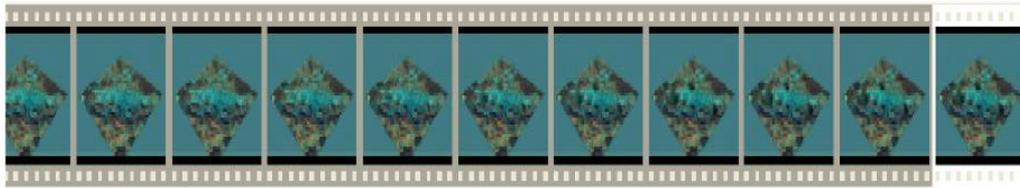
Déplacement

Day	N° trips	Purpose	Origin	Start	Arrival	Duration	Destination	Means1
Thursday	1	Work	1901	7:50	8:00	10	1702	Car
Thursday	2	Shuttle	1702	12:00	12:05	5	1801	Car
Thursday	3	Shuttle	1801	12:20	12:25	5	1901	Car
Thursday	4	Home	1901	12:25	12:30	5	1901	Car
Thursday	5	Work	1901	12:50	13:00	10	1702	Car
Thursday	6	Home	1702	17:00	17:05	5	1901	Car
Thursday	7	Shopping	1901	19:30	19:40	10	1901	Pedestrian
Thursday	8	Home	1901	19:40	19:50	10	1901	Pedestrian



DES ALTERNATIVES DE GÉOVISUALISATION

Snapshot : (Banos et Thévenin, 2002)



Objets mobiles : (Banos, Jobard, Lesbegueries, 2004)



Vue d'ensemble

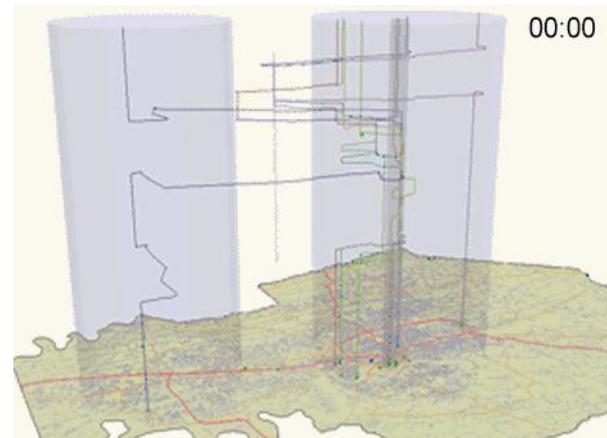


Trajet

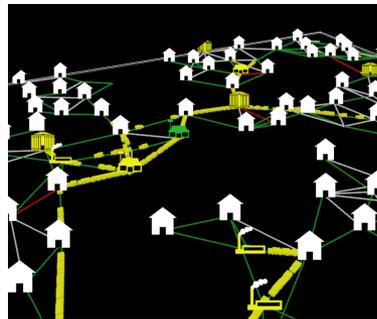


Comptages

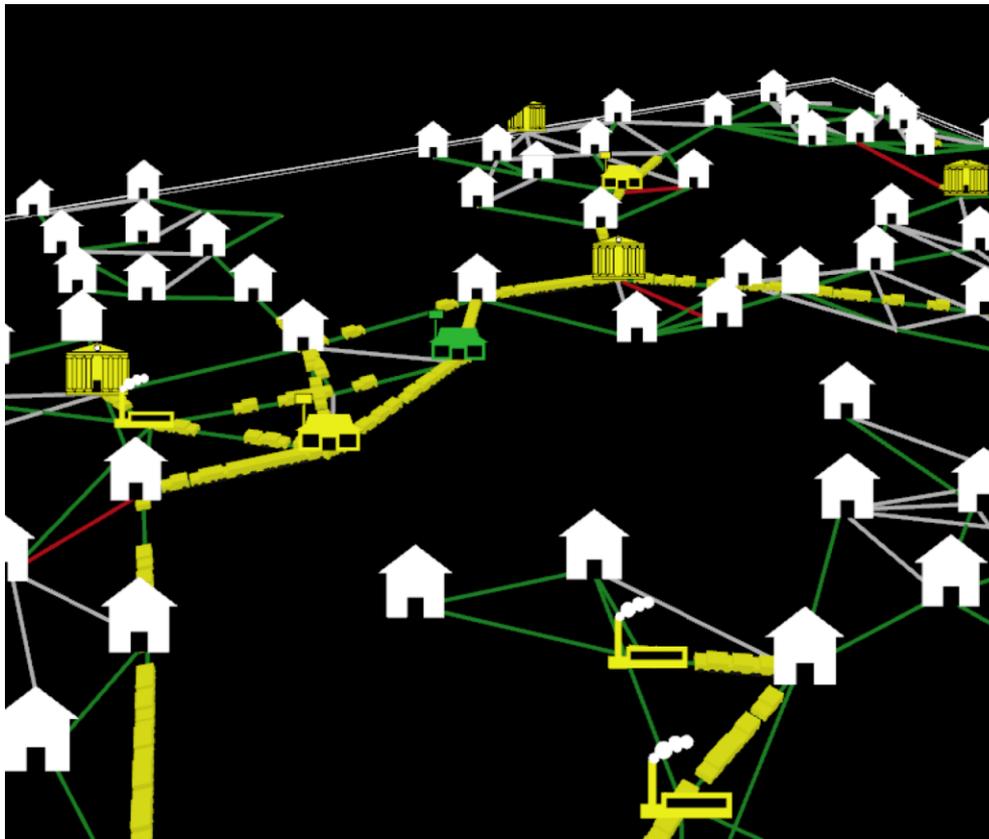
SIG dynamiques :
(Yu et shaw, 2007)



COUPLER SIMULATION ET GÉOVISUALISATION



LE JEU SÉRIEUX SMARTACCESS



SERVICES	SYMBOLE
A = Travail	
B = service universel	
C = service commercial	
D = Domicile	

CHAÎNES D'ACTIVITÉ

- Séquence fixe : $D \Rightarrow A \Rightarrow B \Rightarrow C \Rightarrow D$
- « D » choisi au hasard
- « A » choisi au hasard selon une probabilité p , sinon au plus près du domicile D

SERVICES	SYMBÔLE
A = Travail	
B = service universel	
C = service commercial	
D = Domicile	

- Chaîne = $\min(T = \sum T_{D,A} + T_{A,B} + T_{B,C} + T_{C,D}), \text{ cc } V_f$

- Trafic = Fonction densité-vitesse déterministe (Underwood) :

$$V_i = V_{f_i} e^{-\alpha \left(\frac{n_i}{C_i} \right)}$$

(avec v_f la vitesse libre, n_i la densité et c_i la capacité)



JEU SÉRIEUX : SMART ACCESS

1) **CRÉATION DU RÉSEAU**
Choisir le type de réseau, et le configurer avec les options situées à droite de la fenêtre de visualisation.
Quand paramétré, cliquer sur Créer le réseau.

2) **DÉFINITION DE LA ZAPA**
On peut ici paramétrer la ZAPA, manuellement ou automatiquement. Une fois fait, cliquer sur Activer la ZAPA.

3) **DÉFINIR LES VITESSES**
Il est possible d'attribuer des vitesses à chaque tronçon de route.
Après cela, cliquer sur Activer les vitesses.

4) **CALCUL DES PLUS COURTS CHEMINS**
Il faut maintenant calculer l'ensemble des plus courts chemins qui serviront à définir l'itinéraire des agents. Cliquer sur Calculer les chemins.

5) **INSTALLATION DES SERVICES**
Les services peuvent être configurés manuellement ou interactivement.
Cela fait, cliquer sur Activer les services.

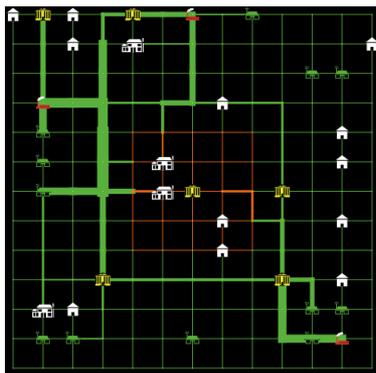
6) **CRÉATION DES AGENTS MOBILES**
Paramétrer les agents, puis cliquer sur Créer les agents.

7) **LANCER LA SIMULATION**
L'ensemble des étapes précédentes effectuées, la simulation peut être lancée en cliquant sur Lancer la simulation.

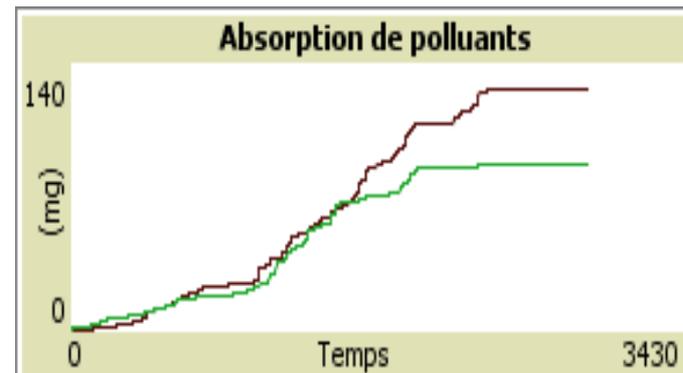
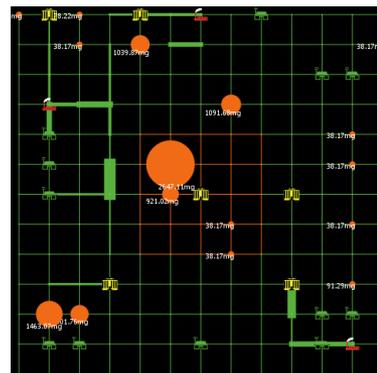
The screenshot displays the Smart Access software interface. On the left, there are seven numbered steps for the simulation process. The central area shows a grid-based map with various icons representing agents and services. On the right, there are several configuration panels:

- Type-réseau:** Réseau régulier, Réseau libre d'échelle, Réseau fractal (Serpenti1).
- ZAPA:** ZAPA automatique centrée (taille-zapa: 4.0 km), ZAPA définie manuellement.
- Vitesse:** vitesse-alea-min (30 km/h), vitesse-alea-max (110 km/h), Vitesse-Transports-Publics (20 km/h).
- Services:** nb-maisons (12), nb-residences (4), nb-leux-travail (3), nb-services-publics (6), nb-commerces (12), Capacité-residences (50).
- Paramètres d'agents:** nb-nonco-mobiles (102), nb-eco-mobiles (110), seul-pietonnier (0.0 km), Proba-travail-proche-domicile (0%), Proba-travail-dans-service (0%), taille-mobile (8), Generation-aleatoire? (OFF).
- Graphiques et cartes:** Graphique Accessibilité, Part modale du réseau, Absorption de polluants, Nb de services.

Trafic



Pollution atmosphérique



SYSTÈME MULTI-ACTEURS

- Jeu collaboratif (pas de compétition entre joueurs mais des objectifs individuels et collectifs)

Acteur « économique » :
localisation des lieux de
travail et des services
publics et universels

Acteur « public » :
définition du réseau
routier, réseau TC et des
ZAPA



Acteur « citoyen » :
localisation des lieux
de résidence



SYSTÈME MULTI AGENTS/ACTEURS

Paramètres des acteurs

Carte dynamique

Indicateurs/graphiques

Step 1 : CRÉATION DU RÉSEAU

Step 2 : DÉFINITION DE LA ZAPA

Step 3 : DÉFINIR LES VITESSES

Step 4 : CALCUL DES PLUS COURTS CHEMINS

Step 5 : INSTALLATION DES SERVICES

Capacité-résidences

nb-commerces

nb-services-publics

nb-lieux-travail

nb-résidences

nb-maisons

Localisation aléatoire

type-service: Lieu de travail

Localisation interactive

Activer les services

Monitor Controller

Numerical Monitor | Graph Monitor

Distribution Traffic-Graphique

Pollutions-Graphique

Montetement Graphique

Private Public à tous Public à

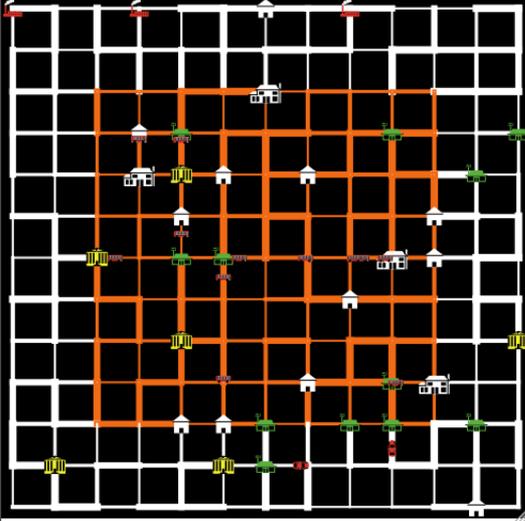
khanhtp

Participant List

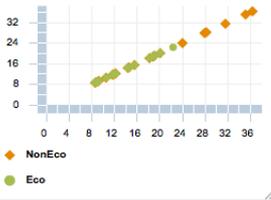
Nicolas Global

khanhtp

Interface 2D - Step: 850 - State: Running



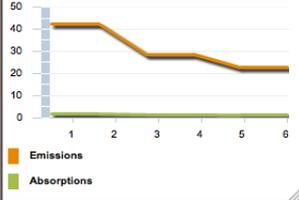
Accessibilité-Graphique temporel



Nb Travailleurs et Lieu de travail-G



Pollutions-Graphique



Nb Maisons

12.0

NonEco

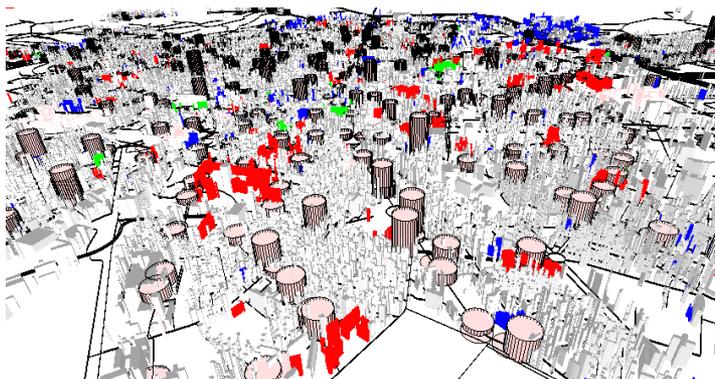
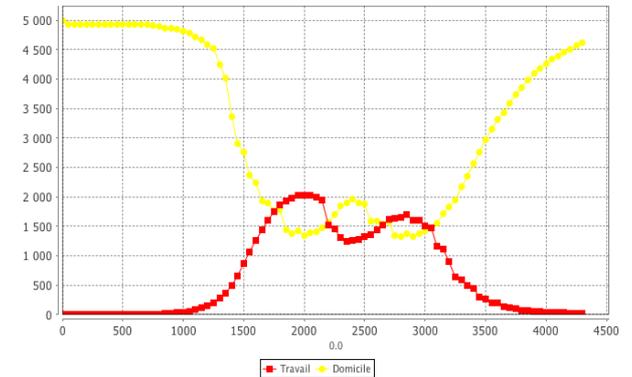
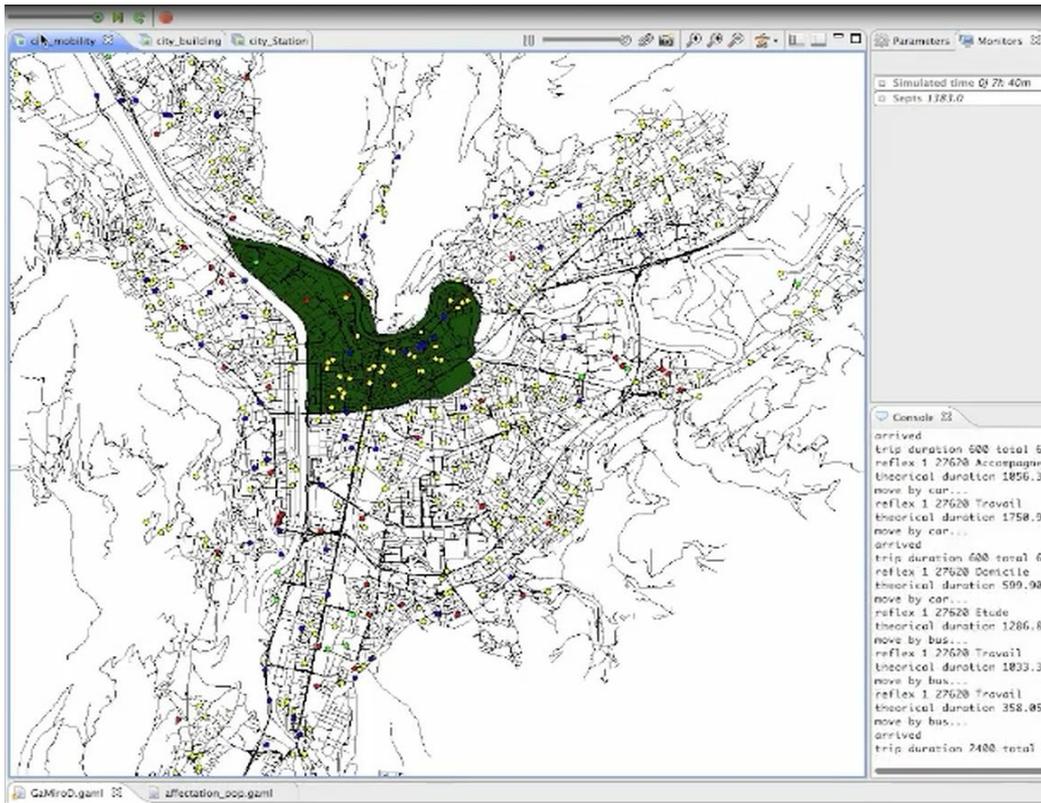
14.1978125

Nicolas

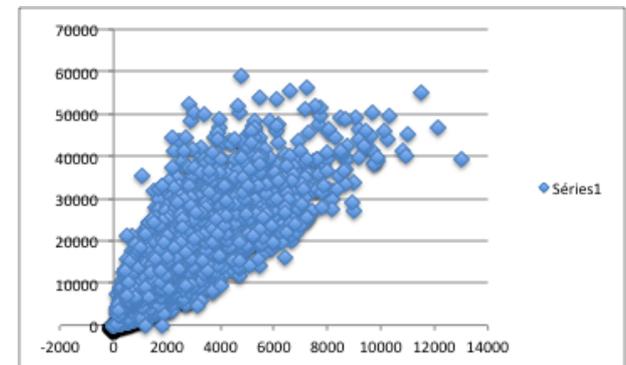


Outils de communication :
visioconférence, messagerie

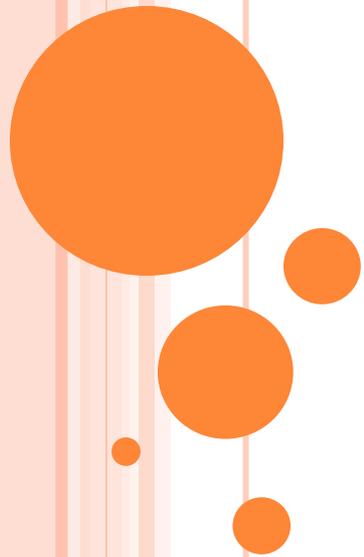
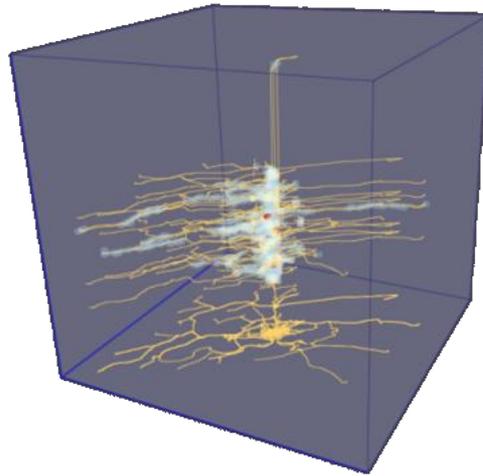
LE SIMULATEUR : GAMIROD



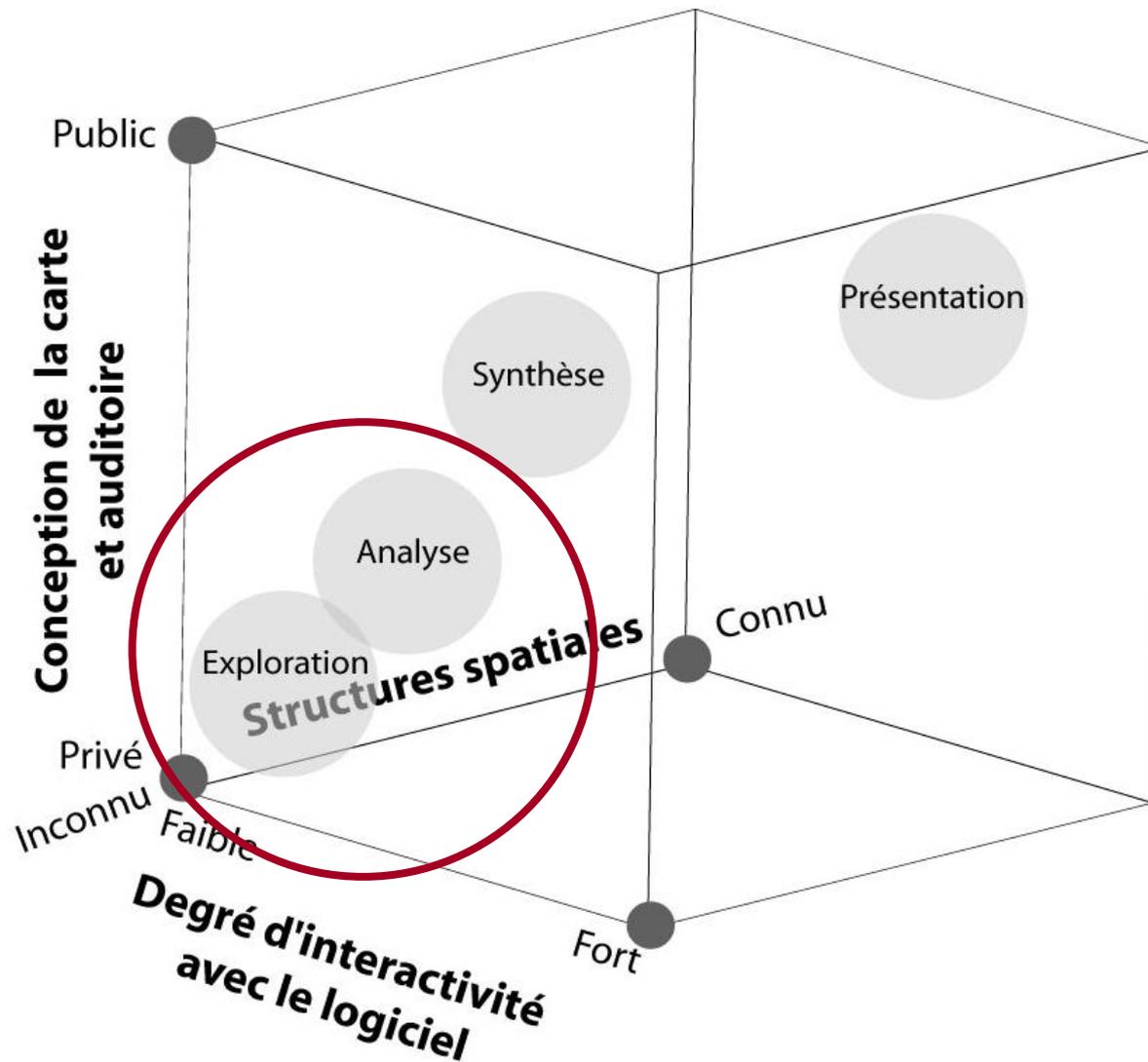
Montées/descentes
TC



AU DELÀ DE L'ANIMATION : VERS UNE NAVIGATION INTERACTIVE



3 PRINCIPES DU CUBE DE MACEachREN'S

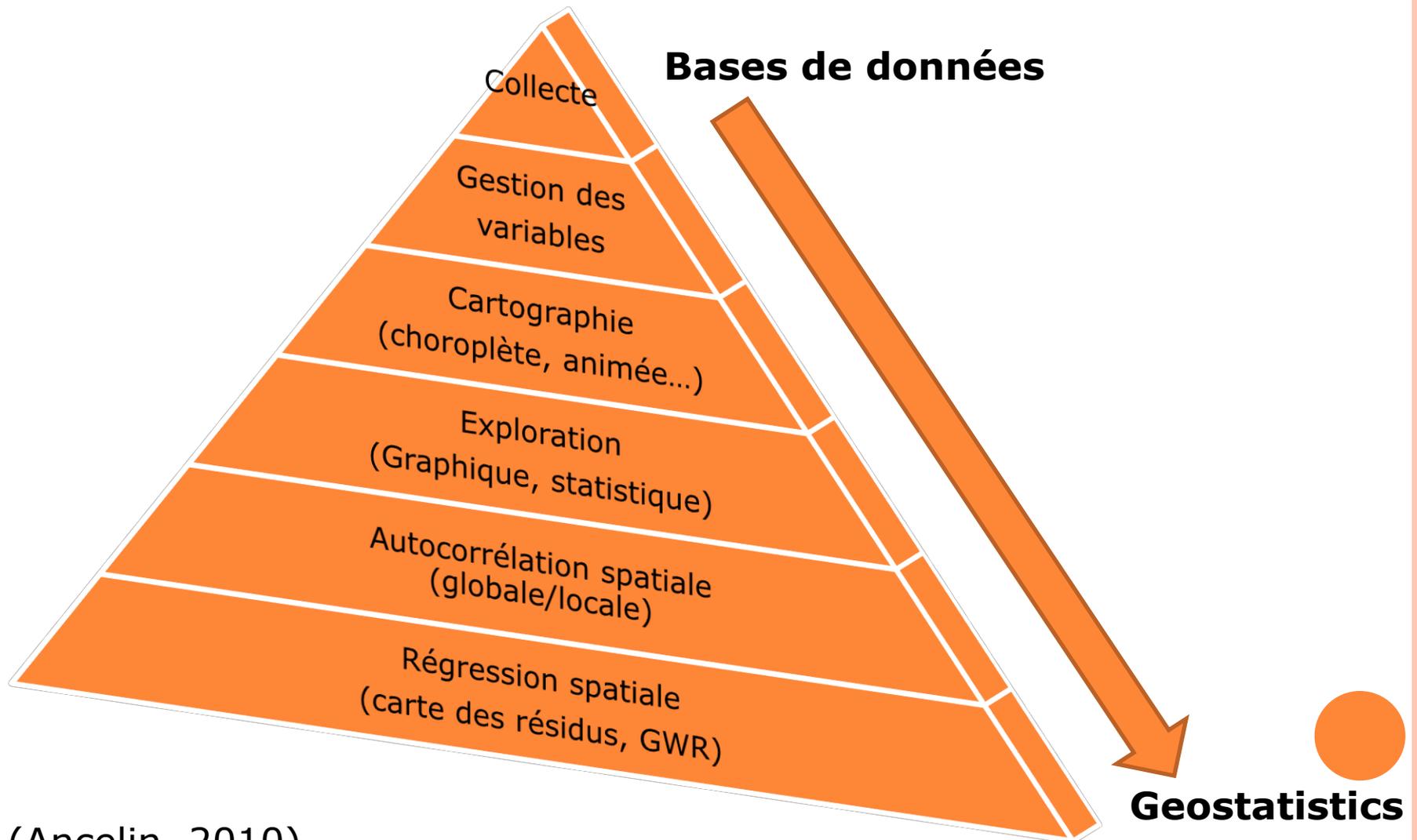


Degré d'interactivité basé sur la relation exploration/analyse

[MacEachren, 1994]



6 PRINCIPALES FONCTIONS DES LOGICIELS ESDA



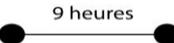
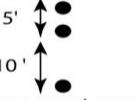
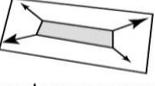
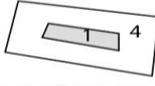
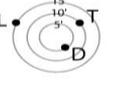
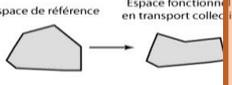
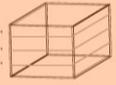
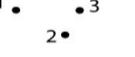
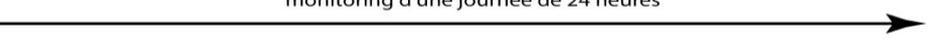
(Ancelin, 2010)

UNE NOUVELLE STRUCTURE DES DONNÉES :

MATRICE SPATIO-TEMPORELLE POUR LES «TIME GEOGRAPHERS »

Concepts de la Time Geography et les geo-objects

Granularité temporelle

Catégorie	Station	Trajectoire	Aire potentielle des déplacements	Poche d'ordre local
	Point	Ligne	Polygone	Voxel
Moment	 9 heures Heure de départ du domicile	 9 heures 9 h pendant le déplacement	 9 h dans la zone de l'EMD	 9 h dans le cube 3D
Durée	 5' 10' Temps passé entre chaque station	 30' 2 h Durée des activités	 Temps de parcours entre 2 aires potentielles	 Durée des activités
Fréquence	 <ul style="list-style-type: none"> ● Loisir ● Travail ● Domicile Nb d'activités hors domicile dans la journée	 Loisir Travail Nb trajets non liés au domicile	 Nb d'activités dans chaque aire potentielle	 Nb d'activités différentes pour dans une poche
Intervalle	 L, T, D Position temporelles des activités hors domicile	 15' 10' 5' Activité à chaque intervalle de temps	 Espace de référence → Espace fonctionnel en transport collectif Déformation de l'aire potentielle	 15' 10' 5' Activités communes à chaque intervalle
Ordre	 1, 2, 3 Ordre et localisation des activités	 2, 1 Ordre des activités dans la trajectoire	 1, 2, 3 Ordre des aires potentielles traversées	 3, 2, 1 Ordre préférentiel des poches d'ordre local
Horloge	 monitoring d'une journée de 24 heures			

D'après (Klein, 2007 et Vassiliev, 1996)



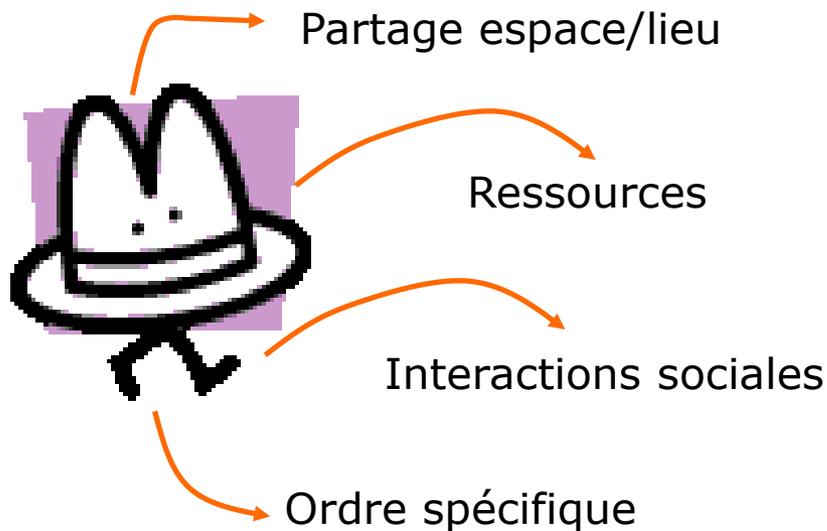
STRUCTURE DES DONNÉES : DES CONCEPTS AUX VOXELS

3 concepts

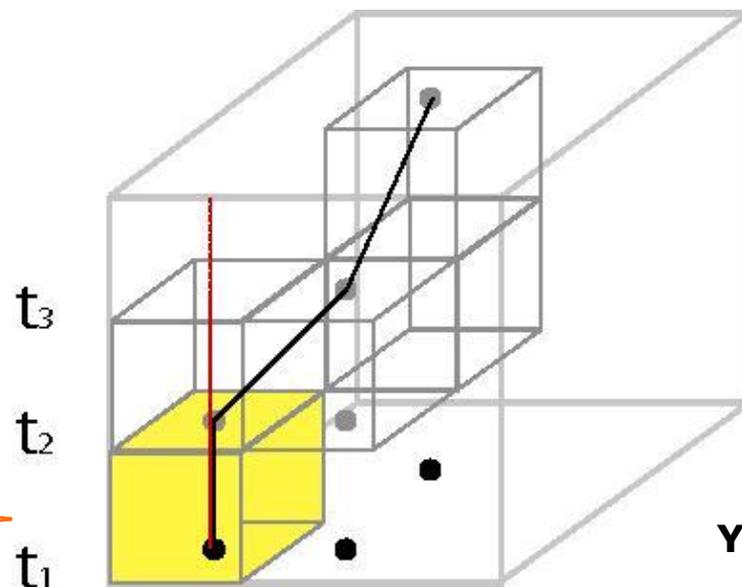
Intersection: Condition pour que 2 ou plusieurs objets "Time Geographics" se croisent dans l'espace et le temps

Bundle: convergence de 2 ou plusieurs trajectoires spatio-temporelles pour une activité commune

Poche d'ordre local

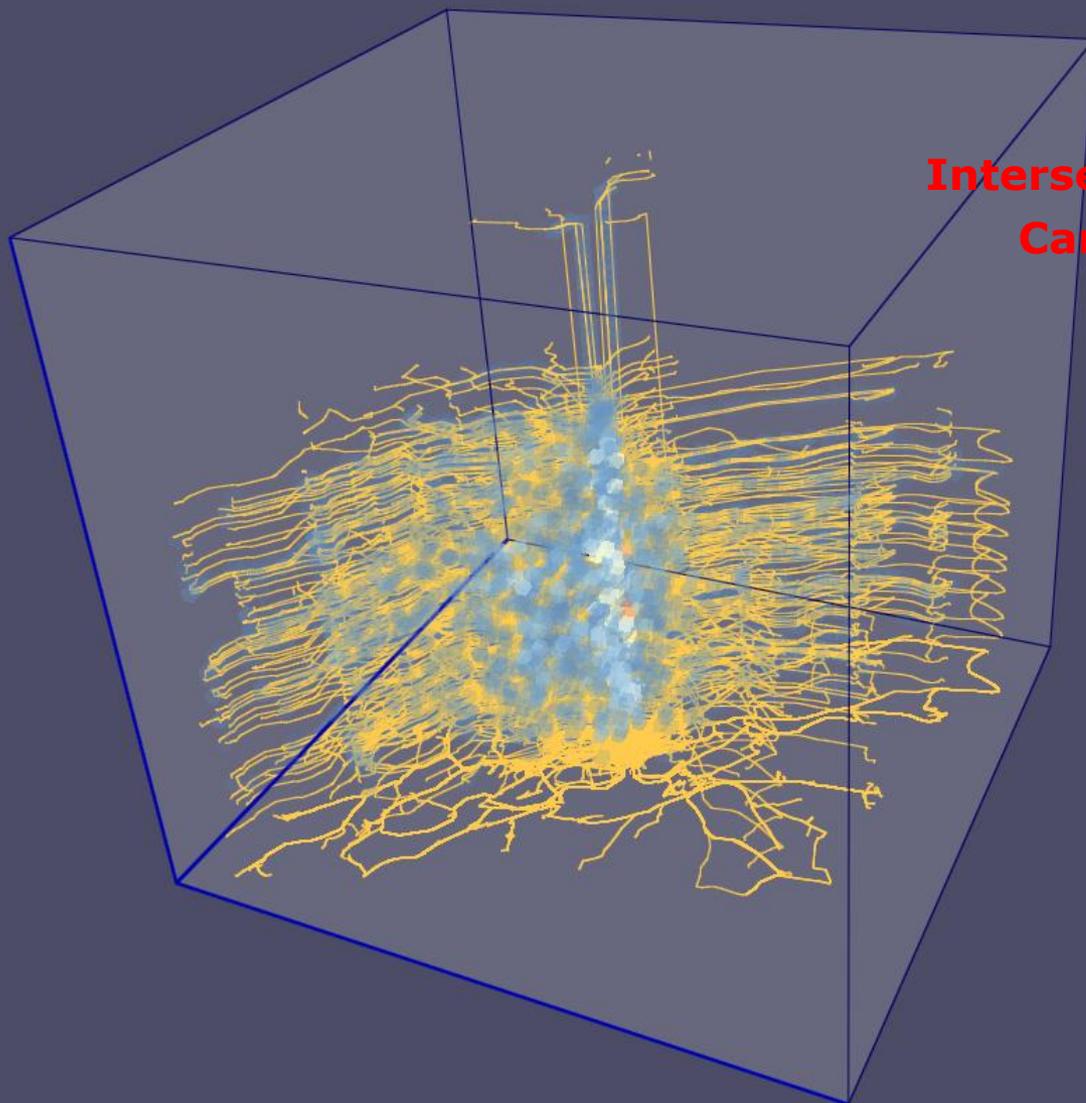


Voxel (pixels 3D)



Le voxel offre une vision continue dans l'espace et le temps pour mesurer ces 3 relations fondamentales

LE PROTOTYPE "GEOGRAPHER"



Resolution

Activités

Intersections

Carte 2D

Res XY m

Res T min

Motif (All)

Generate

Traces

Cells

Cube

**35 000
trajectoires**

Min

Update

-

Proj 2D

Intersections



Fort



Faible

Cell transparent

XY View

XT View

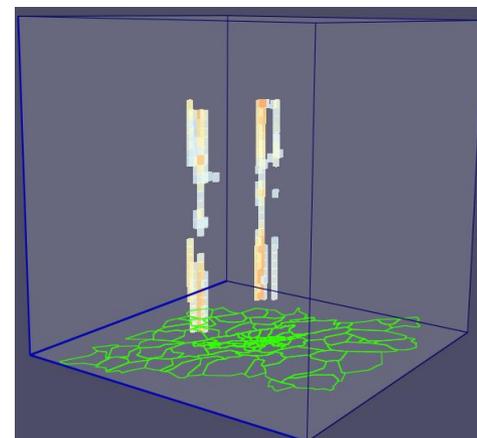
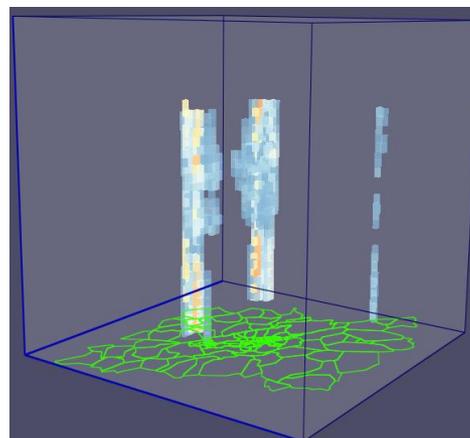
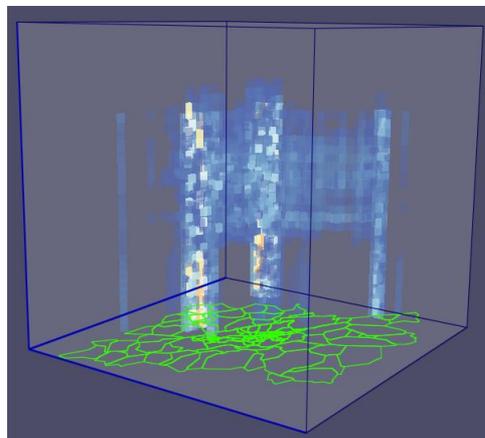
Intersections

n=10

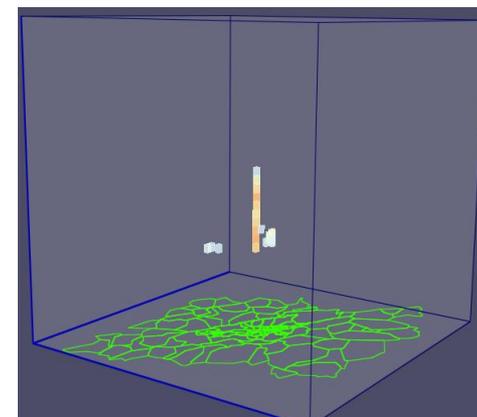
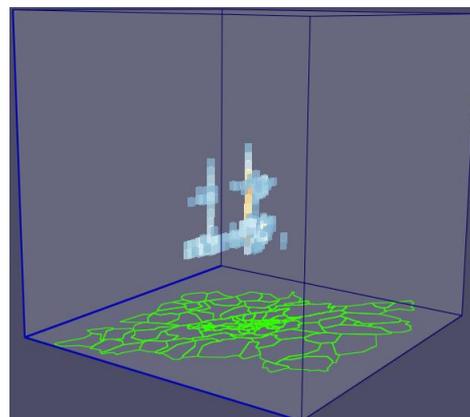
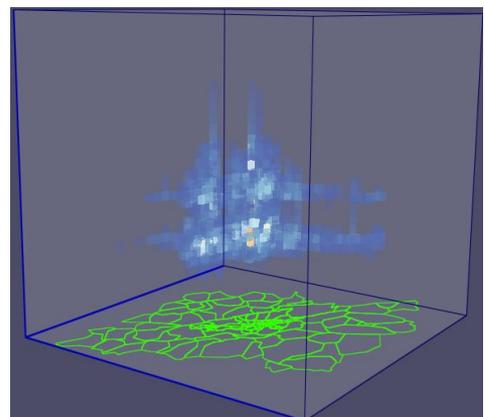
n=50

n=100

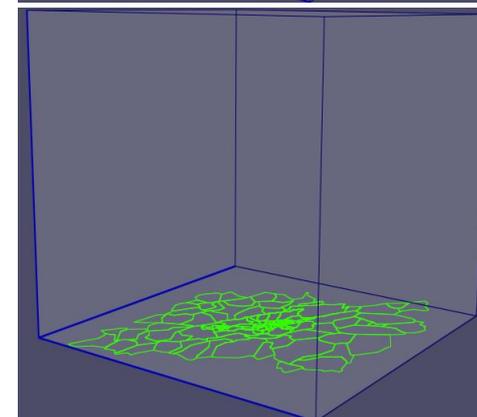
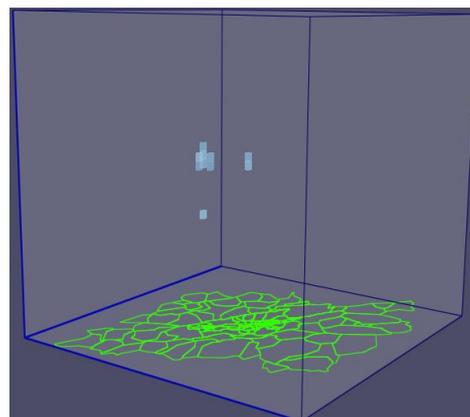
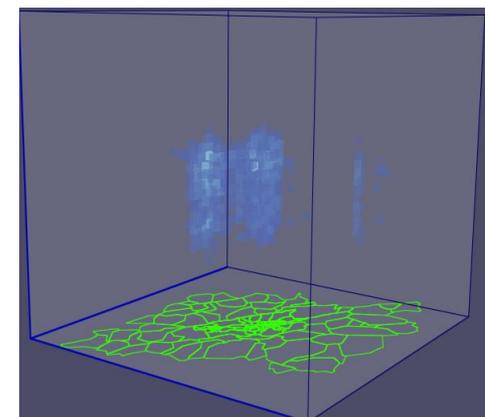
Domicile

**Activités**

Emploi



Commerce



Fort



Faible

6 PRINCIPAUX ENJEUX POUR L'ES(T)DA

Fonction	Enjeu	Exemple
Collecte	Echelle	Définir le niveau d'agrégation à l'échelle individuelle
	Interoperabilité	Conception d'une plateforme de conversion des données
Analyse	Validation	Construction de tests statistiques pour valider les données (enquêtes, simulation...)
	Indicateurs (multicritères)	Mesures d'accessibilité Dissimilarité spatio-temporelles
Communication	Visualisation ST	Comparaison de scénarios
	Web services	Diffusion de résultat via Google-Earth, Plateforme collaborative...