



INSTITUT
FRANCOPHONE
INTERNATIONAL



VNU
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
Vietnam National University, Hanoi

TRAVAIL DE GROUPE

MODELISATION DES SYSTEMES COMPLEXES

SIMULATION D'UN RESEAU DE TRANSPORT D'UNE VILLE

Période : **du 02 au 30 Décembre 2017**

Rédigé par :

APEDO KODZO SITSOFE,
MEDOU Daniel Magloire.

Etudiants en Master 2 des Systèmes Intelligents et
Multimédia, IFI.
Promotion 21

Enseignant :

Dr. NGUYEN Manh HUNG

**Année académique
2017-2018**

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Figure 1: Environnement dans QGIS	5
Figure 2: Diagramme de classe.....	9
Figure 3: Ecran de la console.....	10
Figure 4: Ecran du Monitors	10
Figure 5: Ecran de paramétrage	11
Figure 6: Shapefile avant simulation	11
Figure 7: Shapefile plein écran avant simulation	12
Figure 8: Ecran de la vue globale de la scène.....	12

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....	2
TABLE DES MATIERES.....	3
INTRODUCTION.....	4
I. CONCEPTION DE LA MODELISATION.....	5
1. Outil d'aide à la conception.....	5
2. Création des agents créés pour notre modélisation.....	5
3. Hypothèses.....	6
4. Modèles à base d'agents.....	7
5. Diagramme de classe du Système.....	9
II. SIMULATION ET ANALYSE DES RESULTATS	9
1. Les paramètres d'entrée dans la simulation	9
2. Les paramètres de sorties	10
3. Simulation.....	11
CONCLUSION	13
REFERENCES	13

INTRODUCTION

Le thème lié au transport est l'un des systèmes complexes rendant de plus en plus difficile voir compliqué la conception de celui-ci du fait de son intégration des composant technologiques, sociologiques et même politiques. Face à cette situation, il est pour nous dans ces circonstances de faire ou d'émettre des propositions pour un système donc l'objectif est d'aider à la définition d'une bonne politique de transport dans une ville.

Les réseaux de transport d'une ville sont d'une complexité très croissante. La gestion de la conception de ceux-ci pouvant mieux faite si elle repose sur une modélisation soutenue par des formalismes correspondants à leur représentation qu'à leur analyse, mais qui doivent intégrer des composants technologiques, mais aussi sociologiques et politiques. Dans le cadre de notre projet de modélisation des systèmes complexes, le simulateur doit pouvoir intégrer des informations bien décrites constituant l'infrastructure du système de transport, les modes de transports (voiture, moto, tricycle), les signalisations, les comportements des usagers, etc.

C'est dans ce contexte e nous avons été invités dans le cadre de l'unité d'enseignement intitulée « Modélisation des Systèmes Complexes » à concevoir et implémenter un modèle de « Simulation d'un Réseau de Transport dans une Ville » sur la plate-forme GAMA 1.6 tout en intégrant une carte d'une ville extraite avec QGIS. Le présent rapport décrit le travail effectué.

I. CONCEPTION DE LA MODELISATION

1. Outil d'aide à la conception

Le début de notre projet s'est vu ponctué par la création du fichier GIS en utilisant bien évidemment l'outil « **QGIS 2.18.12** ». **QGIS** fait partie des projets de la Fondation Open Source Geospatial, multi plate-forme et multilingue publié sous licence GPL et écrit en C++ et Python. Ce logiciel est de type **Système d'Information Géographique (SIG)**, d'après Wikipédia est un système d'information conçu pour recueillir, stocker, traiter, analyser, gérer et présenter tous les types de données spatiales et géographiques. Les fichiers ainsi créés représentent la partie de la carte d'Hanoi ainsi capturée tel que signifié ci-dessus.

Présentation du fichier GIS dans l'outil QGIS juste avec extraction des buildings, route et services. Cette partie nous sera nécessaire pour notre simulation.

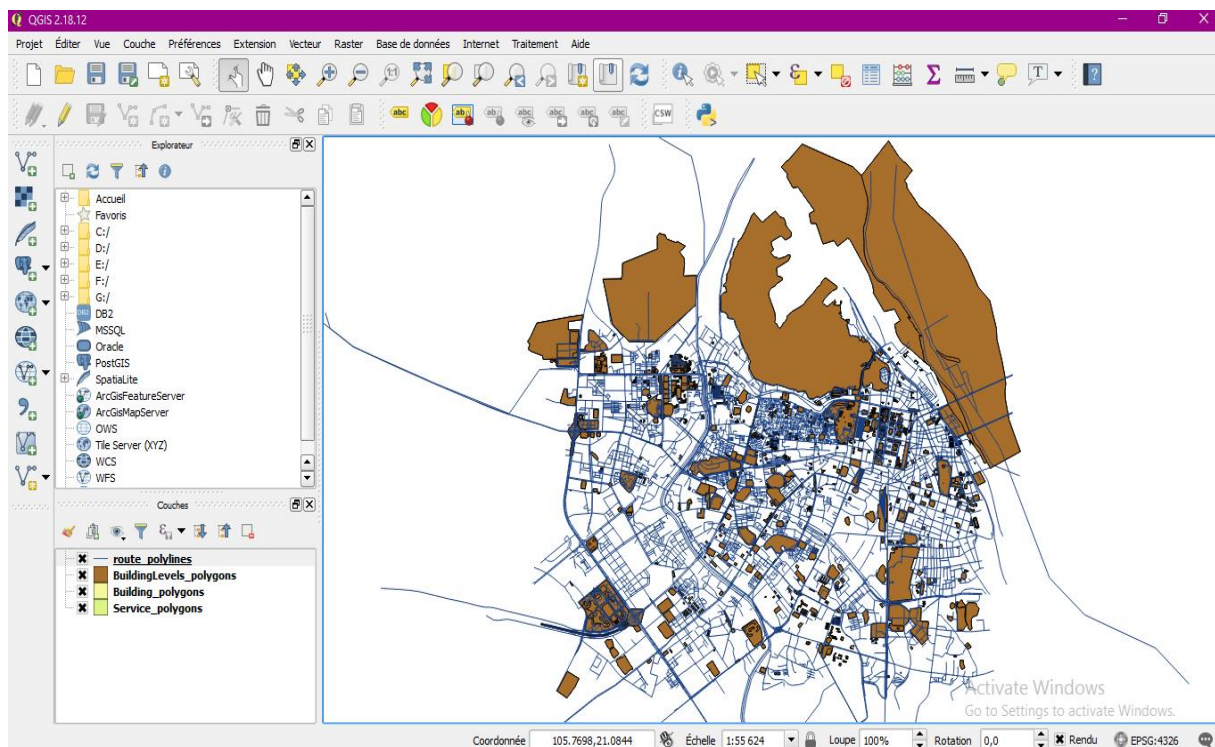


Figure 1: Environnement dans QGIS

L'ensemble des fichiers Shape file ainsi créé, est considéré comme notre environnement.

2. Création des agents créés pour notre modélisation

Cette partie nous permettra de présenter la liste des agents qui vont intervenir dans notre modèle, détailler les attributs de ces derniers ainsi que leur différents comportements. Comme agents qui interviendront, nous avons ; **Piéton**, **Policier** ; **MoyenTransport**, **Panneau** et **FeuxSignalisation**, **route**.

❖ L'agent Piéton

Cet agent va représenter tous les policiers qui vont intervenir dans la simulation. Les piétons se déplacent dans le trottoir leur sens déplacement dépendra ou dépend de chaque piéton. Ils se doivent aussi de respecter les feux de signalisation lorsqu'ils veulent traverser la route dans un carrefour et sur le passage clouté quel que soit l'endroit où ce dernier veut traverser cela devrait se passer sur le passage clouté. Comme attribut de cet agent, nous avons « **Coordonnées (x, y), vitesse de déplacement, Destination, Rayon d'observation** »

❖ L'agent Policier

Cet agent représentera tous les policiers qui interviendront dans la cadre de la simulation. Ils pourront réguler la circulation dans les carrefours sans feux de signalisation ou dans les carrefours avec feux bien sûr. Comme attribut à l'agent policier, nous avons « **Coordonnées (x, y), vitesse de déplacement, Destination, Rayon d'observation, Ensemble d'instructions pour les moyens de transport** »

❖ L'agent MoyenTransport

Cet agent va représenter tous les moyens de transports (voiture, moto, tricycle, etc.) qui interviendront dans la simulation. Ces derniers doivent se déplacer uniquement dans la chaussée avec un strict respect des feux de signalisation, les panneaux ainsi que les policiers chargés de réguler la circulation quand besoin se présente. Comme attributs à cet agent, nous avons « **Les coordonnées (x, y), Taille (Longueur et largeur), Vitesse, Observation range, Destination, Direction** ».

❖ L'agent Panneau

Cet agent va représenter tous les panneaux dans le cadre de notre projet. Ces agents participent à la régulation de la circulation car les panneaux sont aussi un moyen de communication dans la route.

❖ L'agent FeuxSignalisation

Cet agent va représenter tous les feux de signalisation tricolores dans le cadre de notre projet. Cet agent aura pour rôle premier de réguler la circulation dans les carrefours en lieu et place des policiers. Comme attribut à cet agent, nous avons « **Les coordonnées (x, y), la couleur (vert, rouge jaune), Durée du feu** ».

❖ L'agent route

Cet agent représentera toutes les routes de la ville choisie.

3. Hypothèses

Quelques hypothèses doivent être précisées pour notre simulation.

- ❖ Au début de la simulation, les moyens de transport sont créés de façon aléatoire ;
- ❖ Au début de la simulation, les feux de signalisation sont créés dans les carrefours ;
- ❖ Au début de la simulation, les piétons sont créés de façon aléatoire ;
- ❖ Pendant la simulation, tous les moyens de transports en arrêt devant le feu rouge ont tous un rayon de contrôle qui leur permettra de s'arrêter les uns après les autres pour éviter les collisions ou bien un empilement des agents dans un même endroit.

4. Modèles à base d'agents

La description de notre modèle se fera sous forme de modèle.

Tableau 1: Tableau descriptif du modèle

Modèle basé sur un agent (Agent Based Model)				
Agent	Etat	Perception	Action	Comportement
Piéton	-Mobile -Déplacement aléatoire	Ensemble des piétons	-Se déplacer -Traverser la rue lorsque le feu est au rouge pour les moyens de transport -S'arrêter si le feu est au vert pour les moyens de transport	-Au début de la simulation, les piétons sont créés de façon aléatoire -Pendant la simulation ces derniers vont se déplacer selon une destination -Pendant la simulation les piétons vont aussi respecter la signalisation lorsqu'ils doivent traverser une route
FeuxSignalisation	Immobile	Ensemble des feux	-S'allumer -Changer de couleur	-Au début de la simulation tous les feux sont au vert -Pendant la simulation, les feux sont allumés de manière séquentielle
Route	Immobile	Ensemble des routes		Au début et à la fin de la simulation, les routes existent
Policiers	-Mobile -Déplacement aléatoire	Ensemble des policiers	-Se déplacer -Faire des mouvements pour diriger la circulation	-Au début de la simulation il n'existe aucun policier en route -Pendant la simulation et selon les niveaux de difficultés, les policiers sont créés pour réguler la circulation
Panneau	Immobile	Ensemble des panneaux		Du début jusqu'à la fin de la simulation les panneaux créés vont exister

MoyenTransport	-Mobile -Déplacement aléatoire	Ensemble de moyen de transport	-Se déplacer selon une direction -S'arrêter devant feux rouge -Respecter les consignes du policier -Observer feux rouge, policier, piéton et autres moyens de transport -Diminuer la vitesse en cas de constat d'obstacle (autre moyen de transport)	-Au début de la simulation, aucun moyen de transport nest créé. -Au lancement de la simulation, les agents « MoyenTransport » sont aléatoirement créés. Ceux-ci doivent respecter la signalisation. Lorsque le feu est au rouge aucun ne traverse le carrefour, ils doivent respecter le rayon de sécurité avec un autre si possible s'arrêter, doivent pouvoir diminuer leur vitesse à la perception d'un obstacle.
----------------	-----------------------------------	--------------------------------	--	---

5. Diagramme de classe du Système

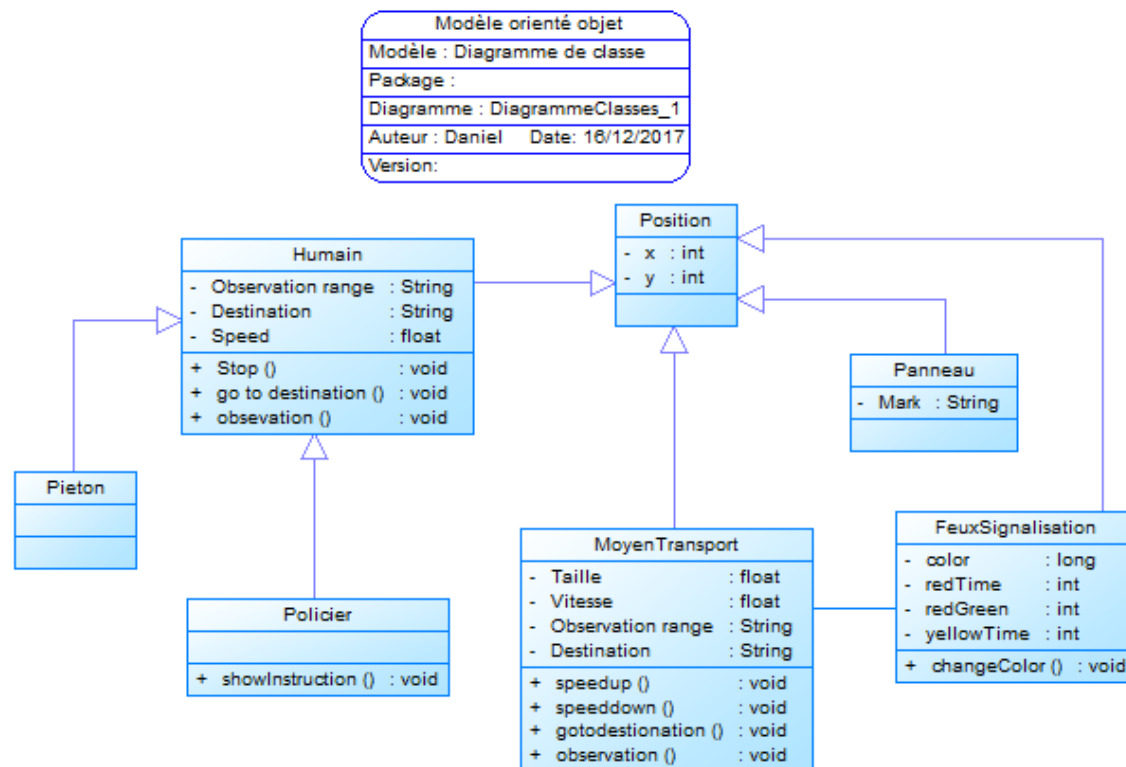


Figure 2: Diagramme de classe

II. SIMULATION ET ANALYSE DES RESULTATS

L'objectif principal de toute simulation est de pouvoir Valider le modèle, Comprendre et Visualiser les résultats afin de Contrôler le flux de transport et permettre aux décideurs d'en prendre les décisions.

Dans le cadre de nos expérimentations, nous avons utilisé une machine ACER ASPIRE de 64 bits, 6 Gb RAM, le système d'exploitation utilisé est Windows (version 10.01) et la plateforme GAMA a été utilisée dans sa version 1.6 ainsi que le langage de programmation GAML.

Nous avons utilisé OpenstreetMap et QGIS pour extraire et modifier des fichiers « **shapefile** » de la ville. Le diagramme de classe a été construit à partir de l'outil « PowerAMC » version 15.

1. Les paramètres d'entrée dans la simulation

- Le nombre de piéton
- Le nombre total de feux de signalisation
- Le nombre de moto
- Le nombre de voiture
- Nombre de policier
- Le nombre total de panneau de signalisation

2. Les paramètres de sorties

- La console

En bas à gauche de l'écran de simulation, il y a un moniteur qui nous permet de visualiser instantanément tout ce qui se passe dans la scène à savoir les différentes positions géographiques de tous les agents au démarrage de la simulation.

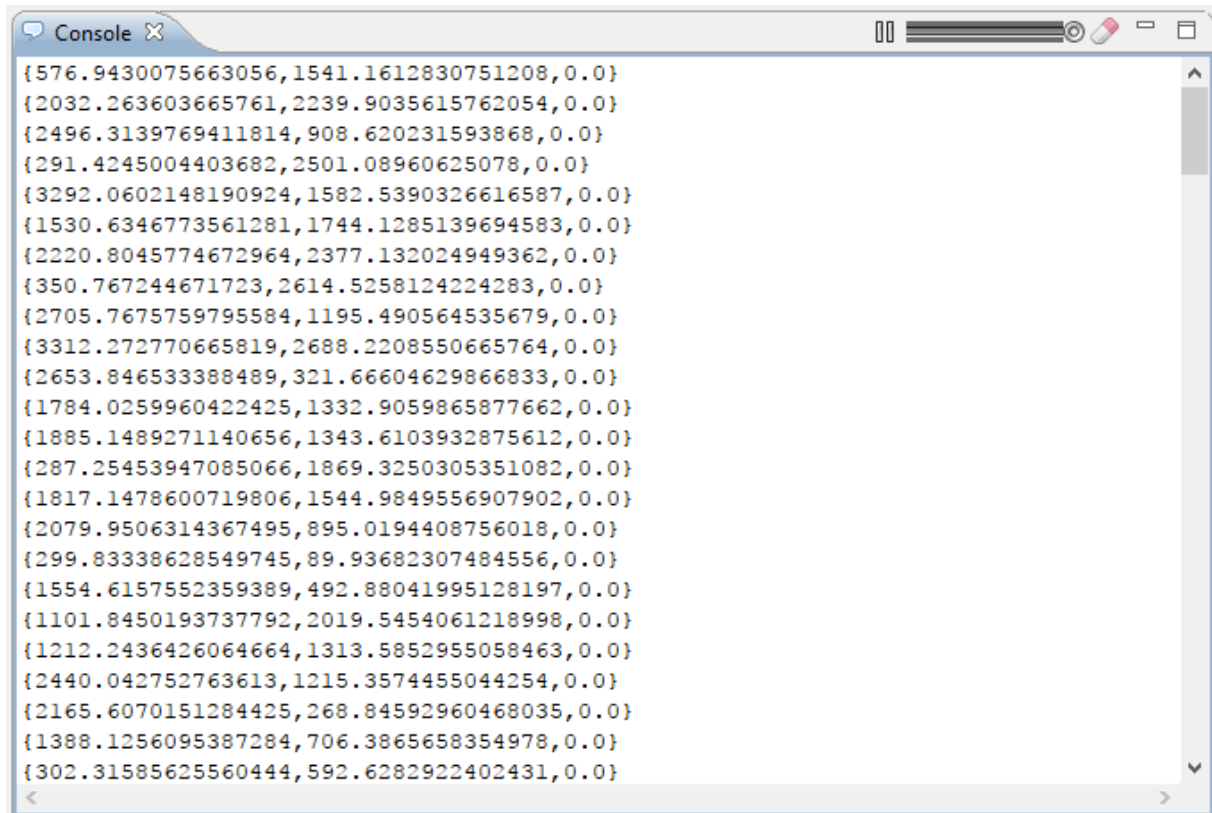


Figure 3: Ecran de la console

- Le moniteur

A droite de l'écran d'affichage de la simulation se trouve notre « monitors » qui nous donne le temps total de blocage ainsi que le déplacement des voitures pendant la simulation.

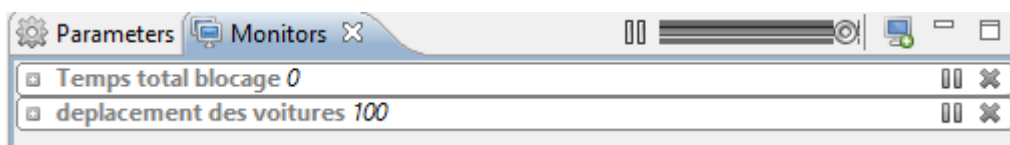


Figure 4: Ecran du Monitors

- Les paramètres

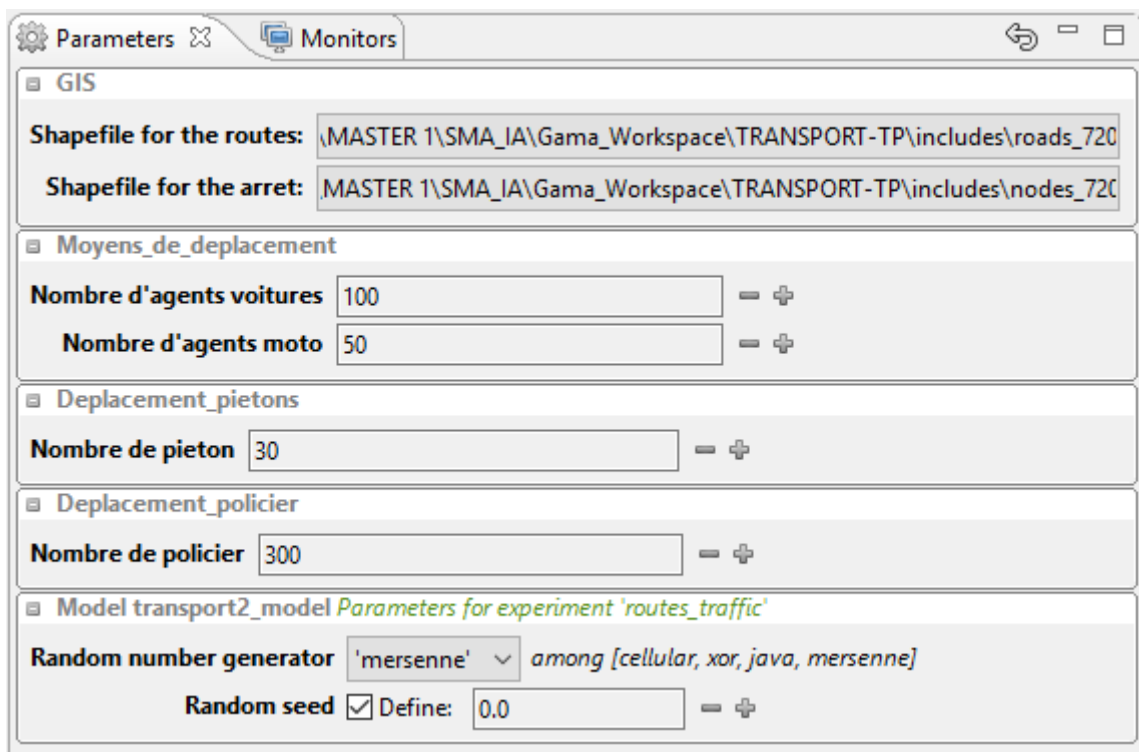


Figure 5: Ecran de paramétrage

3. Simulation

- Scénario 1 : Avant le démarrage de la simulation

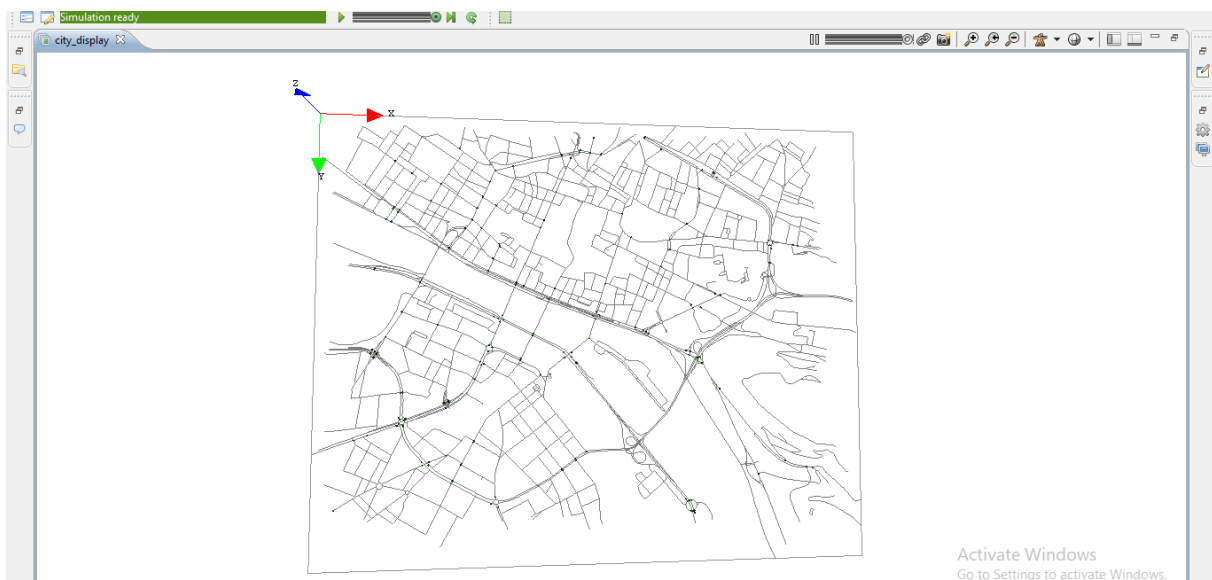


Figure 6: Shapefile avant simulation

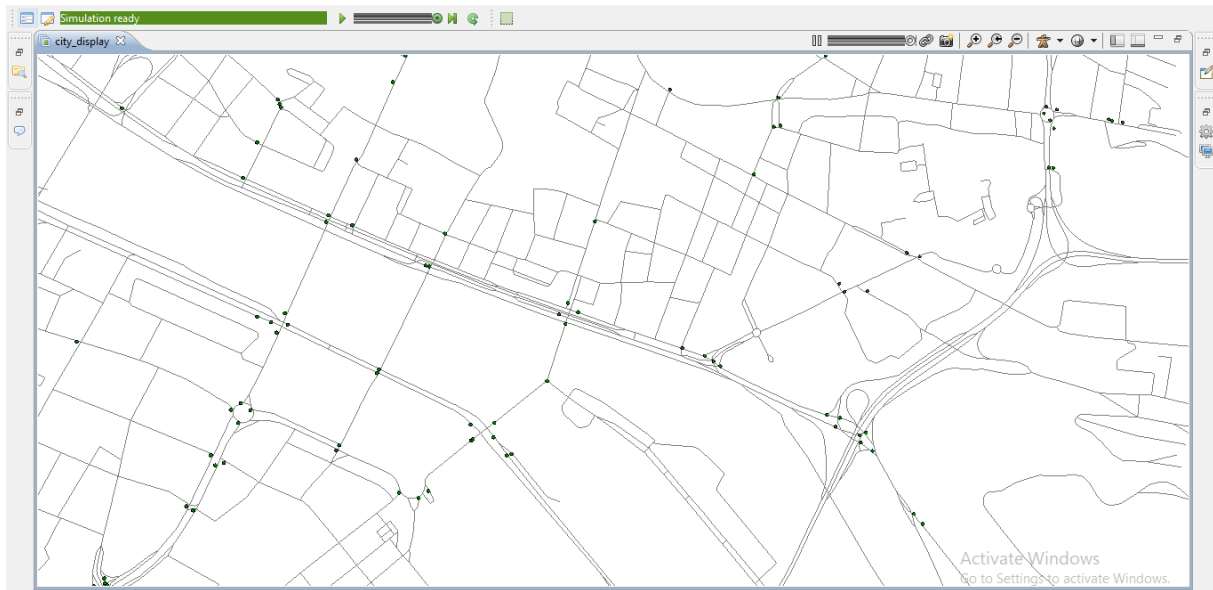


Figure 7: Shapefile plein écran avant simulation

- Scénario2 : Présentation générale avec tous les agents du système

Dans la figure ci-dessous, nous présentons une scène totale avec tous les agents en mouvements ainsi que leurs états.

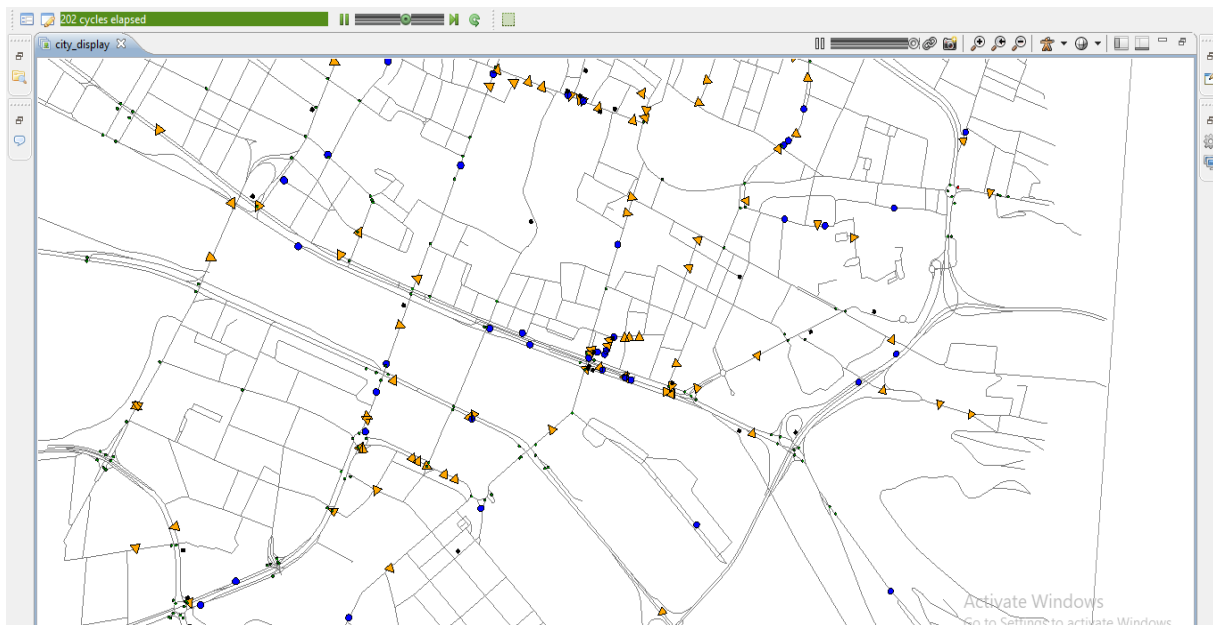


Figure 8: Ecran de la vue globale de la scène

Légende

Les agents en couleur jaune représentent les voitures, les bleus motos, les verts la police et les noirs les piétons.

CONCLUSION

Dans ce présent rapport, nous avons illustré un modèle pour la modélisation et la simulation d'un réseau de transport routier d'une ville. Nous avons compris les facteurs importants qui peuvent contribuer aux bonnes décisions. Le modèle présenté n'est pas parfait. On peut toujours améliorer afin d'avoir d'autres facteurs influençables. Nous avons aussi constaté combien il est important de modéliser en utilisant la plateforme GAMA les problèmes de la vie courante et réfléchir aux éventuelles solutions. Les simulations donnent une vision imaginaire mais quasi parfaite de la situation, ce qui peut aider à la prise de décision en guise de précaution à d'éventuelle situation.

REFERENCES

[1] : Quoc Tuan Nguyen. **Plate-forme de simulation pour l'aide à la décision : application à la régulation des systèmes de transport urbain.** THÈSE UNIVERSITÉ DE LA ROCHELLE 29 Feb 2016