

UNIVERSITÉ NATIONALE DU VIETNAM À HANOÏ
INSTITUT DE LA FRANCOPHONIE INTERNATIONALE



Modélisation et Simulation des Systèmes Complexes

Option : Systèmes Intelligents et Multimédia (SIM)

Promotion : XXIII

RAPPORT FINAL

MODÉLISATION ET SIMULATION
D'INTERVENTION
DE LA POLICE EN CAS DE DANGER

Rédigé par le groupe : 7

LAMAH Henry Kpakilé

TSHITENGE Jojo

OKIM BOKA Adoum

OUEDRAOGO Abdoul Fatao

Encadrant :

Dr. Manh Hung Nguyen

Année académique : 2019 - 2020

Table des matières

1	Introduction générale	3
2	Analyse du système	3
2.1	Achitecture du système	3
2.1.1	Environnement	4
2.1.2	Description de l'agent personne	4
2.2	Description de l'agent poste police	4
2.3	Agent témoin(Civil)	5
2.4	Agent Vehicule	5
2.5	Agent police	6
3	Modélisation	6
3.1	Diagramme des classes	6
3.2	Diagramme d'activités	7
4	Simulation et expérimentation	9
4.1	Environnement	9
4.1.1	Environnement matériel	9
4.1.2	Environnement logiciel	9
4.2	Scénarios ou fonctionnalité	9
4.3	Présentation de la simulation	9
4.4	Environnement d'expérimentation	11
4.5	Conditions d'arrêt	11
4.6	Paramètres d'évaluation	11
4.7	Expérimentation et analyse des résultats	12
5	Conclusion	14
5.1	Difficultés rencontrées	14
5.2	Perspectives	14
6	Références	16

Table des figures

1	Squelette environnement	4
2	Diagramme des Classes	7
3	Diagramme d'activité avec personne en danger	8
4	Diagramme d'activité avec témoin	8
5	Action d'agression de malfrat	10
6	Action de deployment des policiers sur le terrain	10
7	Action d'arrêt de la simulation	11
8	Paramètre d'entrée	12
9	Statistique d'intervention après arrêt de la simulation	13
10	Statistique des agresseurs en cours de la simulation	13
11	Statistique des agresseurs après arrêt de la simulation	14

Liste des tableaux

1	Composant Environnement	4
2	Agent personne	5
3	Agent poste police	5
4	Agent Vehicule	5
5	Agent Vehicule	6
6	Agent police	6
7	Critères d'évaluations	11

1 Introduction générale

De nos jours, nous assistons chaque jour à de nombreux cas de vandalisme et d'insécurité qui gangrènent notre société. Cette insécurité, qui est souvent causée par des individus mal intentionnés ayant pour but de faire du mal aux autres en prenant leurs biens et en s'en fuir. Ces derniers s'attaquent aux banques et domiciles, ils opèrent quelques fois sur les voies publiques. Les conséquences sont souvent désastreuses et responsables de plusieurs pertes en vies humaines et en biens. C'est pour ces diverses raisons qu'il est impératif de les étudier afin de bien organiser l'intervention de la police pour mieux combattre.

Tout ceci en vue de réduire leurs effets néfastes. Mais comment étudier ces actes et même l'intervention de la police vu qu'ils interviennent de façon aléatoire et que l'on ne saurait les reproduire volontairement dans le cadre d'une étude en raison de leurs impacts précédemment évoqués ? La seule solution qui s'impose alors est la modélisation et la simulation informatique qui offrent la possibilité de reproduire à souhait ce type de phénomènes complexes sans aucun danger et avec des caractéristiques suffisamment proches des cas réels.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre du cours de modélisation et simulation des systèmes complexes. Il s'agit d'un projet qui vise à étudier un système d'intervention de la police en cas d'un probable danger de la population par des malfrats dans un quartier de la ville d'Hanoi. Notre projet consiste à aider la police d'intervention rapide de venir rapidement au secours, dans un court délai à la population lorsqu'elle est en danger car en ce jour, cela constitue un grand défi pour la police.

Pour atteindre nos objectifs, la première section parlera de l'analyse du sujet, celle-ci nous donnera une idée sur la problématique posée mais d'une manière abstraite. La deuxième section parlera de la conception afin d'exprimer clairement l'idée. Ainsi la dernière section tournera autour de l'implémentation et les résultats obtenus.

2 Analyse du système

Comme dans tout système, on choisit comment représenter le système afin qu'il soit compris. Dans cette section, il sera question de comprendre le système en décrivant les agents qui interviennent dans notre système ainsi que leurs différents rôles et propriétés.

*

2.1 Architecture du système

L'architecture de notre système développé en Gama 1.8 comprend un environnement et cinq(5) agents, à savoir :

- Agent personne ;
- Agent police ;
- Agent témoin(civil) ;
- Agent poste de police ;
- Agent véhicule.

2.1.1 Environnement

Il s'agit d'une partie de la ville d'Hanoi que nous avons retiré sur le map sous une forme rectangulaire. cette dernière comprend des avenues, des personnes, des postes de la police dans différents zone et ceux-ci évoluent dans notre environnement. il faut par ailleurs, souligner que dans notre environnement est affecté 5 postes de police et des personnes à un nombre aléatoires. La figure et le tableau ci-dessous présentent la structure de notre Environnement.

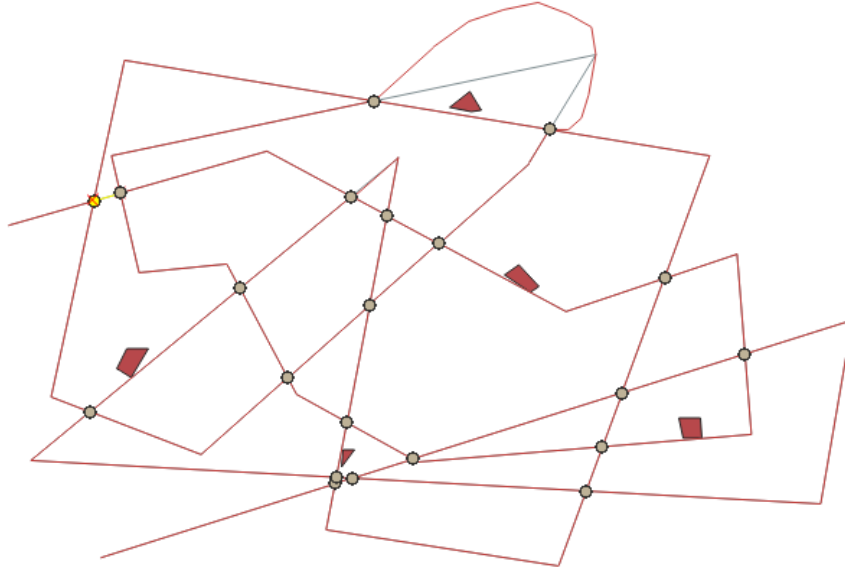


FIGURE 1 – *Squelette environnement*

Attributs	Description
weithd	largeur de l'environnement .
height	hauteur de l'environnement

TABLE 1 – *Composant Environnement*

2.1.2 Description de l'agent personne

Cet agent représente l'ensemble des personnes qui évoluent dans notre système. celui-ci peut-être prendre plusieurs états selon les rôles qui lui sont assignées, à savoir : personne en danger, personne morte, personne agressif.

Les personnes en sont des personnes qui subissent une agression ou une attaque et contacte la police avant l'agression ou après celle-ci pourvue qu'elle soit encore en vie.

Le tableau 2 suivant décrit l'agent personne

2.2 Description de l'agent poste police

Cet Agent est déployé dans la ville avec un nombre des policiers et jepp afin d'assurer l'intervention rapide de la police. c'est un endroit ou les malfrats sont amenés après être arrêté. ils ont pour taches de verifier si les agents ainsi que les jeep sont disponible et en cas, d'indisponibilités, il contacte un autre centre ou les membres de la police et jeeps sont disponible afin de les envoyés en intervention. ils ont

Attributs / Actions/ États/ Aspect	Description
Protocole et Activité	Cette variable permet de changer la couleur de la personne suivant les tâches qu'elle a.
taille	Défini la taille de la personne qui est représenté par un cercle. Donc le diamètre du cercle
position	la position de la personne dans l'environnement. Il possède deux attributs : la position en x et celle en y. Notons que la position est attribuée aléatoirement à l'initialisation du modèle.
couleur	La couleur qui détermine l'état de la personne.
force_de_frappe	détermine la force de frappe de la personne au moment de l'agression.
se_deplacer()	se deplacer.
envoyer_signal()	Envoyer signal ou appeler le centre de police.
agresser()	agresser
etat()	l'etat que la personne prends après avoir subit une agression.

TABLE 2 – *Agent personne*

aussi pour tâche de recevoir les malfrats apres arrestation ; c'est aussi lui qui recoit 'appel d'urgence. La figure 2 illustre bien l'agent post de police.

Attributs / Actions/ États/ Aspect	Description
Protocole et Activité	Cette variable permet de changer la couleur de la personne suivant les tâches qu'elle a.
Size	Défini la taille de la personne qui est représenté par un cercle. Donc le diamètre du cercle
Location	la position de la personne dans l'environnement. Il possède deux attributs : la position en x et celle en y. Notons que la position est attribuée aléatoirement à l'initialisation du modèle.

TABLE 3 – *Agent poste police*

2.3 Agent témoin(Civil)

Cet agent est chargé de d'appeler la police lorsqu'il aperçoit un danger dans son environnement. la tableau 4 decrit cet agent.

Attributs/Actions/Etats/Aspects	Déscription
couleur	la couleur qu'a cet agent pour se differencier des autre
taille	sa taille
position	sa position dans l'environnement
appeler_police()	la focntion qui lui permet de contacter la police

TABLE 4 – *Agent Vehicule*

2.4 Agent Vehicule

Cet agent est chargé de recuperer les policier afin de les emnner en intrvention en circulant dans le quartier.

le tableau 5 decrit l'agent vehicule.

Attributs/Actions/Etats/Aspects	Déscription
couleur	le differecie des autres agents
taille	sa taille dans l'environnement
vitesse	sa vitesse
rayon_deployement	sa zone d'intervention

TABLE 5 – Agent Vehicule

2.5 Agent police

Cet agent est chargé d'arrêter malfrat et de les emmener dans un poste de police. celui-ci est affecté un poste de police afin d'intervenir par le biais de l'agent véhicule en cas de danger.

le tableau 6 decrit l'agent police.

Attributs/Actions/Etats/Aspects	Déscription
couleur	le différencie des autres agents
taille	sa taille dans l'environnement
affecter_poste_police()	l'affectation dans un poste de police
se_deployer	se déployer sur la zone d'attaque pendant l'intervention

TABLE 6 – Agent police

3 Modélisation

Dans cette section, nous allons modéliser le système proposé à travers quelques diagrammes UML. En effet, pour la découverte des besoins du système, nous présenterons le diagramme des Classes et d'activités.

3.1 Diagramme des classes

Le diagramme de classes est considéré comme le plus important de la modélisation orientée agent, il est le seul obligatoire lors d'une telle modélisation. Le diagramme de classes modélise les concepts du domaine d'application ainsi que les concepts internes créés de toutes pièces dans le cadre de l'implémentation d'un tel modele. La figure suivante illustre clairement les relations qui unissent nos différentes classes.

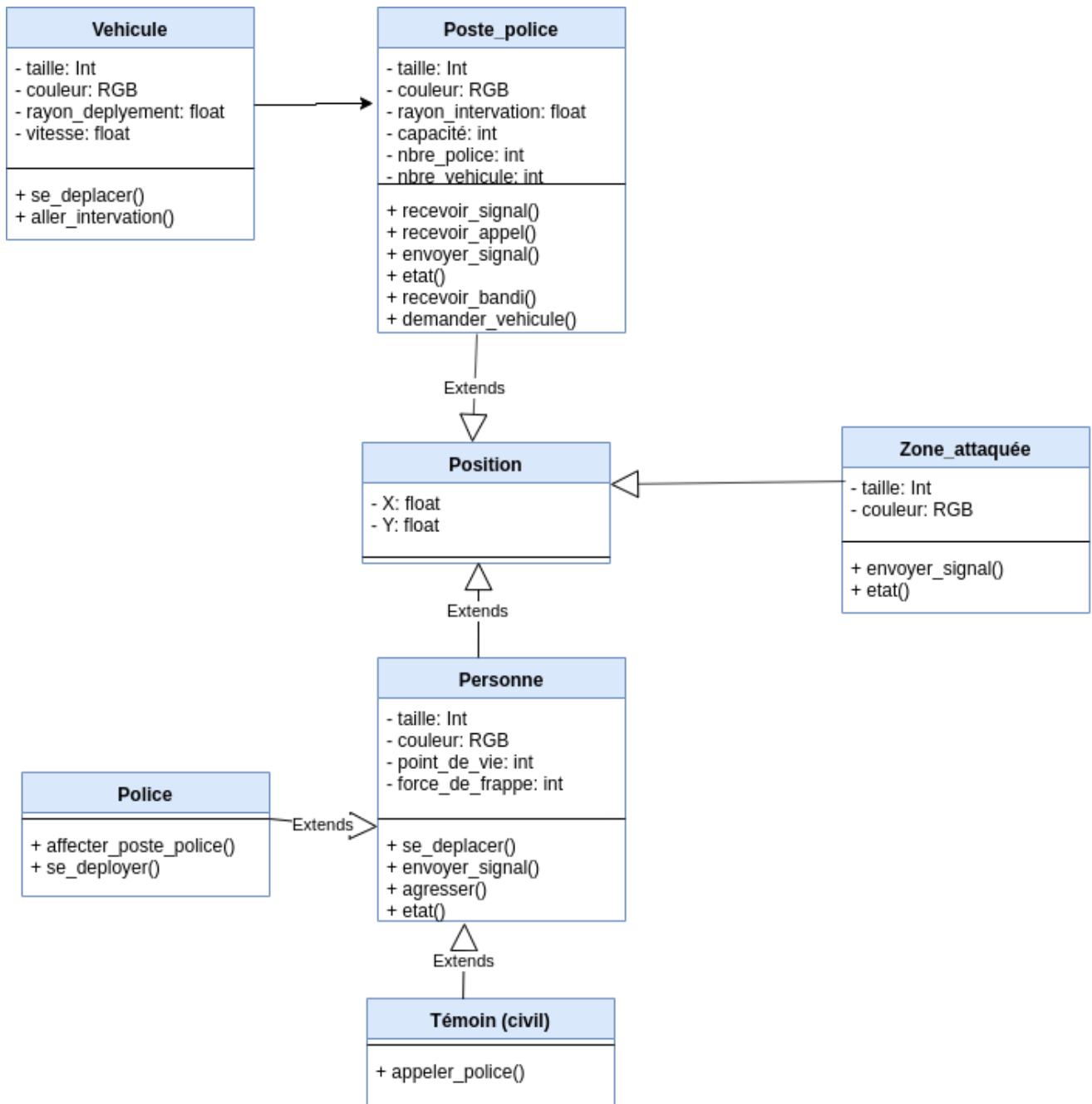


FIGURE 2 – *Diagramme des Classes*

3.2 Diagramme d'activités

Le diagramme d'activité est un diagramme comportemental d'UML, permettant de représenter le déclenchement d'événements en fonction des états du système et de modéliser des comportements parallélisables de chaque agents. Le diagramme d'activité est également utilisé pour décrire un flux de travail.

dans ce point, nous allons presenter deux diagramme d'activités qui presentera le système avec deux comportements principaux. le premier tiendra compte de la personne en danger qui doit alerter la police et le sencond présente les témoins qui alerte la police en cas de mort ou d'incapacité de la personne agressée à alerter la police. les figures suivantes présentent les deux comportements.

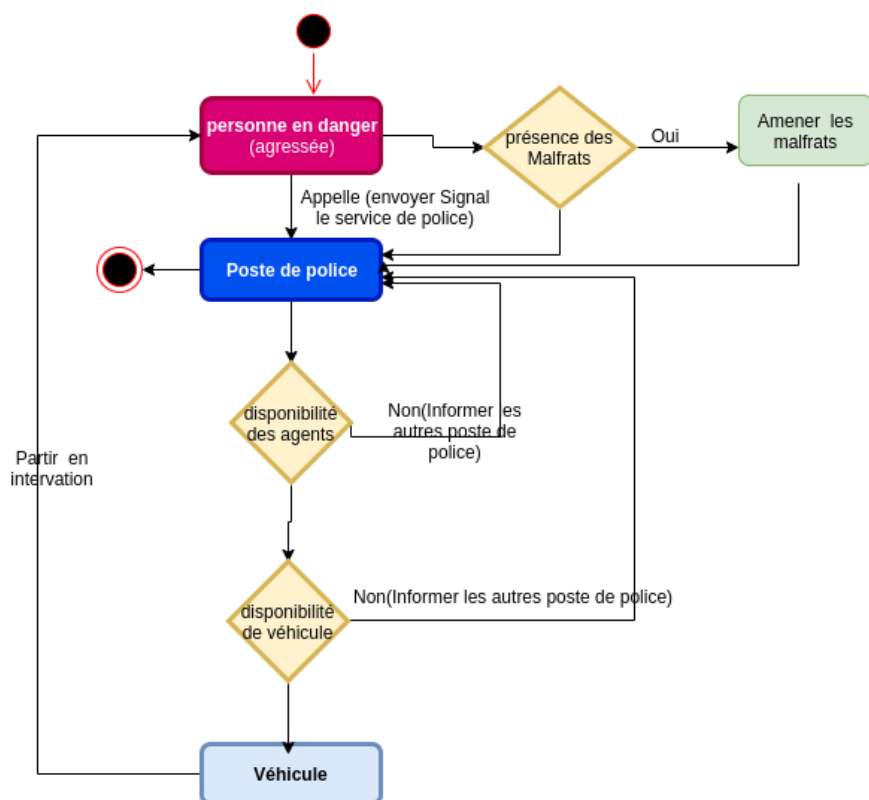


FIGURE 3 – Diagramme d'activité avec personne en danger

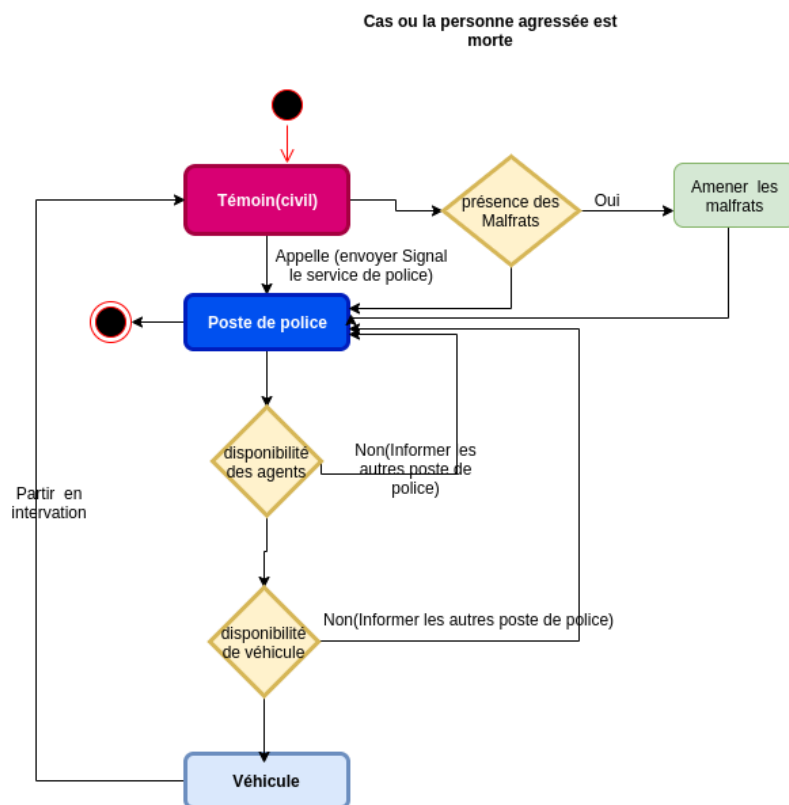


FIGURE 4 – Diagramme d'activité avec témoin

4 Simulation et expérimentation

Dans cette section, nous allons présenter l’environnement de travail, les scénarios, les résultats et les paramètres d’évaluation qui nous ont servi lors de la simulation de notre modèle :

4.1 Environnement

ce point présente les différents environnements de travail qui nous ont permis à réaliser ce projet.

4.1.1 Environnement matériel

Pour le développement de notre système de recommandations nous allons utiliser un ordinateur portable avec les caractéristiques suivantes :

- Processeur : Intel(R) CoreT M i5-M370 @2.4 GHZ
- RAM : 8.00 Go
- OS : Ubuntu 16.04

4.1.2 Environnement logiciel

- Plate-forme de simulation : GAMA 1.8
- Outil de conception : draw.io
- QGIS

4.2 Scénarios ou fonctionnalité

A l’initialisation de la simulation, l’environnement est créé ainsi que les différents postes des polices, les policiers, les véhicules et les personnes dont certains sont aléatoirement choisis comme malfrats, d’autres comme témoins et d’autres sont mis à l’état « en danger » ce qui signifie qu’ils sont agressés.

premier scénario, l’appel est lancé de la personne en danger et pendant que la police se met en chemin, la personne en danger peut se défendre le temps que la police arrive. la police en sont tour localise la zone d’attaque et envoie une intervention des policiers dans un véhicule. une fois, sur terrain, la police se déploie sur la zone est va mettre la main sur les malfrat , en suite les emmèner au poste de police et l’état de la personne en danger change en personne sécurisé.

deuxième scénario, la personne en danger n’a pas le temps de lancer l’appel car elle a été surpris par les malfrats. elle se défend et celle-ci peut le conduire a la mort. les voisins ou toutes personnes étant dans la zone d’attaque que nous appelons témoins ou civil va en ce moment passer un appel d’urgence à la police. la police a son tour va vérifier la disponibilité des agents ainsi que des véhicules, s’il y a pas de de disponibilité alors il contacte un autre poste de police pour intervenir. une fois sur la zone, si les malfrats sont encore sur la zone d’attaque alors la police les arrêtent et les emmènent au poste de la police sinon ils vont juste faire un constat et retourner au poste de police.

4.3 Présentation de la simulation

Dans ce point, nous présentons quelques captures de fenêtres du système pendant la simulation et nous l’accompagnons d’une légende.

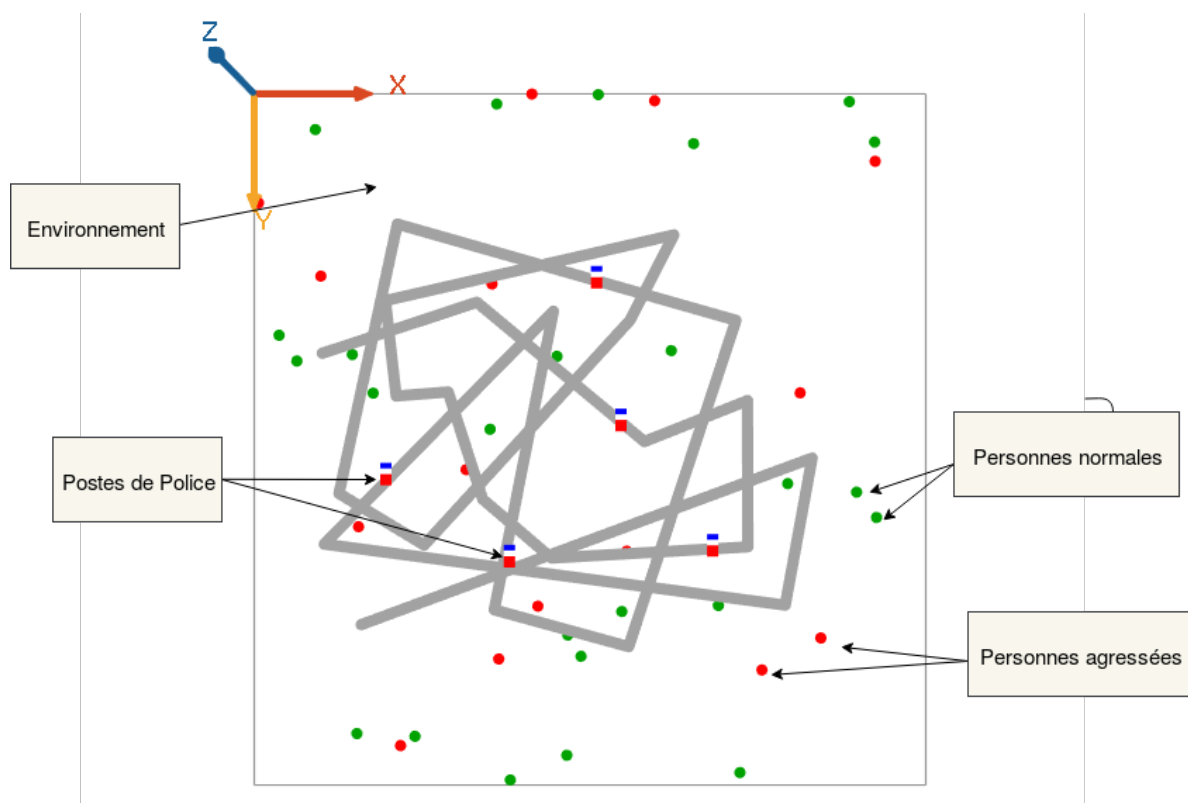


FIGURE 5 – Action d'agression de malfrat

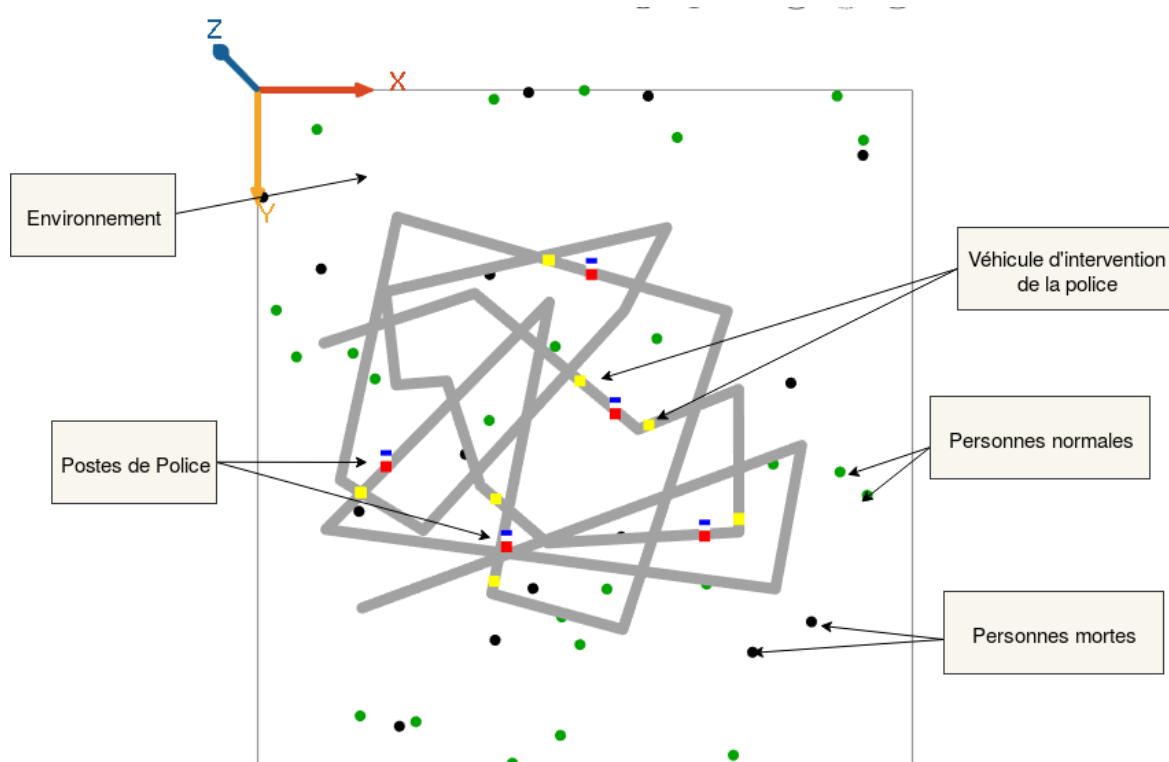


FIGURE 6 – Action de deployment des policiers sur le terrain

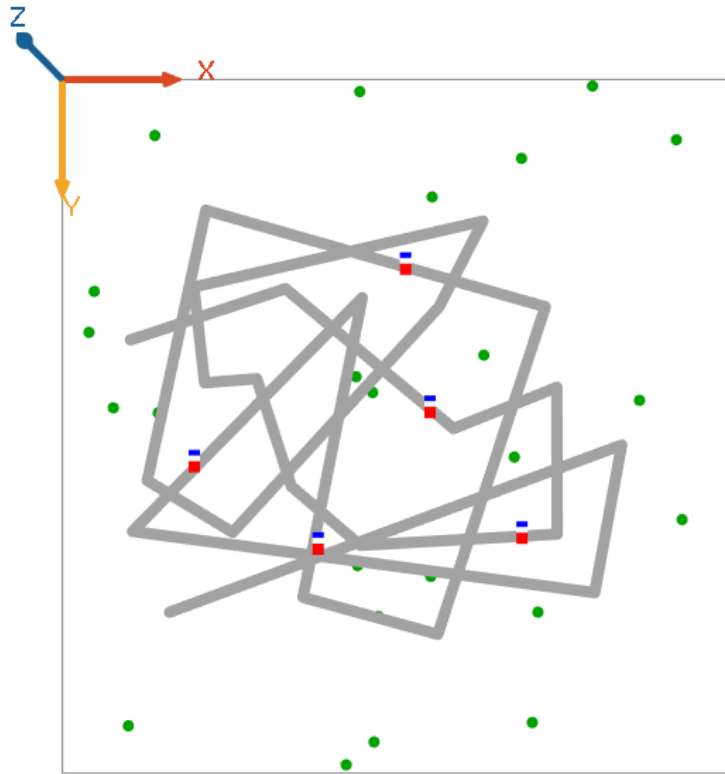


FIGURE 7 – Action d'arrêt de la simulation

4.4 Environnement d'expérimentation

4.5 Conditions d'arrêt

Dans notre cas précis, on arrête la simulation s'il n'y a pas d'intervention pendant un moment donnée.

4.6 Paramètres d'évaluation

Les paramètres sur lesquels nous allons nous baser pour savoir si le modèle répond à nos besoins ou pas seront nommés comme paramètres d'évaluation. Ils sont constitués de types d'éléments à savoir : l'entrée du modèle et à la sortie du modèle. Une fois les données soumises à l'entrée du modèle, l'on s'attend à la sortie des résultats. Cependant, les résultats peuvent étayer avec ceux attendus ou non. Ainsi nous définissons nos paramètres comme illustré dans le tableau 5.

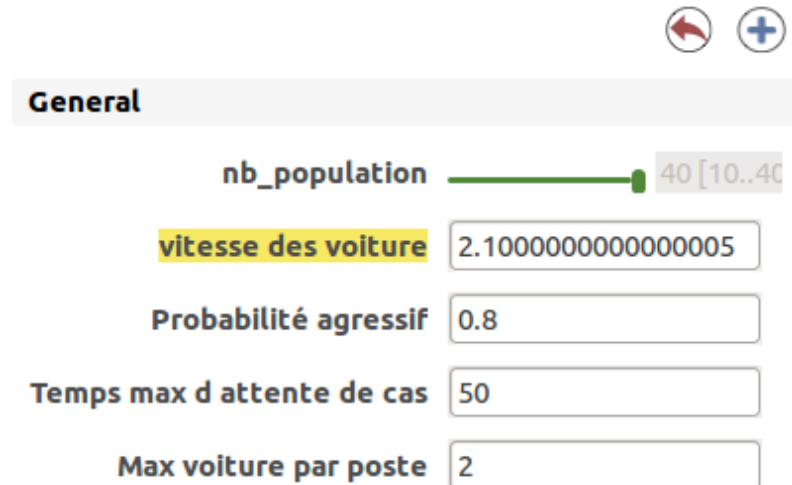
Paramètres d'entrés	Paramètres de sorties
Vitesse de voiture	Vitesse de la voiture avant arrivé sur la zone d'attaque
Probabilité d'être agressif	Déclencher des cas d'incidents ou de troubles dans la société
Temps max d'attente de cas	Condition d'arrêt de la simulation
Maximum de voiture par poste	Affectation sur les différents lieux de danger

TABLE 7 – Critères d'évaluations


4.7 Expérimentation et analyse des résultats

Tous les expérimentations ont été réalisées sur différent type de configuration dont les paramètres d'entrée.

Nous remarquons que le nombre d'agresseur augmente en fonction de taux d'agressivité, et plus le temps d'intervention des véhicules est élevé plus le temps de malfrat diminue et sont mis aux arrêts. En plus, pour qu'il ait plus de sécurité dans la société, il faudrait se baser sur plus de zone d'intervention afin que les forces de maintien d'ordre fasse bien leur travail.



General

nb_population  40 [10..40]

vitesse des voiture

Probabilité agressif

Temps max d attente de cas

Max voiture par poste

FIGURE 8 – Paramètre d'entrée

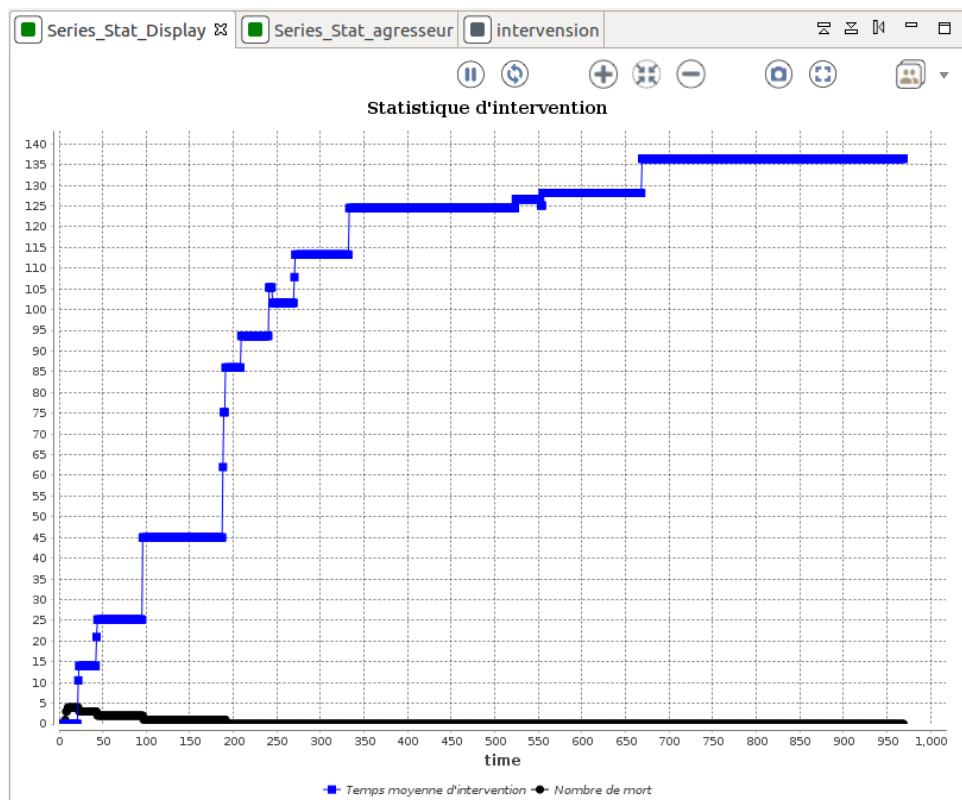


FIGURE 9 – Statistique d'intervention après arrêt de la simulation

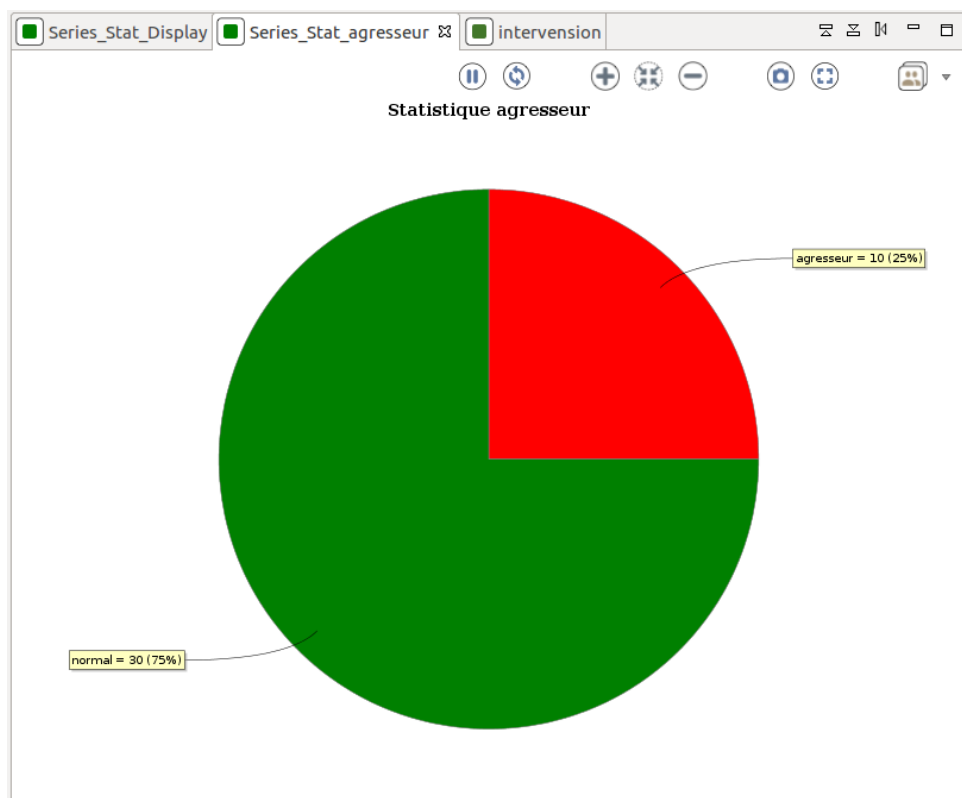


FIGURE 10 – Statistique des agresseurs en cours de la simulation

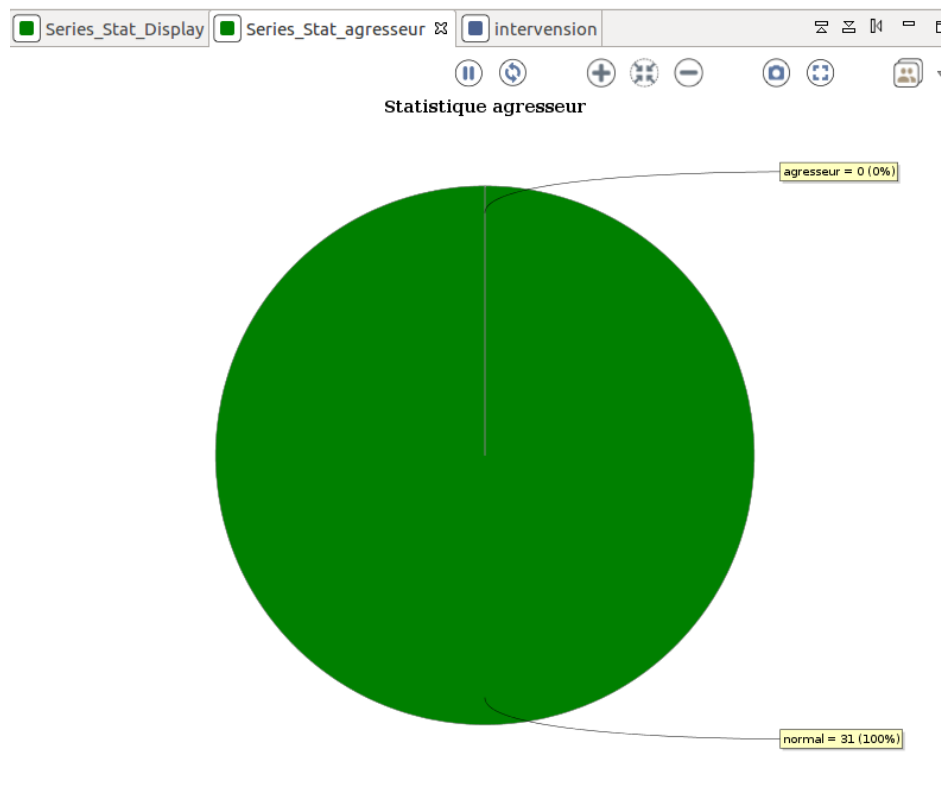


FIGURE 11 – Statistique des agresseurs après arrêt de la simulation

5 Conclusion

À l'issue de ce travail, nous avons pu étudier les principes d'intervention sécuritaire de la police en cas de danger et ce projet répond à la quasi-totalité de nos attentes. En effet notre plus grande satisfaction est d'avoir pu approfondir nos connaissances dans les domaines d'étude pris en compte notamment, la modélisation des systèmes complexes et le système multi-agent.

Un travail de modélisation et simulation n'étant toujours pas parfait, alors nous vous proposons quelques limites et perspectives avec une proposition de piste de solution.

5.1 Difficultés rencontrées

Au cours de notre travail, nous avons eu à rencontrer quelques obstacles qui du moins n'ont pas favorisé l'avancement de la mise en oeuvre du projet. Ces complications peuvent être liées à/aux :

- la non maîtrise du code GAMA ;
- la difficulté de maîtrise du projet ;
- la planification ;
- la non maîtrise du code GAMA.

Mais, avec les orientations et les lecteurs des tutos, nous avons réussi à remonter ce problème.

5.2 Perspectives

Nous comptons améliorer beaucoup plus cette application. Ainsi, notre futur travail consistera à développer d'autres fonctionnalités comme :

- Implémentation des centres hospitaliers
- Création des médecins ;

- intervention des ambulances ;
- Prise en charge des agressés ;

6 Références

Références

- [1] [https ://gama-platform.github.io/wiki/Home](https://gama-platform.github.io/wiki/Home)
- [2] Modélisation et simulation évacuation incendie dans un bâtiment grand public (Mémoire de fin d'étude par M. Anjara Nobby RAKOTOARIVELO)
- [3] Modélisation et Simulation des Systèmes Complexes (MSC)