

**Année 2003 - 2004**

**Cedric Beaudin**

**Meriam Horchani**

# ***Projet WARBOT***

**Université Montpellier II**

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
<b>1. STRATÉGIE GÉNÉRALE.....</b>	<b>2</b>
<b>2. LES BASES.....</b>	<b>2</b>
<b>3. LES EXPLORATEURS.....</b>	<b>3</b>
<b>4. LES LANCEURS DE MISSILES .....</b>	<b>3</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>4</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>ERREUR ! SIGNET NON DÉFINI.</b>

## Introduction

Le projet WARBOT est un projet réalisé dans le cadre du module “ Systèmes Multi-Agents ” du DEA Informatique. Son but est d’étudier deux aspects primordiaux des systèmes multi-agents : la coopération et la gestion de situations de conflit dans une communauté d’agents.

L’univers considéré est le suivant : deux équipes de robots, chaque équipe étant composée d’une ou plusieurs bases, d’explorateurs et de lanceurs de missiles, s’affrontent. Le but de chaque équipe est d’anéantir la base ennemie.

Notre mission a été, au cours de ces quelques semaines, de définir les comportements des trois classes de robots pour optimiser la conduite de notre équipe en situation d’affrontement.

Le présent rapport expose dans un premier temps la stratégie générale que nous avons adoptée, dans un deuxième temps les stratégies spécifiques à chaque catégorie de robot.

## 1. Stratégie générale

Nous avons construit nos agents en essayant de garder en tête les deux principes suivants :

- La communication à l’intérieur de l’équipe est le facteur-clé de la réussite : dès qu’un agent perçoit une information pertinente, il doit la faire partager à ses coéquipiers ;
- L’esprit d’équipe est imparable : mieux vaut aller aider un partenaire en danger que chercher à détruire l’ennemi.

## 2. Les bases

L’agent-base est immobile, son seul rôle est dès lors d’avertir son équipe lorsque des ennemis se trouvent dans son champ de détection. Trois cas se présentent :

- Si la base ennemie se trouve dans le champ de détection : il faut envoyer les coordonnées de cette base à tous les lanceurs de missiles pour que ceux-ci aillent la détruire ;
- Si un explorateur ennemi est repéré à une distance dite “ de sécurité ”, on considère que cet explorateur va prévenir ses coéquipiers de la position de notre base et est ainsi source de danger : il faut appeler à l’aide ;
- Si un ou plusieurs lanceurs de missiles ennemis est(sont) détecté(s) dans un certain rayon et qu’il y a un surnombre de ce(s) ennemi(s) par rapport aux lanceurs de notre équipe présents, il faut également que la base appelle à l’aide.

Toute la difficulté se trouve, une fois ces objectifs fixés, dans la détermination de distances de sécurité pertinentes et efficaces, que nous avons fixées *ad hoc*.

### 3. Les explorateurs

Nos explorateurs fonctionnent selon l'architecture de subsomption suivante :

<b>Si la base ennemie est trouvée</b> : envoi des coordonnées de cette base à tous les lanceurs de missiles
<b>Si l'agent est attaqué</b> : il doit demander de l'aide
<b>Si un lanceur de missiles ennemi est repéré</b> : il faut prendre la direction opposée à l'ennemi, sans toutefois s'obstiner si dans cette direction se trouve un obstacle...
<b>Déplacement aléatoire</b>

Notons que ces agents ne reçoivent aucun message : ils sont juste là, comme leur nom l'indique, pour explorer et renseigner leurs coéquipiers sur le monde.

Le principal point délicat est d'éviter un comportement d'entêtement dans le cas d'une fuite : il faut savoir faire un compromis et ne pas chercher à tout prix à prendre la direction opposée à l'ennemi.

### 4. Les lanceurs de missiles

Le lanceur de missiles est un agent qui a peu de perception, c'est également le seul à pouvoir agir à proprement parler contre l'ennemi. C'est au niveau de ces entités qu'est gérée la notion de priorité donnée aux messages et donc le gros de la tactique.

Les prétraitements effectués sur les messages reçus par le lanceur de missiles sont ainsi très importants. Nous adoptons la technique suivante : à chaque tour de jeu, l'agent parcourt sa boîte aux lettres et classe les messages reçus depuis le dernier tour (un message lu et classé étant effacé de la boîte) dans 4 tableaux qui correspondent à la nature du message :

- Un tableau pour les appels à l'aide des lanceurs de missiles ;
- Un tableau pour les appels à l'aide des explorateurs ;
- Un tableau pour les appels à l'aide d'une base qui a détecté un lanceur de missiles ennemi ;
- Un tableau pour les appels à l'aide d'une base qui a détecté un explorateur ennemi.

Une fois ces prétraitements effectués, l'agent agit selon l'architecture de subsomption suivante :

Si une <b>base ennemie</b> est perçue et que l'énergie de cette dernière est inférieure à un seuil fixé, <b>l'attaquer</b>
Si un <b>lanceur de missiles</b> ennemi se trouve dans le champ de perception, <b>l'attaquer</b>
<b>Aller aider la base qui a détecté un lanceur de missiles ennemi</b>
<b>Aller aider un lanceur de missiles</b>
<b>Aller attaquer une base ennemie</b> repérée par un coéquipier
Si un <b>explorateur</b> ennemi se trouve dans le champ de perception, <b>l'attaquer</b>
<b>Aller aider la base qui a détecté un explorateur ennemi</b>
<b>Rejoindre un lanceur de missiles</b> qui est dans le rayon de détection (sans toutefois aller jusqu'à le coller)
<b>Se déplacer aléatoirement</b>

Quelques remarques sur cette architecture :

- L'attaque d'une base ennemie perçue ne se fait que si l'énergie de cette dernière est inférieure à un seuil que nous avons fixé *ad hoc* car nous considérons qu'il est pertinent d'exterminer le reste de l'équipe adverse avant de s'occuper de la base ;
- On considère que les explorateurs sont dotés d'une technique d'évitement suffisamment efficace pour ne pas avoir à aller les aider ;
- Il est évidemment nécessaire de ne pas tirer sur ses coéquipiers...

## Conclusion

Ce travail, au-delà des côtés “ programmation ” et “ algorithmique ”, nous a permis de toucher du doigt la notion d’ “ émergence ” chère aux spécialistes des systèmes multi-agents. Nous avons pu observer des comportements inattendus des nos agents organisés en équipe, ces observations venant changer notre regard sur la tactique à adopter, les critères à prendre en compte.

Autre aspect intéressant de ce projet : le travail sur l'engagement et l'obstination de nos agents, ou comment d'une part se fixer des buts pour avancer dans la vie, sans pour autant d'autre part rester buté sur l'accomplissement de ce but en restant sourd aux autres éléments du monde extérieur.

Enfin, pour l'instant, nos agents ne sont pas doués de mémoire : il pourrait être intéressant d'y travailler.