

Thèse de Doctorat  
présentée devant

L'Université de La Rochelle  
Ecole Doctorale SPI&A

en vue de l'obtention du grade et du titre de  
Docteur de l'Université de La Rochelle  
discipline Informatique

par  
Guylain Delmas

Pilotage de récits interactifs et mise en œuvre de formes  
narratives dans le contexte du jeu vidéo

Travail effectué au Laboratoire Informatique, Image, Interaction,  
Université de La Rochelle

sous la Direction de M. Michel Augeraud

Composition du jury

---

Stéphane Donikian	Directeur de recherches, INRIA Rennes	<i>président</i>
Stéphane Natkin	Professeur des universités, CNAM Paris Titulaire de la chaire Systèmes Multimédias	<i>rapporteur</i>
Tristan Cazenave	Professeur des universités, Université de Paris Dauphine	<i>rapporteur</i>
Michel Augeraud	Professeur des universités, Université de La Rochelle	<i>directeur de thèse</i>
Ronan Champagnat	Maître de conférence, Université de La Rochelle	<i>encadrant scientifique</i>
Sébastien Genvo	Maître de conférence, Université de Limoges	<i>examineur</i>

---

---

---

## Remerciements

Je tiens avant tout à remercier mon directeur Michel Augeraud et mon encadrant scientifique Ronan Champagnat qui ont accepté de me confier ces travaux, et m'ont accompagné au cours de ces quatre dernières années. Leur suivi, leurs conseils, et les remises en question qu'ils m'ont parfois imposé ont contribué à faire de cette thèse une véritable expérience formatrice, au-delà des simples travaux de recherche.

Je remercie également Stéphane Donikian, qui a accepté de présider le jury de cette thèse, Stéphane Natkin et Tristan Cazenave, qui ont accepté d'en être les rapporteurs, et Sébastien Genvo, qui a apporté au jury son point de vue sur sciences de la communication.

Je tiens également à remercier l'ensemble de mes collègues en enseignement et en recherche, de l'équipe ImagIN, du L3I, et de l'Université de La Rochelle en général. Je pense particulièrement à Thomas Martin, compagnon de rédaction, à Thomas Forget et à l'ensemble du GREDU.

Je remercie aussi fortement le Conseil Général de Charente Maritime qui a financé ses travaux et rendu cette thèse possible.

J'ai une pensée particulière pour les personnels des écoles doctorales, Brigitte et Jennifer, qui se mettent en quatre pour faciliter les passages les plus administratifs de la thèse, pour l'association des doctorants, Adocs, qui agit sans faiblir pour assister les doctorants dans leur travail, améliorer leurs conditions, et diffuser la culture scientifique au-delà de l'université, et pour l'atelier Mise en Scène et Techniques du Théâtre de Laurence Andreini, refuge, sas de décompression parfois, et magnifique entraînement à toutes les présentations orales que j'ai eu à faire et que je ferai à l'avenir.

Et finalement je remercie tous ceux et celles que j'ai rencontré au cours de ces quatre années, trop nombreux pour les citer, et qui chacun à leur manière m'ont aidé à tenir le cap, à ne pas me décourager, et dont les discussions ont aussi nourrit mes réflexions et

---

travaux.

Et bien sur mes parents et ma famille, qui m'ont donné le goût de l'informatique en premier lieu, et qui m'ont toujours soutenu, parfois malgré leurs doutes.

---

## Résumé

L'objectif de cette thèse est de définir une approche nouvelle du récit interactif pour les jeux. Cette approche doit conduire à un modèle de jeu capable de construire un récit interactif, adapté au joueur, en cours d'exécution. Cet objectif passe selon nous par la définition d'un système de pilotage de récit pour les jeux, et le développement de structures de récit interactives.

Notre approche consiste à proposer une architecture qui permette de combiner interactivité et structuration du récit pour les jeux vidéo. Son principe est de piloter l'exécution du jeu afin de garantir l'intérêt du récit en permettant cependant au joueur une certaine liberté d'action. Trois propositions seront étudiées en vue d'atteindre ce but : une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux vidéo, une architecture logicielle permettant le pilotage du jeu et une modélisation des informations nécessaires au pilotage.

Un état de l'art présente un tour d'horizon des travaux ayant précédé ceux présentés dans ce mémoire. Nous y présentons tout d'abord un bilan des travaux récents menés sur la narration interactive. Nous y faisons ensuite un rappel sur le pilotage des systèmes de production et les rapprochements qu'il est possible d'établir entre ces méthodes et le pilotage de récit dans les jeux. Puis, nous présentons le jeu de rôle en tant qu'activité de jeu interactif narratif, en faisant apparaître en quoi il peut être une source d'inspiration pertinente dans notre situation. Finalement, nous effectuons un aperçu de l'apport de la sémiotique dans les jeux et étudions un ensemble de modèles de récits connus.

La contribution principale se compose d'une nouvelle approche du récit interactif dans les jeux vidéo, et de la proposition d'un système de pilotage pour les jeux qui emploie des modèles du jeu, du joueur, et de construction de récit. Elle est accompagnée d'une étude sur trois structures narratives types : le modèle de récit aristotélicien, l'emploi de la tension dramatique comme élément de structuration du récit, et le Périple du Héros de Joseph Campbell. Pour chacune de ces structures, nous présentons une étude de son fonctionnement, une proposition d'adaptation en structure de récit interactif et une

---

intégration dans la proposition du chapitre trois.

Cette contribution est appuyée par quatre prototypes ayant servi à valider et illustrer les propositions précédentes : un jeu de Cours d'Ecole, illustrant le principe de construction de récit dynamique à partir d'un environnement de jeu autonome, une approche narrative du jeu Tetris, visant à identifier et piloter une structure de récit sous-jacente à l'intérieur d'un jeu de puzzle, un jeu de labyrinthe mettant en œuvre le système de pilotage sur plusieurs niveaux de granularité, et finalement une adaptation de notre système de pilotage pour commander à distance un robot et le faire jouer avec un intervenant humain.

Finalement, une conclusion présente un bilan de ces travaux, des apports de notre proposition et de ses limites, ainsi qu'un ensemble de perspectives de recherches menant d'une ouverture de ces travaux au contexte multijoueurs à la génération dynamique d'environnements de récit interactif.

**Mots-clés :** jeu vidéo, récit interactif, structures de narration, pilotage de systèmes, exécution adaptative.

---

## Abstract

The objective of this thesis is to define a new approach of the interactive narrative for video games. This approach has to lead to a game able of building an interactive narrative, adapted to player's behaviour, during the course of execution. We assume this objective implies the definition of a controlling system for narrative in games, and the development of interactive structures of narrative.

Our approach consists in proposing architecture which allows to combine interactivity and structuralization of the narrative for the video games. Its principle is to control the execution of the game to guarantee the interest of the narrative while allowing the player's freedom of action. Three propositions will be studied to reach this purpose: a new approach of the interactive narrative for the video games, a software architecture allowing for video game control and a set of data structures required for the controlling system.

A state of the art presents a survey of the works having preceded those presented in this report. We first resume the recent works led on the interactive narrative. We make it then a reminder on controlling architectures for systems of production and the links which it is possible to establish between these methods and the control of narrative in games. Then, we present roleplaying games as activity of narrative interactive game, by creating in what he can be a relevant source of inspiration in our situation. Finally, we make an outline of the contribution of semiotics in video games and study a set of known models of narratives.

The main contribution consists of a new approach of the interactive narrative in the video games, and a proposition of a controlling system for video games which uses models of the game, of the player, and of narrative construction. It is accompanied with a study on three typical narrative structures: the Aristotelian narrative, the use of dramatic tension as an element of narrative structuralization, and Joseph Campbell's Hero's Journey. For each of these structures, we present a study of its functioning, a proposition of adaptation in structure of interactive narrative and an integration in our main proposition.

---

This contribution is supported by four prototypes having served for validating and for illustrating of the previous propositions: a game of Schoolyard, illustrating the principle of dynamic narrative construction from an autonomous game's environment, a narrative approach of the Tetris game, to identify and pilot an underlying structure of narrative inside a puzzle game, a labyrinth implementing control on several levels of granularity, and finally an adaptation of our controlling system to remotely command a robot and make it play with a human being.

Finally, a conclusion presents an outcome of these works, of the contributions and limits brought by our proposition, as well as a set of new perspectives as interactive narrative in multi-players games and dynamic generation of environments for interactive narrative.

**Keywords :** computer game, interactive narrative, narrative structures, system control, adaptative execution.



---

## Table des matières

<b>Remerciements.....</b>	<b>3</b>
<b>Résumé.....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>7</b>
<b>Chapitre I - Introduction.....</b>	<b>15</b>
I.1.Terminologie : la narration, le récit et l'interaction.....	16
I.2.Apprentissage interactif.....	19
I.3.Problématique et approche.....	19
I.4.Éléments de positionnement : Jeux ludiques, narratifs et de simulation .....	21
I.4.1.Positionnement d'un jeu : Ludique, Narratif, ou de Simulation ?.....	22
I.4.2.Ludisme, narration, simulation, et recherche vidéo-ludique.....	24
I.5.Plan de ce mémoire.....	24
<b>Chapitre II - Etat de l'Art.....</b>	<b>27</b>
II.1.Narration et récit interactifs.....	29
II.1.1.Approches orientés scénarios.....	30
II.1.2.Approches en narration émergente.....	39
II.1.3.Bilan.....	45
II.2.Systèmes de production.....	46
II.2.1.Découpage hiérarchique de commande.....	47
II.2.2.Ordonnancement.....	51
II.2.3.Supervision.....	52
II.2.4.Bilan.....	54
II.3.Apport sémiotique pour le récit interactif.....	55
II.3.1.Analyses basées sur la structure.....	56
II.3.2.Analyses basées sur les personnages.....	59
II.3.3.Campbell et Le périple du Héros.....	60
II.4.Le jeu de rôle comme exemple de narration interactive.....	62
II.4.1.Fonctionnement de la génération de récit en jeu de rôle.....	64
II.4.2.Jeu de rôle et gestion de l'interactivité.....	67

---

II.4.3.Application aux jeux à récit interactif.....	71
II.5.Bilan général.....	72
<b>Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs.....</b>	<b>74</b>
III.1.Une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux.....	75
III.1.1.Principes fondateurs de la proposition.....	76
III.1.2.Une méthode pour la construction dynamique de récit interactif.....	79
III.2.Architecture pour le pilotage de récit interactif.....	85
III.2.1.Fonctionnement du pilote.....	85
III.2.2.Architecture du pilote.....	89
III.2.3.Structures de données.....	94
III.3.Extension du pilotage aux récits à plusieurs niveaux de granularité.....	102
III.3.1.Principe.....	103
III.3.2.Architecture de pilotage récursive.....	103
III.3.3.Structures de données à plusieurs niveaux de granularité.....	105
III.4.Conclusion.....	106
<b>Chapitre IV - Structures pour la construction interactive de récit.....</b>	<b>108</b>
IV.1.Une structure aristotélicienne interactive.....	109
IV.1.1.La structure.....	109
IV.1.2.Structure Aristotélicienne interactive.....	110
IV.1.3.Mise en œuvre dans le pilotage de récit.....	112
IV.2.Suivi de la tension narrative.....	113
IV.2.1.Calculer la tension dramatique.....	114
IV.2.2.Employer la tension dramatique comme élément de pilotage.....	116
IV.3.Le Périphe du Héros.....	119
IV.3.1.Périphe du Héros interactif.....	120
IV.4.Conclusion.....	126
<b>Chapitre V - Réalisations.....</b>	<b>128</b>
V.1.La cour d'école.....	129
V.1.1.Le jeu de la cour d'école.....	129
V.1.2.Réalisation.....	130
V.1.3.Bilan de la réalisation.....	137

---

V.2.Tetris Adaptatif.....	140
V.2.1.Tetris.....	141
V.2.2.Réalisation.....	142
V.2.3.Bilan de la réalisation.....	149
V.3.Labyrinthe.....	149
V.3.1.Le Jeu du Labyrinthe.....	150
V.3.2.Pilotage à deux niveaux.....	153
V.3.3.Bilan.....	157
V.4.Pilotage appliqué au robot Aibo.....	157
V.4.1.Le robot Sony AIBO.....	158
V.4.2.Jeu et activités.....	159
V.4.3.Séquençage d'activité et commande de robot à distance.....	161
V.4.4.Pilotage de récit pour le robot.....	163
V.4.5.Bilan.....	165
V.5.Bilan des réalisations.....	166
<b>Chapitre VI - Conclusion.....</b>	<b>168</b>
VI.1.Discussion.....	169
VI.1.1.Limites de notre approche.....	169
VI.1.2.Récit interactif et industrie du jeu.....	170
VI.2.Perspectives.....	171
VI.2.1.Améliorations du système.....	171
VI.2.2.Vers un système auteur.....	171
VI.2.3.Extension à un contexte de jeu multijoueurs.....	172
VI.2.4.Génération de contenu par modélisation déclarative.....	173
VI.3.Pour conclure.....	173
<b>Glossaire.....</b>	<b>174</b>
<b>Publications scientifiques effectuées dans le cadre de ces travaux.....</b>	<b>176</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>178</b>
<b>Référence des produits culturels.....</b>	<b>185</b>



---

## Table des Figures

Figure II.1 : Architecture du système MIMESIS [Young, 2004].....	31
Figure II.2 : Exemple de plan de narration MIMESIS [Young, 2004].....	32
Figure II.3 : Architecture de Façade [Mateas, 2002].....	33
Figure II.4 : Architecture du Gestionnaire de drame de Façade [Mateas, 2002].....	34
Figure II.5 : Schéma de tension de l'histoire proposée par Façade [Mateas, 2002].....	34
Figure II.6 : Architecture IDA [Magerko, 2003].....	35
Figure II.7 : Architecture de PAPOUS [Silva, 2003].....	36
Figure II.8 : Décomposition de récit en storybits [Silva, 2003].....	37
Figure II.9 : Schématisation des niveaux de modélisation d'acteurs virtuels. [Louchart, 2004].....	40
Figure II.10 : Architecture du système de narration émergente.[Louchart, 2004].....	41
Figure II.11 : Architecture du système IVE [Cavazza, 2003].....	42
Figure II.12 : Exemple de réseau de tâches hiérarchisé.[Cavaza, 2002].....	43
Figure II.13 : Architecture d'IDTension [Szilas, 1999].....	44
Figure II.14 : Pilotage d'un système de production.[Champagnat, 1998].....	46
Figure II.15 : Organisation de commande hiérarchique. [Champagnat, 1998].....	48
Figure II.16 : Agrégation et désagrégation de commande. [Champagnat, 1998].....	50
Figure II.17 : Détail du niveau supervision du pilote. [Champagnat, 1998].....	53
Figure III.1 : Liens entre jeu, histoire et récit.....	77
Figure III.2 : Organisation générale.....	80
Figure III.3 : Graphe des situations d'une histoire.....	83
Figure III.4 : Diagramme d'activité du pilote.....	86
Figure III.5 : Diagramme de classe des actions, événements et consignes.....	88
Figure III.6 : Architecture du pilote.....	90
Figure III.7 : Diagramme d'activité de l'agent d'analyse.....	91
Figure III.8 : Diagramme d'activité de l'agent de profil.....	91
Figure III.9 : Diagramme d'activité de l'Agent de Gestion de Récit.....	92
Figure III.10 : Diagramme d'activité de l'agent de réalisation.....	94

---

Figure III.11 : Modèle du Jeu.....	97
Figure III.12 : Représentation du Modèle du Jeu par un réseau de Petri. ....	98
Figure III.13 : Structure de construction de récit.....	100
Figure III.14 : Profil du Joueur.....	101
Figure III.15 : Exemple de pilotage impliquant 4 niveaux de granularité.....	104
Figure III.16 : Détail d'une architecture de pilotage sur deux niveaux.....	105
Figure IV.1: Evolution typique de la tension narrative dans un récit.....	113
Figure IV.2: Evolution de l'intensité dramatique par combinaison d'enjeux.....	117
Figure IV.3 : Le Périple Interactif du Héros.....	124
Figure IV.4 : Cheminement possible de la série d'épreuves.....	126
Figure V.1: Écran de jeu de la Cour d'école.....	131
Figure V.2 : Agents sous Jade.....	132
Figure V.3 : Transposition textuelle d'un réseau de Petri.....	133
Figure V.4 : Réseau de Petri décrivant l'humeur de la pompom girl.....	134
Figure V.5 : Ecran du jeu Tetris Adaptatif.....	143
Figure V.6 : Évolution proposée des limites de tension.....	145
Figure V.7 : Variations de vitesse selon la tension observée.....	147
Figure V.8 : Suivi de la tension pendant l'exécution du jeu.....	148
Figure V.9 : Évolution globale de la tension du joueur.....	148
Figure V.10 : Topologie du labyrinthe.....	150
Figure V.11 : Zone de départ du labyrinthe.....	152
Figure V.12 : Architecture à deux niveaux utilisée dans le labyrinthe.....	154
Figure V.13 : Le modèle AIBO ERS-210.....	159
Figure V.14 : Diagramme de déploiement de la commande à distance.....	161
Figure V.15 : Interface du séquenceur d'activités.....	162
Figure V.16 : Exemple de séquence d'activité.....	163

## Chapitre I - Introduction

Le développement rapide de l'informatique et l'engouement grandissant pour les jeux vidéo amènent tous deux à revoir en permanence les attentes et exigences en termes de divertissement vidéoludique. Alors que les années 90 et 2000 ont été particulièrement riches en termes d'améliorations graphiques, sonores et d'interface, les joueurs sont de plus en plus demandeurs d'approfondissement sur le fond (richesse dans le contenu, élaboration du scénario du jeu, plus grande liberté d'action et d'expression). Inspirés par le cinéma et la littérature, ils attendent des jeux qu'ils leur fassent vivre des histoires dans lesquelles leur avatar prend une implication importante. Ainsi, la frontière entre jeu vidéo et œuvre cinématographique tend progressivement à s'estomper, au profit d'œuvres de récit interactif. Les jeux deviennent les sujets de films (*Max Payne*, *Final Fantasy*), et les films célèbres sont adaptés en jeux (*King Kong*, *Harry Potter*). La ligne tracée entre ce qui relève du récit et ce qui relève du jeu s'atténue ainsi au fil des publications (*Fahrenheit*, *Heavy Rain*).

En parallèle, les jeux vidéo suscitent beaucoup d'intérêt pour leurs apports éducatifs ou thérapeutiques, comme dans le cadre du traitement de l'autisme. *Le Laboratoire Informatique, Image, Interaction (L3I)* de l'Université de La Rochelle et l'Hôpital de La Rochelle travaillent depuis plusieurs années sur la conception de jeux vidéo éducatifs pour enfants autistes. Leur objectif est de définir et concevoir des logiciels permettant la spécification d'activités interactives ludiques et pédagogiques, et le suivi de leur déroulement par un praticien. Après plusieurs avancées sur la perception et l'adaptation au comportement du joueur, Le L3I s'oriente à présent vers l'enrichissement du contenu et la scénarisation du jeu, suivant l'idée qu'un jeu à récit peut s'avérer plus prenant pour le joueur et que plus un joueur jouera longtemps au jeu, plus il en tirera de bénéfices pédagogiques.

Cependant, l'association entre jeu vidéo et processus narratif pose problème, car la capacité d'interaction offerte au joueur dans le contexte du jeu peut venir à l'encontre des impératifs narratifs. Deux catégories de jeux dits « narratifs » sont alors apparus : d'un côté des jeux mettant l'accent sur la richesse du scénario présenté au joueur, quitte à restreindre sa liberté d'action, et d'un autre côté des jeux dits à narration émergente,

## Chapitre I - Introduction

---

qui misent sur la liberté d'interaction du joueur pour générer des éléments de récit. Les jeux actuels, bien que s'annonçant à la fois libres et scénarisés, ne développent donc généralement que l'un de ces deux aspects au détriment de l'autre (et parfois aucun des deux). Nous trouvons ainsi d'une part des jeux aux scénarios très élaborés, mais dans lesquels le joueur se trouve contraint de suivre l'histoire proposée (*Final Fantasy*) et d'autre part des jeux offrant une réelle liberté au joueur, mais qui peinent à fournir une histoire dont le niveau de construction dépasse la simple succession de moments disjoints (*Les Sims*). Même les jeux les plus récents dans le domaine reposent soit sur une illusion de liberté au service d'un scénario riche (*Fahrenheit*), soit sur une restriction de celle-ci pour offrir un espace générateur d'histoires (*Les Sims : histoires de vie*). La définition d'un jeu présentant un scénario suffisamment riche en contenu et détaillé dans sa structure semble donc impliquer la nécessité d'une trame rigide qui contraint le joueur.

Or, dans le cas d'enfants autistes, les contraintes posées par le jeu peuvent devenir rapidement sources de frustration. Cette frustration peut alors être vécue comme une agression, provoquant le rejet du jeu. Ce risque de rejet nuit fortement à l'objectif pédagogique initial : si l'enfant rejette le jeu, le bénéfice éducatif sera nul. L'enjeu est donc de concevoir des jeux dont le contenu et le scénario sont capables de s'adapter au comportement et aux actions du joueur, de façon à les accompagner dans un processus pédagogique, au lieu de les y contraindre. Cette idée revient à proposer un système de jeu permettant de construire un récit adaptatif, laissant au joueur sa liberté d'action, tout en garantissant que le récit respecte un ensemble de propriétés posées *a priori* (qu'il s'agisse de contraintes de style posées par l'auteur, ou d'objectifs pédagogiques spécifiés par un thérapeute).

L'objectif de cette thèse est de définir une approche nouvelle du récit interactif pour les jeux. Cette approche doit conduire à un modèle de jeu capable de construire un récit interactif, adapté au joueur, en cours d'exécution. Cet objectif passe selon nous par la définition d'un système de pilotage de récit pour les jeux, et le développement de structures de récit interactives. Ces travaux touchant à différents domaines distincts (jeu, informatique, sémiotique et pédagogie), nous commencerons dans cette introduction par présenter une terminologie de différents concepts délimitant le cadre de cette thèse, principalement les notions de narration, récit et interaction. Ensuite nous exposerons les verrous scientifiques que nous nous proposons de traiter. Puis nous discuterons de certains éléments de positionnement en termes de classification des jeux, avant de présenter le plan de ce mémoire.

### I.1. Terminologie : la narration, le récit et l'interaction

Les notions de récit interactif et de narration interactive sont nées de la volonté d'associer plus étroitement jeu et histoire. Ces deux notions ont en commun d'essayer de lier le processus de l'histoire à celui de l'interaction, le plus souvent sous la forme de jeu vidéo (bien qu'il existe des formes de narration interactive détachées de la notion de jeu, comme le film interactif). Afin de mieux comprendre ce que sont la



## I.1.Terminologie : la narration, le récit et l'interaction

narration interactive et le récit interactif, il convient de distinguer ce que sont une histoire, un récit et une narration, et leur relation possible au jeu et à l'interactivité.

Dans un processus narratif, une *histoire* définit « *ce dont on parle* ». Une histoire est un ensemble d'événements, une évolution concernant une personne ou une chose. Elle se situe dans un cadre spatio-temporel limité, et implique un ensemble fini de personnages (ou entités). Par exemple, l'histoire du Petit Chaperon Rouge nous raconte comment un loup tente de dévorer le petit chaperon venu en forêt apporter une galette, un pot de beurre et de la confiture à sa grand-mère. Cette histoire se déroule dans une forêt, et implique forcément le loup, le chaperon et sa grand-mère.

Un *récit* est un déroulement possible de l'histoire. C'est « *ce qu'on en dit* ». Il s'agit d'une suite ordonnée d'événements impliquant un ou plusieurs personnages dans un ou plusieurs lieux. Une même histoire peut ainsi donner lieu à plusieurs récits différents. Dans l'exemple du Petit Chaperon Rouge, la même histoire a donné lieu à plusieurs récits différents. Selon les récits, le loup peut finalement réussir ou non à manger le petit chaperon, ou le chasseur intervenir pour sauver le chaperon et sa grand-mère.

Une *narration* constitue elle « *la façon dont on le raconte* ». Une narration est un ensemble de techniques mises en place pour représenter un récit. Elle ne touche ainsi ni au contenu (qui relève de l'histoire), ni à l'ordre et la teneur des événements (qui sont du domaine du récit), mais à la façon dont ce contenu et ces événements sont présentés au spectateur. Elle peut ainsi se distinguer par l'emphase mise sur certains personnages ou lieux de l'histoire, l'ordre de présentation des événements (chronologique ou non), le support de narration (oral, écrit, vidéo, etc.) et le ton employé (comédie, drame, tragédie, farce). Par exemple, le récit du Petit Chaperon Rouge a été dérivé sur de nombreux formats différents (conte oral, nouvelle, film, dessin animé), en utilisant des tons variés, de la version sombre des Frères Grimm au film d'animation parodique (*La Véritable histoire du petit chaperon rouge*, de Todd Edwards et Tony Leech). Le récit peut ainsi être raconté en mettant l'accent sur certains personnages uniquement (on pourrait narrer le même récit en se focalisant uniquement sur le point de vue du chasseur, ou faire du loup le personnage principal).

Pour faciliter leur compréhension et leur transmission, récit et narration respectent généralement des codes quant à leurs formes. Ce sont les *structures de récit* et *structures de narration*. Nous verrons dans le chapitre 2 qu'il existe plusieurs structures courantes dans le cadre de l'analyse de récits, et nous étudierons dans le chapitre 4 la possibilité d'adapter ces structures à un cadre interactif.

Nous venons de définir, dans le cadre non interactif, ce que sont une histoire, un récit et une narration. Nous avons vu qu'une histoire donnée peut engendrer plusieurs récits différents et que chaque récit peut faire l'œuvre de plusieurs narrations distinctes. Nous allons à présent étudier comment ces notions se marient avec celle d'interactivité.

*L'interactivité* se définit par la capacité de communication et d'action réciproque de deux ou plusieurs intervenants (humains, logiciels ou matériels). Ainsi un jeu vidéo est

## Chapitre I - Introduction

---

interactif dans la mesure où le déroulement du jeu est en partie dépendant des actions du joueur, et où la stratégie employée par le joueur s'adapte en fonction des informations qui lui sont communiquées par le jeu.

Nous pouvons ainsi en déduire que la *narration interactive* étudie les méthodes de représentation de récit impliquant une interaction avec le spectateur. En permettant à celui-ci d'agir sur la narration (la représentation du récit), il peut personnaliser l'expérience narrative et s'appropriier le récit plus facilement, sans pour autant altérer le contenu ou le déroulement de celui-ci.

*Le récit interactif* consiste de son côté à permettre au spectateur d'agir sur le déroulement du récit en effectuant divers choix au cours de celui-ci. Ces choix peuvent s'exprimer de diverses façons en fonction du support. Par exemple, la fiction hypertexte permet au lecteur de naviguer d'un paragraphe à un autre en fonction de ses décisions. Sa transposée audio-visuelle, le film interactif, applique le même principe en permettant au spectateur de décider par le biais de sa télécommande de la prochaine séquence à diffuser, parmi un ensemble correspondant aux suites possibles de la séquence en cours. Dans le cadre des jeux vidéo, la proposition la plus courante est de permettre au joueur de diriger le protagoniste du jeu (et donc du récit), et de contribuer au récit à travers ses actions et ses attitudes.

Dans le cadre de ces travaux, notre objectif principal est de permettre au joueur de tenir un rôle déterminant dans le déroulement du jeu, en lui permettant d'influer par ses actes sur ce déroulement et sa conclusion. Cet objectif relève donc du domaine du récit interactif. Il s'agit en effet non pas de définir le contenu du jeu (ce qui relève de l'histoire), ni de simplement adapter la présentation des événements (ce qui serait de la narration interactive), mais de permettre au joueur de définir, au moins partiellement, la teneur et l'ordre des événements se déroulant dans le jeu. Cet objectif, qui place le joueur en protagoniste du jeu, est tout à fait propre aux dynamiques du jeu vidéo, mais il n'est pourtant pas simple à réaliser.

En effet, nous pouvons constater que le récit et la narration, en tant qu'éléments contrôlés et répondant à des structures précises, sont difficilement conciliables avec les concepts de liberté d'action et d'interactivité propres au jeu. Il semble même antithétique de prétendre apporter au joueur une liberté d'action totale, alors qu'il agit dans un environnement de jeu contraint par une structure de déroulement. Ce constat a poussé [Juil, 1998] à décrire interactivité et narration comme des notions opposées et inconciliables, et Walter Freitag à décrire la narration et l'interactivité comme « *deux havres séparés par un abîme infernal qui peut absorber une quantité infinie de temps, de compétence, et de ressources* » [Platt, 1995]. Cependant, l'idée d'allier la liberté offerte par le jeu avec l'intérêt et la structure procurés par les récits continu d'intéresser la communauté de l'interactivité numérique, et plus particulièrement celle des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain.

### I.2. Apprentissage interactif

La communauté des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH) vise à une utilisation des jeux et de la narration comme support à l'enseignement. [Wong, 2007] a ainsi montré que, grâce à son interactivité, le jeu vidéo procure un support d'apprentissage plus efficace que les supports classiques (texte, présentation orale, vidéo).

Les EIAH peuvent bénéficier de l'interactivité sur plusieurs points. Tout d'abord, faire passer l'apprenant d'un rôle traditionnellement passif (subit le cours) à un autre plus actif (fait avancer le cours par son action dans le jeu), renforce l'implication de celui-ci dans le processus d'apprentissage, et lui permet de se l'approprier. De plus, donner à l'apprenant une part de contrôle dans le déroulement de la séquence d'apprentissage lui permet d'apprendre selon son rythme, au lieu de subir le rythme du programme. Dans le cas des logiciels éducatifs pour enfants autistes, ce contrôle permet d'éviter que l'enfant ne ressente l'apprentissage comme agressif, et ne le rejette. Finalement, les logiciels d'apprentissage permettent par la simulation interactive de placer l'apprenant dans des situations qui seraient trop coûteuses ou dangereuses à reproduire dans la réalité (simulateur de vol, de manœuvres militaires, d'incendie, etc.).

Il existe donc d'une part des attentes importantes en terme de récit interactif (que ce soit dans le cadre du jeu ou celui de l'apprentissage interactif), d'autre part un verrou (ou ensemble de verrous) lié à l'incompatibilité constatée entre les notions de récit et d'interaction. C'est donc l'identification et la résolution de ces verrous qui motivent nos travaux.

### I.3. Problématique et approche

Notre problème est donc le suivant : comment mettre en place un récit interactif dans les jeux, alors même que les notions de récit et d'interactivité sont considérés comme antithétiques ? Cette question implique de proposer un modèle de récit interactif offrant d'une part une liberté d'action maximale au joueur, et d'autre part résultant en un récit qui satisfasse des contraintes de structure définies a priori. Remplir cet objectif implique de sortir de l'assertion « interactivité contre histoire » posée par [Juul, 1998], et de définir un nouveau mode de récit interactif. Pour parvenir à cela, nous pouvons nous baser sur plusieurs ensembles de travaux distincts :

- D'une part, il existe déjà de nombreux travaux sur le récit interactif et la narration interactive. Si ces travaux ne fournissent pas encore de solution complète au problème, ils constituent un ensemble de pistes intéressantes à explorer. Ces apports se caractérisent notamment sur la définition structurelle du récit, l'apport de la narration émergente, et le pilotage d'applications de type jeu.

## Chapitre I - Introduction

---

- D'autre part, la volonté d'harmoniser le respect de contraintes d'exécution avec une capacité d'adaptation à des événements internes ou externes au système n'est pas spécifique au jeu. Ce problème apparaît également dans le pilotage des systèmes de production. La communauté de modélisation et de simulation propose depuis longtemps des mécanismes de supervision et de contrôle prévus à cet effet.
- Ensuite, nous pouvons trouver dans le domaine des jeux interactifs non-numériques (contes collectifs, jeux de rôle) plusieurs exemples de groupes de joueurs qui improvisent ensemble des récits cohérents et structurés, avec la collaboration d'un animateur (meneur de jeu) qui assure la structuration du récit sans contraindre les joueurs.
- Finalement, il existe dans la littérature un ensemble d'analyses de récit proposant différentes structures de construction. Ces structures littéraires constituent une base importante pour la définition de structures de récit interactif.

A partir de tous ces éléments, nous pouvons établir une proposition se basant sur l'emploi du pilotage d'applications et l'exécution adaptative : piloter l'exécution d'un jeu, en adaptant le déroulement de celui-ci aux actions et comportements du joueur, et en vérifiant un certain nombre de propriétés, définies comme une structure d'exécution. Nous distinguons dans cette proposition par 3 éléments-clés :

- **Proposer une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux vidéo :** Comme nous l'avons évoqué précédemment, le paradigme actuel opposant interaction et récit condamne de fait toute tentative de réalisation de récit interactif. La première étape est donc de proposer une nouvelle façon d'envisager le récit interactif dans les jeux vidéo, en s'inspirant des approches mises en place dans d'autres catégories de jeux..
- **Définir une architecture logicielle permettant le pilotage d'un jeu :** En nous basant sur les travaux réalisés dans le cadre du pilotage des systèmes de production, nous pouvons concevoir une architecture de pilotage appliquée au jeu vidéo. Cette architecture doit permettre d'observer et d'analyser le déroulement du jeu et les actions du joueur de façon à proposer en retour des événements dans le jeu faisant progresser le récit. Pour cela, elle emploie d'une part un ensemble d'agents logiciels, et d'autre part un ensemble de structures d'information décrivant les éléments nécessaires au pilotage (information sur le jeu, information sur le joueur, structure de construction de récit).
- **Proposer une modélisation des différentes informations nécessaires au pilotage :** En dernier lieu, il nous faudra définir les informations et modèles qui nourriront notre architecture et lui permettront de piloter efficacement le jeu. Cette phase passe d'une part par la spécification de modèles d'information proprement dite, et d'autre part par la construction de structures de récit

interactives à partir de structures de récit connues en littérature.

Nous venons ainsi de voir quels sont nos objectifs et comment ils s'articulent. Toutefois, il s'avère que devant la variété des genres « vidéoludiques », une approche prétendument universelle du récit interactif dans les jeux ne serait ni pertinente, ni convaincante. Afin de mieux délimiter notre champ de recherche, nous considérons nécessaire de correctement le positionner. Pour cela, nous nous sommes penchés sur un élément de caractérisation des jeux en fonction de leurs objectifs.

#### I.4. Éléments de positionnement : Jeux ludiques, narratifs et de simulation

Le *game designer* et théoricien du jeu Ron Edwards présente dans [Edwards, 1998] une proposition de classification des joueurs en 3 catégories, selon les attentes de ces joueurs vis-à-vis du jeu, et en tire une échelle de caractérisation des jeux en fonction des attentes qu'ils cherchent principalement à satisfaire. Il classe ainsi les attentes et les jeux en 3 catégories : ludiques, narratifs et de simulation.

- **Attentes Ludiques :** Le joueur de cette catégorie cherche avant tout la compétition avec les autres joueurs, ou face au jeu lui-même. Il joue pour tester et améliorer ses capacités, et vise à des résultats de plus en plus performants. Cette catégorie de joueur cherche donc avant tout des jeux leur permettant de se mettre à l'épreuve, ou de s'opposer sur un terrain donné. Dans ce cadre, ils privilégient les mécanismes de résolution simples, permettant de mettre en avant leurs compétences, d'avoir de nombreuses opportunités stratégiques, et assurant une équité entre les différents joueurs. Les jeux à orientation « ludique » représentent la forte majorité des jeux de société existant, allant de la simple bataille aux jeux de stratégie évolués.
- **Attentes Narratives :** Cette catégorie comprend des jeux dans lesquels l'objectif des joueurs est avant tout de se raconter une histoire et de vivre des sensations fortes. On y trouve de nombreux jeux de rôle, livres dont vous êtes le héros, et jeux d'aventure. Ces jeux mettent l'accent sur les mécanismes assurant le rythme du jeu et mettant en avant l'aspect cinématographique. Ils ne considèrent pas l'équité ludique comme une priorité, préférant mettre en avant une notion d'équité narrative (donner à chaque joueur des occasions équivalentes de se trouver sous le feu des projecteurs).
- **Attentes en Simulation :** Le joueur de cette catégorie attend du jeu qu'il le plonge dans un environnement le plus réaliste possible. Plus qu'une véritable équité de compétition, ces joueurs cherchent avant tout le sentiment d'immersion que peut offrir le jeu. Ils mettent donc l'accent sur des mécanismes de jeu détaillés, reproduisant le plus fidèlement possible (ou avec un degré d'abstraction suffisamment crédible) les spécificités de

## Chapitre I - Introduction

---

l'environnement de référence. Le jeu de simulation est une catégorie à part entière, autant dans le domaine du jeu de société (avec des jeux permettant de reproduire des batailles historiques) que du jeu vidéo (comme les simulateurs de vol ou de conduite de voiture). Il est intéressant de noter ici que la pertinence de la simulation est souvent très subjective, les joueurs de cette catégorie de jeu pouvant très bien avoir une vision erronée de l'environnement de référence. Ainsi un jeu présentant un degré de simulation très proche du réel peut tout à fait provoquer un rejet des joueurs qui n'ont qu'une vision parcellaire du référent. Cependant, les jeux les plus réalistes peuvent avantageusement se montrer didactiques, en apportant en complément du jeu un ensemble d'explications sur le référent et en expliquant en quoi les choix de simulation s'avèrent pertinents.

Un des indices les plus déterminants pour caractériser ces trois genres de jeu se fait en observant la façon dont chacun définit la notion d'équité.

Dans son sens le plus commun, c'est à dire le sens ludique, un jeu est équitable s'il offre à chaque joueur des chances égales de remporter la partie, ou si l'inégalité des chances est compensée par le gain (définition de l'équité en probabilités).

Dans le genre simulationniste, un jeu est équitable si les résultats des actions des joueurs sont conformes à l'idée que les joueurs se font de l'environnement simulé. C'est par exemple le cas du jeu de stratégie *Axis and Allies*, qui reproduit les rapports de forces de la seconde guerre mondiale.

Dans le genre narratif, un jeu est équitable s'il offre à chaque joueur des possibilités équivalentes de se trouver au premier plan de l'histoire qui est racontée. A ce titre le respect de cette condition d'équité repose davantage sur le contrôle du déroulement de la partie que sur les mécanismes de résolution mis en œuvre. L'objectif étant de proposer des situations de jeu suffisamment diverses pour permettre à chacun des joueurs de s'exprimer et de mettre en avant ses qualités dans le jeu. Bien entendu des mécanismes de jeu peuvent favoriser ou limiter l'apparition de ces situations, en intervenant sur le déroulement même du jeu et non pas sur la résolution des actions des joueurs. Mais le tempérament des joueurs et leur façon de jouer reste un élément déterminant et difficilement contrôlable.

Edwards fournit ainsi un outil intéressant pour l'analyse des jeux, car il permet d'évaluer les attentes auxquelles le jeu tente de répondre, et donc l'adéquation des mécanismes du jeu par rapport à cet objectif.

### I.4.1. Positionnement d'un jeu : Ludique, Narratif, ou de Simulation ?

Il apparaît que le nombre de jeux ne relevant que d'une seule de ces catégories est très faible. Ces trois catégories forment les extrémités d'un espace dans lequel se positionne chaque jeu, généralement en relevant d'une catégorie principale et en mêlant des éléments d'une secondaire. Lors de la conception d'un jeu, le

#### I.4.Éléments de positionnement : Jeux ludiques, narratifs et de simulation

positionnement de celui-ci vis-à-vis de ces catégories est primordial car il va conditionner les mécanismes de jeu mis en place et la présentation du jeu faite au public. Ne pas identifier cette position présente le risque de créer un jeu dont les objectifs sont mal définis, employant des mécanismes inadaptés et déséquilibrés. De même, les tentatives de jeux prétendument « équilibrés » entre ces 3 concepts donnent généralement lieu à des échecs, les jeux produits ne répondant pas suffisamment aux attentes des différents groupes de joueurs. Nous pouvons définir une liste de jeux vidéo représentatifs de leurs catégories, et les situer dans cet espace.

- Le titre de *Microsoft : Age of Empires* est un jeu de stratégie retraçant de grands conflits historiques. Comme l'essentiel des jeux de stratégie, il relève principalement de la catégorie ludique, et sa volonté historique lui apporte une composante secondaire simulationniste.
- Les séries *Warcraft* et *Starcraft* de *Blizzard Entertainment (Vivendi Games)* sont aussi des jeux de stratégie, mais mettant plus l'accent sur des conflits épiques et l'émergence de héros comme personifications du joueur. Ce sont également des jeux principalement ludiques, mais qui délaissent la simulation au profit d'un aspect narratif.
- Le RPG (Role-Playing Game) *Oblivion* de *Bethesda Softwork* met en avant des mécanismes visant à immerger le joueur dans un environnement détaillé et crédible, répondant fidèlement aux actions du joueur. En tant que jeu de rôle, il vise aussi à faire vivre au joueur une histoire riche et intéressante. C'est donc un jeu répondant à des attentes simulationnistes et narratives, tout en mettant l'accent sur la première catégorie (dans une situation donnée, la crédibilité de la simulation prendra toujours le pas sur l'intérêt narratif).
- *Fahrenheit*, de *Quantic Dream*, est lui un jeu à la frontière du film interactif, avec un gameplay très particulier conçu pour retransmettre au joueur le rythme et l'implication qu'il aurait devant un film. C'est donc par essence un jeu narratif, employant de surcroît des mécanismes très ludiques dans le déroulement du jeu.
- La série phare de *Nintendo : Super Mario*, est l'exemple type du jeu de plates-formes, qu'il soit en 2 ou 3 dimensions. C'est avant tout un jeu ludique, mais sa volonté de décrire un univers virtuel dans lequel évoluer y ajoute également une composante de simulation.
- Quant au célèbre jeu *Tetris* d'*Alexei Pajtinov*, c'est en tant que jeu de puzzle un jeu essentiellement ludique. Nous pourrions cependant constater au chapitre 5 : « Expérimentations », qu'il comporte également un aspect narratif sous-jacent.

Chaque jeu peut ainsi être positionné en fonction des objectifs qu'il cherche à remplir, ce qui nous permet de mieux déterminer quels jeux analyser, et sur quelles bases les analyser. Il est par exemple peu constructif de discuter des mécanismes

## Chapitre I - Introduction

---

simulationnistes de *Tetris*, tout comme de se poser la question de l'équité ludique dans *Oblivion*. Par contre, il est intéressant d'étudier comment les aspects narratifs sont développés dans des jeux comme *Starcraft* et *Fahrenheit*. Il est ainsi possible de rapprocher chacune de ces catégories de champs de recherche spécifiques.

### I.4.2. Ludisme, narration, simulation, et recherche vidéo-ludique

Il est donc possible d'établir un parallèle entre ces 3 catégories de jeu et 3 champs de recherche distincts : la ludologie, qui s'intéresse précisément aux mécanismes ludiques présentés par les jeux-vidéo, la recherche en modélisation et simulation, qui étudie les mécanismes impliqués dans les jeux de simulation, et la narratologie, qui étudie les mécanismes de récit et de narration. Bien que ces trois orientations pourraient être perçues comme des écoles de pensée opposées dans le domaine, elles s'avèrent complémentaires en ce qu'elles répondent à des objectifs différents.

Nos travaux touchant aux mécanismes de récit interactif dans les jeux, ils se rapprochent plus particulièrement de la narratologie. Nous nous situons donc dans le cadre des jeux à composante narrative, qu'ils soient basés sur la présentation d'une histoire au joueur, ou qu'ils emploient des mécanismes narratif dans leur déroulement. Les aspects purement ludiques et de simulation du jeu vidéo ne seront donc pas traités dans ces travaux.

### I.5. Plan de ce mémoire

Le chapitre *Etat de l'Art* constitue un tour d'horizon des travaux ayant précédé ceux présentés dans ce mémoire. Nous y présenterons tout d'abord un bilan des travaux récents menés sur la narration interactive. Nous y ferons ensuite un rappel sur le pilotage des systèmes de production et les rapprochements qu'il est possible d'établir entre ces méthodes et le pilotage de récit dans les jeux. Puis, nous présenterons le jeu de rôle en tant qu'activité de jeu interactif narratif, et nous verrons en quoi il peut être une source d'inspiration pertinente dans notre situation. Finalement, nous effectuerons un aperçu de l'apport de la sémiotique dans les jeux et étudierons un ensemble de modèles de récits connus.

Le chapitre *Pilotage de récit pour les jeux* présente notre approche du problème et la solution qui y est proposée. Nous y décrivons une nouvelle approche du récit interactif dans les jeux vidéo, et la proposition d'un système de pilotage pour les jeux qui emploie des modèles du jeu, du joueur, et de construction de récit, avant de détailler ces modèles plus avant.

Le chapitre *Structures de construction narrative interactive* présente une étude sur trois structures narratives types : le modèle de récit aristotélicien, l'emploi de la tension dramatique comme élément de structuration du récit, et le Périples du Héros de Joseph Campbell. Pour chacune de ces structures, nous présenterons une étude de son



fonctionnement, une proposition d'adaptation en structure de récit interactif et une intégration dans la proposition du chapitre trois.

Le chapitre *Réalisations* présente quatre prototypes ayant servi à valider et illustrer les propositions précédentes : un jeu de Cours d'Ecole, illustrant le principe de construction de récit dynamique à partir d'un environnement de jeu autonome, une approche narrative du jeu Tetris, visant à identifier et piloter une structure de récit sous-jacente à l'intérieur d'un jeu de puzzle, un jeu de labyrinthe mettant en œuvre le système de pilotage sur plusieurs niveaux de granularité, et finalement une adaptation de notre système de pilotage pour commander à distance un robot et le faire jouer avec un intervenant humain.

Finalement, le chapitre *Conclusions* présentera un bilan de ces travaux, des apports de notre proposition et de ses limites, ainsi qu'un ensemble de perspectives de recherches menant d'une ouverture de ces travaux au contexte multijoueurs à la génération dynamique d'environnements de récit interactif.



## Chapitre II - Etat de l'Art

Les questions liées à l'intégration du récit interactif et du jeu vidéo sont particulièrement complexes dans le sens où elles font référence à plusieurs domaines distincts. En effet, en plus de constituer un champ de recherche à part, celui de la narration interactive, les problèmes qu'elles soulèvent relèvent de diverses disciplines : l'informatique, la narratologie et le jeu.

Outre cet aspect pluridisciplinaire, la narration interactive n'a que peu été étudiée. Dans le cadre de cette thèse nous nous intéressons à définir une architecture logicielle permettant de réaliser le pilotage de récit dans un jeu ainsi qu'à définir une structure d'histoire pertinente pour le récit interactif. Nous allons rechercher dans quatre directions distinctes les éléments nécessaires qui nous permettront de définir notre projet par la suite.

Tout d'abord les domaines du récit interactif et de la narration interactive sont des domaines en pleine émergence. Les premières recherches sur ces questions remontent à une dizaine d'années seulement. Cette communauté nouvelle se développe autour de deux axes : l'approche scénaristique et la narration émergente, qui toutes deux sont des pistes à explorer.

Du côté informatique, le récit interactif peut être assimilé à un problème de pilotage d'application interactive : piloter une application en satisfaisant des objectifs a priori (le scénario) tout en tenant compte d'événements extérieurs (actions du joueur) ou intérieurs (événements provoqués par le jeu). Cette vision nous rapproche notamment des problématiques sur lesquelles travaillent les systèmes de pilotage de production.

En parallèle, le récit interactif fait aussi référence aux domaines littéraires. Plus particulièrement, la narratologie fournit des analyses sur la composition et la structure des récits. Ces structures peuvent aller du plus simple schéma de narration à des constructions évoluées et très typées. Elles forment une base de travail indispensable pour la définition de structures de récit interactif.

## **Chapitre II - Etat de l'Art**

---

Finalement, dans le cadre de récit interactifs pour les jeux, l'aspect vidéoludique du problème est également à prendre en compte. Le jeu de rôle, une catégorie de jeu ayant contribué à l'inspiration des jeux vidéo moderne, constitue déjà en soit un modèle de jeu à récit interactif, bien que non numérique. L'étude du fonctionnement de cette activité et des éléments qu'elle met en jeu peut donc procurer une piste de recherche déterminante pour la création de jeux vidéo à récit interactif.

Ce chapitre présentera donc une analyse de ces différents aspects du problème et des travaux proposés par la communauté sur ces sujets. Tout d'abord, une introduction aux recherches récentes en termes de récit interactif et de narration interactive, qui décrira les grandes approches présentées dans ce domaine. Ensuite une présentation des enjeux et méthodes mis en œuvre dans le pilotage des systèmes de production, qui sur un plan purement informatique constitue le domaine le plus proche de notre problème. Suivra une étude sur l'apport théorique que peuvent fournir l'analyse littéraire et la sémiotique dans la compréhension des mécanismes de récit et la définition de structures de construction de récit pertinentes. Finalement, une présentation du jeu de rôle et de ses mécanismes, en tant que méthode de récit interactif, viendra clore ce chapitre.

### II.1. Narration et récit interactifs

Nous avons vu en introduction qu'il existe une différence de concept entre les notions de narration interactive (présenter le récit à l'utilisateur de façon personnalisée) et de récit interactif (donner à l'utilisateur une capacité à définir lui-même le récit). Toutefois, ces deux notions se rejoignent dans une volonté commune : permettre au spectateur d'interagir avec l'histoire qui lui est présentée, c'est à dire pouvoir influencer sur celle-ci de la même manière que l'histoire peut influencer sur lui. Il passe alors d'un rôle simplement passif (il subit le récit), à un rôle actif (il en détermine le déroulement, ou tout du moins la présentation).

La naissance du récit interactif remonte à l'apparition de la fiction hypertextuelle au début des années 90 [Bolter, 1991]. Ce genre est une adaptation informatique du principe de la littérature interactive créée par [Queneau, 1973] et [Hildick, 1967]. Il consiste à permettre au lecteur d'explorer une histoire en naviguant à travers plusieurs possibilités de récit. Pour cela le lecteur doit prendre en fin de paragraphe des décisions déterminant quel sera le paragraphe suivant à lire. Si la fiction hypertextuelle marqua l'apparition d'un genre, elle restait toutefois très limitée dans ses possibilités : le lecteur ne pouvait parcourir qu'une arborescence limitée, et les possibilités de choix n'étaient pas exhaustifs. Toutefois cette méthode fut à la base de la création de scénarios arborescents pour de nombreux jeux vidéo dans les années 80-90.

La communauté de la narration interactive s'est alors attelée à sortir des limites de l'hypertexte. Pour cela différents projets se sont tournés vers une dissociation du récit et de son support, en employant une architecture logicielle pour piloter l'application qui présente le récit (jeu, film interactif, etc.). Ces architectures peuvent employer des méthodes et suivre des objectifs différents, mais elles partagent l'idée d'utiliser des systèmes d'exécution adaptative pour piloter des scénarii d'applications interactive. Ces travaux suivent toutefois des pistes différentes, selon les orientations et objectifs privilégiés par chaque projet. [Riedl, 2004] classifie ces systèmes de narration interactive selon deux catégories : ceux centrés sur l'auteur, et ceux centrés sur les personnages. Nous préférons toutefois dans cette analyse les classer selon un autre critère : les systèmes basés sur les scénarios, et ceux basés sur la théorie de la narration émergente.

D'un coté, les approches « orientées scénario » ont pour objectif d'assurer la cohésion du scénario à l'exécution, quelques soient les actions du joueur. Ces approches apportent beaucoup sur la définition du scénario, le pilotage, et les possibilités de prédiction sur le comportement du joueur. Cependant, elles sont limités par leur volonté de contraindre le joueur à suivre le déroulement prévu du récit, que ce soit en limitant ses choix ou en inhibant leur impact sur le déroulement jeu.

D'un autre coté, les approches « émergentes » donnent la priorité à la liberté du joueur. Elles ne considèrent le récit que comme une conséquence indirecte de

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

l'interaction du joueur avec le jeu. En plongeant le jeu dans un univers interactif autonome, elles lui permettent une véritable liberté d'action, avec la certitude que ses choix se répercuteront sur le déroulement du jeu. Cependant, leur manque de structure de contrôle rend difficile toute validation structurelle du récit proposé par le jeu.

Nous présenterons et analyserons ici les travaux les plus éloquents dans ce domaine. En premier lieu les approches orientées scénario, puis celles en narration émergente. Pour chaque projet, nous présenterons sa philosophie générale, puis étudierons son architecture, sa façon de représenter le récit, et les mécanismes de pilotage et de contrôle mis en œuvre.

### II.1.1. Approches orientés scénarios

Ces approches sont basées sur une réflexion autour de la définition du scénario et de sa représentation, ainsi que sur des méthodes assurant la cohésion du scénario malgré les choix du joueur qui peut parfois s'y opposer. Elles assimilent le mécanisme de narration à un système de production : le jeu est un procédé piloté par le système, qui définit un plan d'exécution, le décompose, l'exécute, et éventuellement le redéfinit en fonction des événements remontant du jeu. Nous étudierons en premier lieu les travaux réalisés par le Liquid Narrative Group de l'université de Caroline du Nord, qui ont été les pionniers dans ce type d'approche.

#### *Liquid Narrative Group*

Le Liquid Narrative Group (Université de Caroline du Nord) travaille dans le domaine de la génération procédurale de contenu employant des modèles de récit pour construire des histoires et les présenter de façon automatisée. Leurs travaux partent d'une volonté de « mettre en narration » les interactions homme-machine. Ils considèrent en effet que l'utilisateur humain a une « inclinaison naturelle » à employer des formes narratives pour mieux appréhender, organiser, et mémoriser ses expériences, et que le fait de formuler l'interaction homme-machine sous une forme narrative permet donc de faciliter l'utilisation de l'informatique et d'en accroître l'efficacité.

Ils travaillent à ce titre sur un projet baptisé Mimesis [Young, 2004] qui consiste en une architecture pour la construction d'univers interactifs narratifs intelligents. Leur objectif est de développer un système capable de générer une interaction structurée dans un monde virtuel qui procure le même type d'expérience cognitive et affective pour l'utilisateur que les narrations proposées par les médias conventionnels. Ils se basent pour cela sur la combinaison de modèles déclaratifs d'action et d'intention et structures de construction de récit.

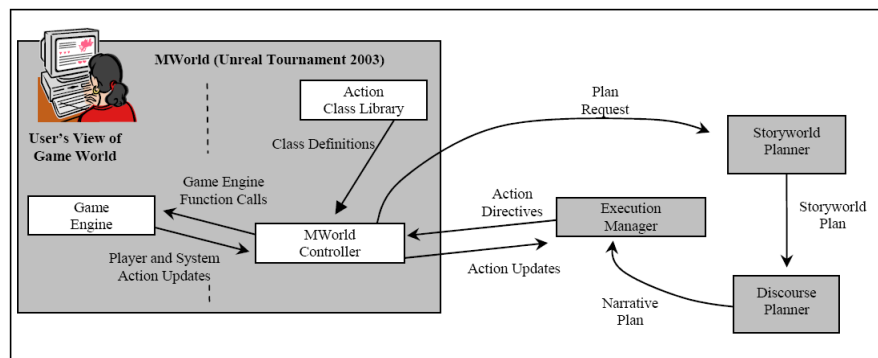


Figure II.1 : Architecture du système MIMESIS [Young, 2004]

Mimesis se présente comme un système de pilotage capable d'intervenir sur différentes catégories d'applications interactives. Ce système (fig. II.1) comprend un planificateur d'histoire (chargé de déterminer le plan d'histoire à suivre), un planificateur de discours (qui transforme le plan d'histoire en série de consignes de réalisation) et un contrôleur d'exécution (qui supervise la réalisation des consignes par le jeu). Cet ensemble analyse les événements remontants du moteur de jeu et les compare au plan prévu. S'il observe une divergence entre le plan et les événements observés, il décide alors soit de corriger le plan, soit de détourner les événements pour les raccorder au plan actuel.

[Young, 1999] définit un récit comme un ensemble d'actions réalisées par différents acteurs et agencées par des liens de causalité (fig. II.2). Le scénario est une séquence d'actions réalisables par les acteurs et reliées par des liens figurant les préconditions et postconditions. En fonction du déroulement du jeu, le moteur décide de faire exécuter une action plutôt qu'une autre. Ainsi le joueur, à travers ses actions, parcourt un graphe des actions réalisables. C'est lorsqu'il s'éloigne de ce graphe (action non prévue) que le système envisage une correction. Il peut ainsi empêcher les actions mettant en péril le bon déroulement du plan d'exécution, en altérant leur résultat, de façon à ce qu'il reste en conformité avec le scénario prévu.

L'approche est illustrée par un démonstrateur d'attaque de banque réalisé sous le moteur de jeu 3D Unreal Engine : le joueur interprète un gardien qui doit arrêter des cambrioleurs dévalisant un coffre-fort. Leur système estime les effets des actions du joueur, les compare au plan de récit prévu et, en cas d'incompatibilité, peut soit redéfinir partiellement le plan, soit empêcher l'action du joueur de suivre son cours (en l'interrompant ou en la faisant déboucher sur un résultat non prévu). Le scénario prévoyant que l'arrestation des cambrioleurs ne se fasse qu'après qu'ils aient pénétré le coffre, toute tentative de les arrêter dans la première phase du jeu (en s'interposant directement ou en leur tirant dessus) aboutit systématiquement par un échec.

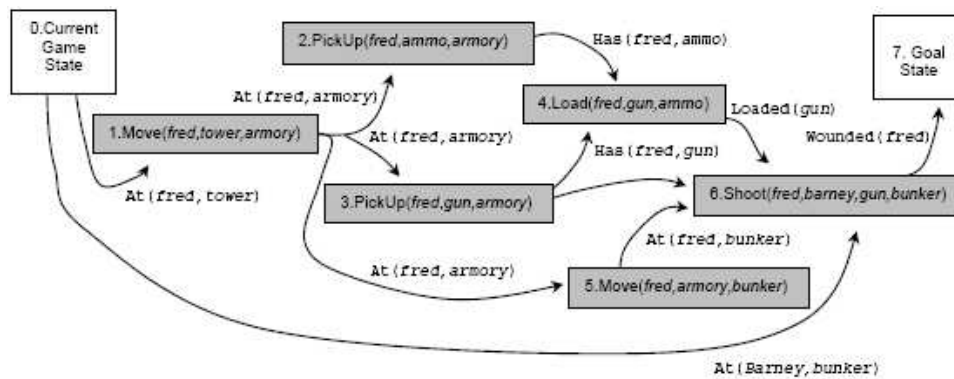


Figure II.2 : Exemple de plan de narration MIMESIS [Young, 2004]

Cette approche présente deux apports importants : la notion d'employer un système externe chargé du pilotage du jeu, et l'expression du scénario comme un graphe causal. Le pilotage d'un jeu par un système externe est un concept retrouvé dans la plupart des architectures suivantes. Il permet d'une part de dissocier le jeu en terme d'application et de contenu du pilotage à proprement parler, et ainsi de concevoir un pilotage pouvant s'adapter à de nombreux supports différents. La modélisation du scénario, événements atomiques liés par des relations de causalité, permet elle de valider la cohérence du scénario et d'assurer son bon déroulement lors du pilotage.

### *Oz Project et Façade*

Les travaux menés dans le cadre du Oz Project [Bates, 1992] se sont centrés sur la spécificité du drame interactif (s'attachant particulièrement à la représentation du récit mis en scène, par opposition à la narration s'attachant à une représentation rapportée). Leur objectif était de permettre la création et la mise en scène de drames interactifs employant des agents intelligents. Le Oz Project employait un ensemble d'outils comprenant un simulateur physique, un ensemble de personnages intelligents, et une théorie de mise en scène, le tout géré à travers un gestionnaire de drame.

Après avoir contribué au Oz Project [Mateas, 1997], Michael Mateas et Andrew Stern ont approfondi la notion de drame interactif à travers le projet Façade [Mateas, 2002]. L'objectif de Façade est la mise en place d'un « théâtre virtuel et interactif » dans lequel l'utilisateur peut intervenir sur le déroulement du récit qui lui est présenté. Le démonstrateur présente ainsi un récit dans lequel l'utilisateur rend visite à un couple d'ami, Trip et Grace, et se voit impliqué dans une crise de couple entre eux. Ses actions et son comportement détermineront alors si le couple résiste à la crise, et s'il conserve l'amitié de ses anciens camarades.



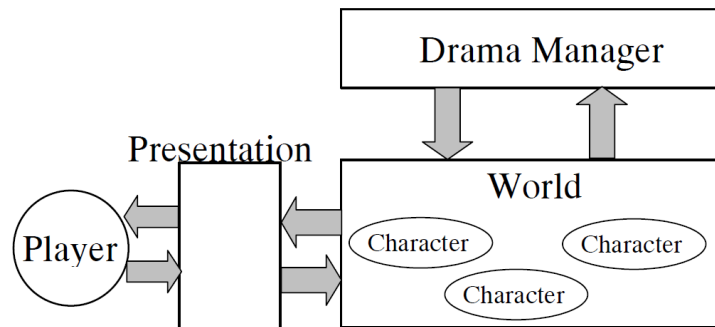


Figure II.3 : Architecture de Façade [Mateas, 2002]

L'architecture de Façade est basée sur trois composants principaux (fig. II.3) : au centre le module « Monde » contient l'ensemble des éléments impliqués dans le récit, ici les personnages et les objets avec lesquels il est possible d'interagir. Cet univers virtuel est piloté par un gestionnaire de drame (fig. II.4), qui reprend les fonctionnalités du Oz Project (sélection d'événements élémentaires en fonction de la situation actuelle et d'un récit de référence). L'ensemble est présenté à l'utilisateur à travers un module de « Présentation » qui figure un théâtre interactif.

Le modèle proposé par Façade décompose les éléments de récit en deux ensembles : d'une part un ensemble d'événements atomiques de récit (*story beats*) qui représentent chacun un rebondissement pouvant prendre place pendant l'exécution. Chaque *story beat* est doté de préconditions et postconditions qui permettent au gestionnaire de déterminer dans quelles situations du récit ils sont viables, et quelles sont leurs conséquences sur le récit en cours. En parallèle, un modèle (fig. II.5) représentant le récit souhaité (en termes de tension dramatique et de progression des événements) sert de référence au gestionnaire dans le choix des *story beats* à employer. Ainsi, bien qu'un effort d'approfondissement des personnages virtuels ait eu lieu lors de la conception, l'ensemble du récit dépend du gestionnaire de drame et des *story beats* intégrés dans le système, et non de modèles comportementaux des personnages.

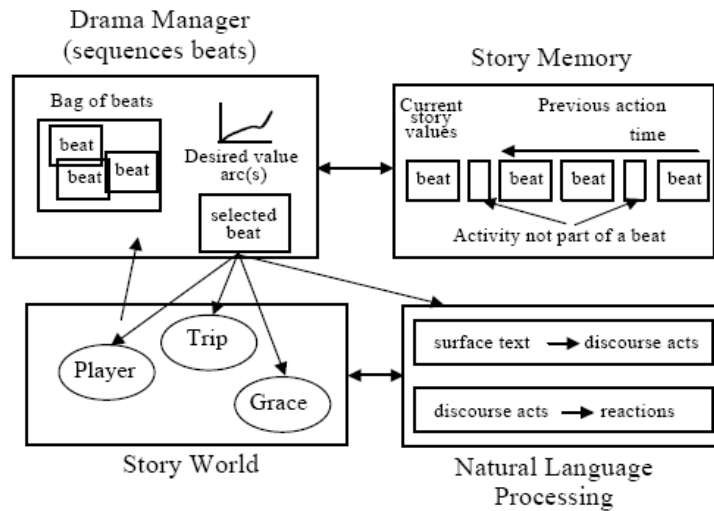


Figure II.4 : Architecture du Gestionnaire de drame de Façade [Mateas, 2002]

Outre son architecture de drame interactif, Façade se démarque particulièrement par le soin apporté à l'interface offerte à l'utilisateur. Le système interprète la totalité des actions du joueur, ses regards (pris comme des signes d'attention) et également son inaction (considérée ici comme signifiante). Les personnages s'expriment par la parole et par des attitudes variées, et le tout est agrémenté d'une interface de dialogue permettant la saisie de texte en langage naturel. Cet effort particulier porté sur la présentation et l'interface renforce grandement l'immersion de l'utilisateur dans le récit et son implication.

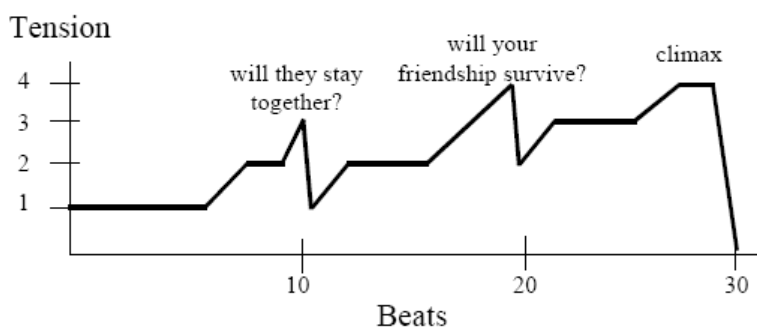


Figure II.5 : Schéma de tension de l'histoire proposée par Façade [Mateas, 2002]

Les travaux liés à Façade présentent un très fort intérêt théorique sur la composition d'une histoire. Le projet est accompagné d'une théorie forte sur le passage de l'histoire

linéaire à l'histoire interactive. Ils présentent des travaux très poussés sur l'interface, notamment par l'emploi d'un système d'exploration immersif, d'une interface texte en langage naturel, et en dotant ses acteurs d'une capacité à percevoir les actions du joueur et à y réagir.

### *Interactive Drama Architecture*

L'équipe de l'Université du Michigan reprend cette notion de drame interactif [Magerko, 2003], et propose une architecture (IDA – *Interactive Drama Architecture*) intégrant les actions de l'utilisateur tout en l'emmenant vers des buts narratifs, le tout dans une recherche d'équilibre entre les spécifications de l'auteur du récit et les actions du joueur.

L'architecture (fig. II.6) met en relation un « réalisateur virtuel » avec un moteur de jeu en 3 dimensions (Unreal Tournament). L'agent de réalisation travaille à partir des spécifications de scénario données par un auteur humain : personnages, objectifs, événements possibles, liens entre les événements, contraintes temporelles, terminaisons possibles et situation initiale. Il emploie ces éléments pour réagir dynamiquement aux actions du joueur. A chaque action du joueur, l'agent de réalisation adapte le choix et le déroulement des événements pour valider les objectifs de l'auteur. Il s'assure ainsi que les actions du joueur restent en conformité avec le scénario prévu.

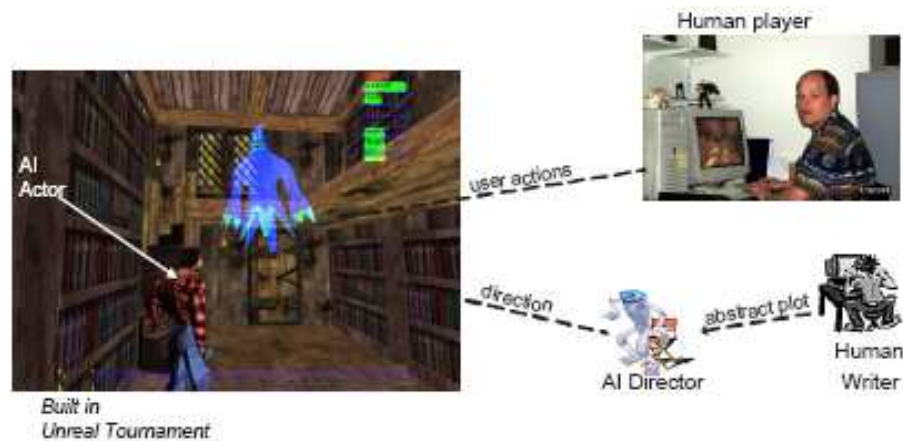


Figure II.6 : Architecture IDA [Magerko, 2003]

Le scénario écrit par l'auteur est formalisé sous la forme d'un graphe d'états avec un ordre partiel [Magerko, 2004]. Il permet ainsi au système de garder une certaine liberté dans le déroulement du récit, tout en assurant que les effets liés entre eux se déroulent effectivement et dans le bon ordre.

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

Le grand intérêt de ce système est sa capacité de prédire les actions du joueur, et leurs conséquences sur le déroulement du scénario. En effet l'agent de réalisation dispose de la capacité d'anticiper les actions futures du joueur, en fonction de celles déjà effectuées. Il peut ainsi s'assurer que le joueur n'emène pas le récit dans une situation qui serait problématique au niveau fonctionnel ou de la cohérence. Si tel est le cas, l'anticipation permet à l'agent de réalisation de réorienter les événements vers une branche du récit considérée comme plus sûre.

Cette architecture de drame interactif offre donc la possibilité de spécifier un scénario pour jeu interactif, et de superviser son déroulement en assurant la validité du récit pendant le jeu. La modélisation du récit comme un graphe d'états partiellement ordonné permet d'assurer la continuité du récit, tout en y intégrant des variations apportées par l'action du joueur. Finalement, la possibilité d'anticiper les actions à risque pour la continuité du récit permet d'influer sur le cours des événements de façon préventive, et d'éviter les blocages ou corrections trop brutales et trop tardives.

### *PAPOUS*

L'Intelligent Agent and Synthetic Characters Group (Université de Lisbonne) axe ses recherches sur le développement d'agents virtuels crédibles et capables d'apporter une expérience d'interaction à l'utilisateur proche des rapports avec des agents humains. Leurs travaux se basent sur les architectures agent, l'expression faciale et corporelle, les gestes, l'émotion, l'attention et les neurosciences affectives. Ils appliquent ces connaissances à la fois dans les environnements interactifs d'apprentissage, la narration interactive et le jeu vidéo.

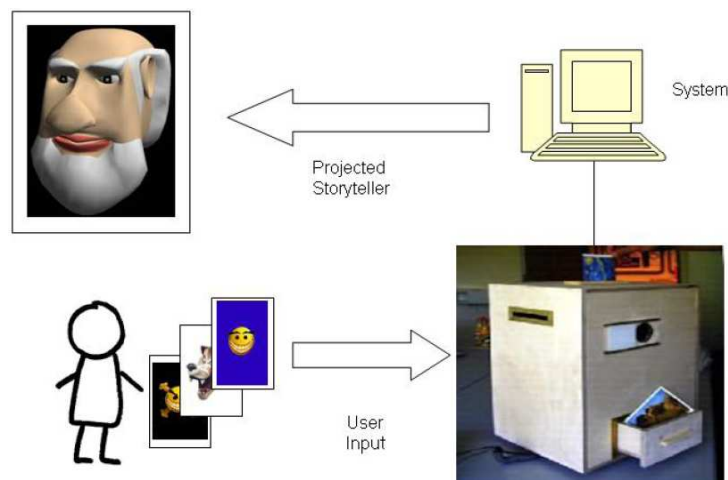


Figure II.7 : Architecture de PAPOUS [Silva, 2003]

Leur projet PAPOUS [Silva, 2001] vise au développement d'un conteur virtuel et interactif. Celui-ci doit être capable de raconter une récit sur lequel le spectateur peut intervenir de façon autant explicite (en spécifiant des événements à intégrer au récit) qu'implicite (par la perception du comportement du spectateur). Ainsi le conteur peut adapter son intonation, ou certains éléments de son récit, s'il détecte un état émotionnel particulier dans l'assistance [Silva, 2003].

Un système (fig. II.7) contrôle le déroulement de l'histoire en fonction des entrées réalisées par les spectateurs. A chaque étape de l'histoire, le système évalue les souhaits exprimés par les spectateurs et choisi l'élément le plus approprié à proposer. Le système propose également à l'auteur une interface lui permettant de concevoir son histoire et de l'agencer morceaux par morceaux. Le système ne prend pas en compte de décomposition hiérarchique du récit, et fonctionne uniquement au niveau atomique.

Pour ce faire, ils conçoivent un modèle d'histoire comme un ensemble d'éléments atomiques (*storybits*) hiérarchisés, chaque atome décrivant un morceau de l'histoire et étant doté de propriétés reprenant les fonctions de Propp [Propp, 1970]. Un récit est un parcours de l'arbre dans lequel pour chaque niveau le directeur choisi l'élément le plus approprié en établissant des corrélations entre les propriétés de l'élément et les désirs perçus dans l'assistance. Le scénario est décrit comme un arbre de *storybits* (fig. II.8) dont le parcours forme les récits. L'histoire est composée d'un certain nombre de « niveaux » pour lesquels sont proposés plusieurs éléments (*storybits*) qui reprennent les fonctions de Propp. Une traversée de chaque niveau en sélectionnant un *storybit* à chaque étape forme le récit. La composition de l'arbre se fait préalablement à l'exécution de l'application, et ne peut pas être remise en cause à l'exécution. La vérification et la validation de l'arbre par l'auteur est la seule garantie que le système ne connaîtra pas de panne suite aux actions de l'utilisateur. La supervision consiste à récupérer les entrées de l'utilisateur pour diriger le parcours dans le graphe.

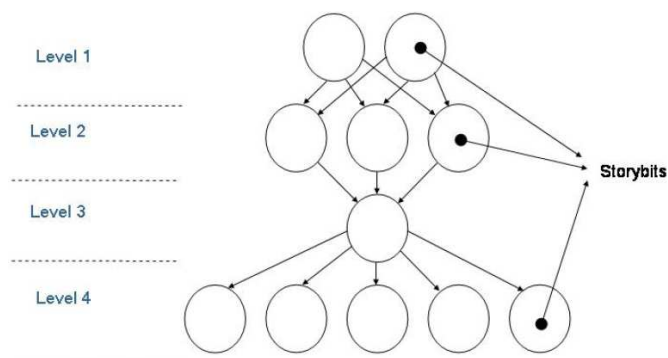


Figure II.8 : Décomposition de récit en storybits  
[Silva, 2003]

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

PAPOUS présente ainsi un système de narration interactive doté d'une interface facile à employer. L'intervention du spectateur par cartes le rend accessible à de jeunes utilisateurs, et la capture de comportement assurée par le système permet un déroulement adaptatif du récit. Cependant la modélisation du récit en elle-même reste simple, se résumant à la création d'un graphe arborescent des événements possibles.

### *Bilan sur les approches orientées scénario*

Les approches orientées sur la modélisation et le contrôle du scénario partagent un concept d'architecture commun : employer un système (simple ou complexe) de pilotage extérieur au système de présentation qui intervient sur le déroulement du récit en fonction d'une modélisation du scénario. Ce pilotage, qui se retrouve aussi dans les approches en narration émergentes, présente de fortes similitudes avec les architectures employées dans les systèmes de production, que nous présenterons plus tard.

Les différentes modélisations de scénarios emploient des méthodes diverses : graphes dotés d'ordre partiel, ensembles d'événements atomiques assortis d'un modèle de déroulement, modélisation arborescente. L'objectif de chacune de ces modélisations est de créer un espace de variations autour du récit initial pensé par l'auteur, permettant de produire un récit adapté à l'utilisateur.

Finalement, toutes ces approches apportent un ensemble de fonctionnalités additionnelles facilitant le pilotage et l'appropriation du récit : interface intuitive (cartes, saisie de texte en langage naturel), expressivité des personnages virtuels, capture d'expression et de comportement, prévention des situations à risque, capacité de redéfinition du plan de récit originel. L'intégration de ces technologies nous semble une étape importante pour la conception d'un système de récit interactif définitif.

Cependant, par rapport à nos objectifs présentés en introduction, ces travaux présentent une limite dans leur approche initiale. De par leur volonté de faire coïncider le déroulement du récit avec un modèle pré-établi, ils restreignent nécessairement les possibilités offertes à l'utilisateur. Ainsi il ne lui est pas possible de réaliser des actions trop contraires au plan prévu (Mimesis), de provoquer une situation qui n'a pas été envisagée dans l'ensemble des éléments constitutifs de récit (Façade et PAPOUS), ou même son comportement peut être perçu comme une « erreur » mettant en danger le déroulement de la narration (Interactive Drama Architecture). Partant d'une représentation directe du scénario proposé à l'utilisateur, ces approches ne peuvent que le restreindre dans ses possibilités d'action. Il n'est en effet ni possible de gérer les cas non prévus par le système, ni de couvrir à la conception la totalité des possibilités de récits. C'est donc par opposition à cette approche qui limite les possibilités aux seuls récits prévus en amont qu'est apparue la théorie de la narration émergente.

### II.1.2. Approches en narration émergente

En narration interactive, la théorie de la narration émergente prend le contrepied des approches orientées sur les scénarios vues ci-dessus. Elle prend en effet le parti de mettre la liberté d'interaction en avant face au suivi du scénario. Cette théorie part du principe que, de la même manière que les interactions entre humains sont génératrices de récits, il est possible d'obtenir de la narration en faisant interagir un utilisateur humain avec un ensemble de personnages virtuels autonomes, pour peu que ceux-ci soient doté d'un comportement suffisamment complexe, crédible et individualisé. Son fondement est de ne plus chercher à représenter directement le récit, mais décrire des personnages autonomes et faire émerger le récit de leurs interactions.

La théorie de la narration émergente est grandement inspirée des travaux du Oz Project sur l'emploi de personnages virtuels autonomes comme source de récit interactif. Elle a ensuite pris forme suite aux travaux du Center for Virtual Environment à la fin des années 90. Cette théorie fut entre autre employées dans certains travaux de l'université de Teeside, avant que le projet IDTension ne la complète par un pilotage hybride, réintroduisant une composante scénaristique dans le déroulement du récit.

Nous présenterons pour chacune de ces équipes un résumé de leurs approches respectives. Comme pour les approches orientées sur la définition des scénarios, nous analyserons leurs architectures d'exécution, et nous étudierons leurs spécificités.

#### *Centre for Virtual Environments*

Les recherches du Centre for Virtual Environment de l'Université de Salford se concentrent sur les supports technologiques pour la communication longue distance, principalement l'amélioration des systèmes de visio-conférence. Ils dérivent cette thématique vers des travaux sur les environnements virtuels habités, les affichages immersifs et les graphismes informatiques. Ils conçoivent notamment des Systèmes d'Information Habités (IIS – Inhabited Information System) qui mêlent utilisateurs réels et agents virtuels.

En réponse au manque de liberté posé par les scénarii conventionnels, ils ont développé la théorie de la narration émergente [Aylett, 1999] : faire émerger le récit de l'interaction de l'utilisateur avec un univers virtuel, au lieu de chercher à le contrôler. Pour cela ils proposent de peupler leur univers d'un ensemble d'agents virtuels aux comportements et motivations complexes, capables d'agir de façon autonome et d'être source de récit. Ils proposent une représentation (fig. II.9) de leurs agents basée sur 3 niveaux de description [Louchart, 2004], inspirés de modèles organisationnels issus du jeu de rôle [Louchart, 2003] : un « game master level » définit le schéma global des interactions entre personnages, un « group level » définit des dynamiques à l'intérieur d'un groupe de personnages liés et un « character level » précise la description et les motivations de chaque personnage individuellement.

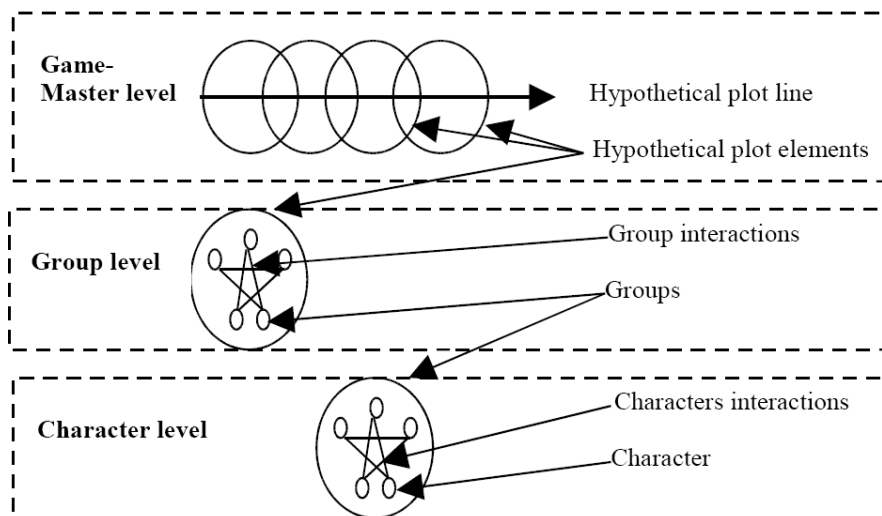


Figure II.9 : Schématisation des niveaux de modélisation d'acteurs virtuels. [Louchart, 2004]

Emblématique de la philosophie de la narration émergente, ce système ne prévoit pas de mécanisme de pilotage du récit. Il propose à la place un contrôleur de personnages qui pilote les acteurs virtuels, et communique avec le jeu (fig. II.10). Chaque agent impliqué dans l'histoire agit donc de façon indépendante et il n'y a aucune supervision effectuée sur le récit. Aucun plan n'étant prévu initialement, la notion de panne est inexistante (tout comportement du système est acceptable, puisque aucun objectif n'est à assurer).

En tant que base de la narration émergente, ce système présente principalement l'intérêt d'offrir la plus grande liberté possible dans le déroulement du récit proposé au joueur, ce récit n'étant conditionné par aucune contrainte préalable. Les auteurs constatent qu'avec ce modèle, l'histoire générée n'est jamais celle prévue par le concepteur, signe de l'impact réel du joueur dans le récit. La seule limite à cette liberté étant l'impossibilité pour le système de générer de lui-même des agents nouveaux en réponse aux actions du joueur (il ne travaille qu'à partir de l'ensemble d'agents proposés par l'auteur).

Toutefois, en ne proposant pas de cadre au déroulement du récit, cette approche ne permet pas de s'assurer que le récit généré sera satisfaisant que ce soit sur un plan formel (obtient-on vraiment un récit ou simplement une succession d'interactions) ou pour le joueur.



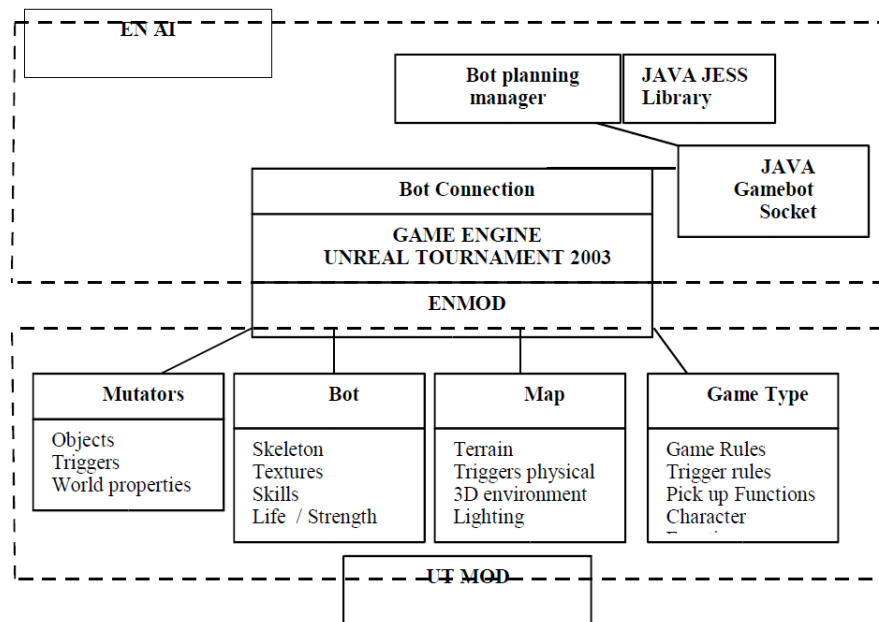


Figure II.10 : Architecture du système de narration émergente.  
[Louchart, 2004]

### *Intelligent Virtual Environments*

L'équipe Intelligent Virtual Environments de l'Université de Teeside explore de nouveaux modes d'interaction basés sur des techniques d'intelligence artificielle. Elle est notamment reconnue pour des travaux sur la narration interactive, dont le projet CHARBIS qui vise à l'emploi de formalismes de planification comme support au développement des comportements de personnages virtuels, en se référant aux travaux d'analyse de récit de Roland Barthes [Barthes, 1966] qui seront présentés plus en détail dans la section 2.3.

Le projet propose un système de narration interactive par le biais d'agent autonomes dirigés par des réseaux de tâches hiérarchisées [Charles, 2001] [Cavazza, 2002]. Ce système permet de mettre en scène des sitcoms employant des agents autonomes et est complété par un système de planification des tâches [Charles, 2003] qui assure un comportement cohérent des acteurs dans la durée. Ils introduisent également une possibilité d'interaction par l'utilisateur [Cavazza, 2003] qui peut agir sur l'environnement et adresser des consignes vocales aux acteurs virtuels. Récemment, le système a été complété par un agent de gestion intelligente des interactions acteur-environnement qui détermine les réactions des « objets » manipulés par les acteurs en fonction des besoins de la narration [Lugrin, 2006].

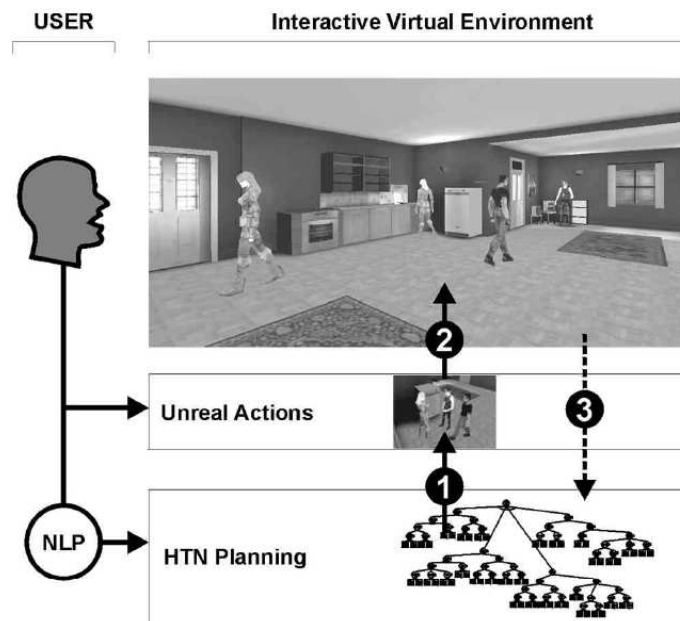


Figure II.11 : Architecture du système IVE [Cavazza, 2003]

Le système pilote un moteur de jeu Unreal par un agent extérieur (fig. II.11). La différence avec les systèmes précédents est qu'ici l'agent se réfère à des modèles de comportement au lieu d'utiliser un scénario. Les acteurs ont ainsi des objectifs à remplir qu'ils peuvent corriger en cours d'exécution pour pallier à des situations imprévues. La décomposition des objectifs des agents selon des Réseaux de Tâches Hiérarchisées permet d'exercer un découpage hiérarchique du plan propre à chaque agent, et de le remettre en cause, partiellement ou complètement, si ce plan est empêché par un autre agent ou une consigne de l'utilisateur.

Suivant les principes de la narration émergente, aucun scénario n'est décrit à l'origine. A la place, les acteurs virtuels sont pilotés par les comportements décrits dans leurs réseaux de tâches hiérarchisées (fig. II.12). Le récit et sa narration sont donc issus de la juxtaposition des acteurs virtuels et de leur interaction. Le récit généré dépendra donc directement des acteurs virtuels mis en place et de leurs conditions de départ. Dans ce concept, l'utilisateur n'endosse pas la place d'un acteur, mais peut prendre le rôle d'un superviseur global adressant des ordres aux acteurs par le biais d'un micro. Il influe donc sur le récit, sans y prendre part directement. Ce système a été illustré sur une adaptation en narration interactive de la série Friends, et en un remake du film Destination Finale.

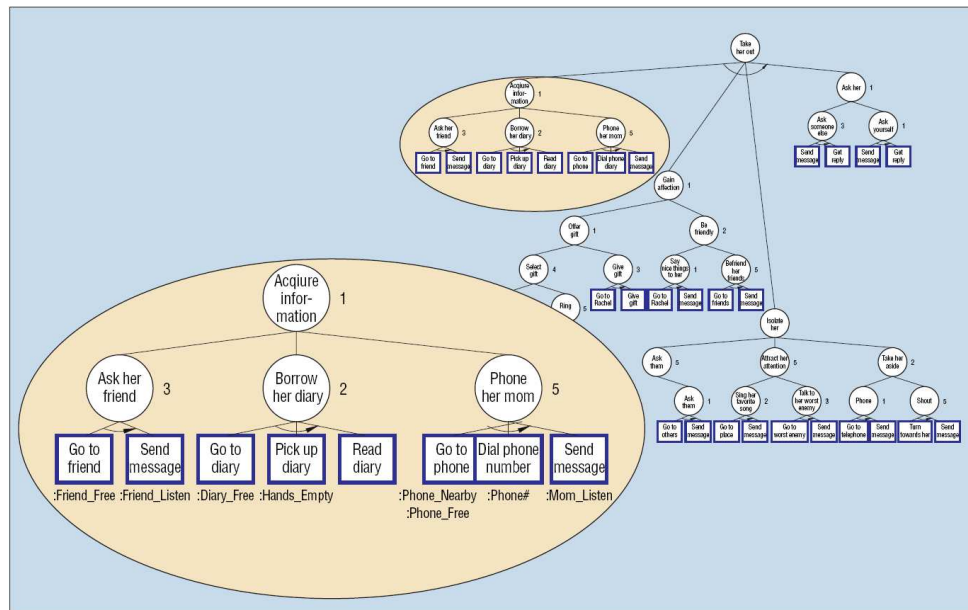


Figure II.12 : Exemple de réseau de tâches hiérarchisé.[Cavaza, 2002]

La modélisation des comportements des acteurs donne des résultats très intéressants en terme de récit, et assurent au système une très bonne capacité d'adaptation à des situations non prévues. La décomposition des comportements selon un système hiérarchisé permet un meilleur découpage des comportements et renforce l'adaptation. Cependant, l'absence de schéma de déroulement global peut se ressentir lors de l'exécution, les épisodes joués n'étant pas forcément pertinents, et ne répondent pas forcément aux formes de narration mises en place dans la série d'origine (ce qui est important dans l'adaptation d'une série ou d'un film). De plus, la place donnée à l'utilisateur est très particulière, et ne correspond pas aux attentes exprimées dans le cadre d'un jeu interactif.

### *ID Tension*

Nous avons pointé les faiblesses de la narration émergente quant à la validation et la pertinence du récit généré. Cet aspect est en partie comblé par les travaux de l'équipe d'ID Tension.

L'équipe d'ID Tension de l'Université de Genève vise à concevoir un générateur d'action dramatique, capable d'interagir avec son public. Elle fonde ses travaux sur l'association des théories narratives structuralistes [Bremond, 1973] [Greimas, 1966] et des théories pragmatiques [Eco, 1985]. Elle part du constat qu'une expérience narrative ne peut se résumer à la simple juxtaposition de personnages autonomes, mais doit répondre à des objectifs narratifs définis [Szilas, 1999]. Elle propose donc un modèle dans lequel les actions des personnages sont guidées non seulement par leur comportement, mais aussi par l'évaluation de leur pertinence dans la narration en

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

cours [Szilas, 2003]. Ainsi, à chaque étape importante de l'histoire, le système détermine le comportement de chaque acteur pour produire des effets narratifs.

Dans le projet ID Tension, le joueur se retrouve face à un « théâtre » virtuel qui lui présente l'histoire par le biais d'un agent narrateur et d'une logique narrative (fig. II.13). Le système présente chaque situation sur le même plan. Aucun objectif n'étant défini dans le déroulement du récit, hormis des intérêts locaux, il n'y a pas à proprement parler de mécanisme de surveillance du déroulement, et le pilotage s'attache uniquement à des choix locaux.

Le scénario est décrit comme une adjonction de modèles de comportement et d'effets narratifs. Chaque acteur virtuel se voit attribué un « comportement », à savoir une liste de priorités permettant de déterminer ses actions en fonction de la situation. Le système dispose en plus d'un ensemble de critères narratifs permettant de déterminer l'intérêt narratif d'une action par rapport à une autre. Il peut ainsi influencer les acteurs en leur faisant accepter des choix qui ne sont pas forcément leurs priorités, mais qui sont sur le moment les plus intéressants pour la progression du récit.

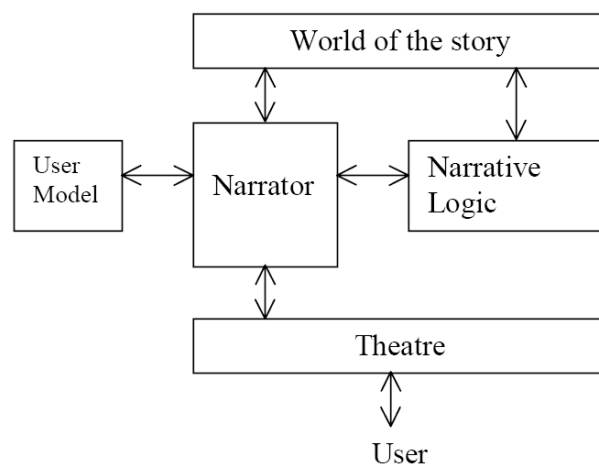


Figure II.13 : Architecture d'IDTension  
[Szilas, 1999]

L'adjonction de critères narratifs qui aident à piloter le déroulement de l'histoire en plus des modèles de comportement est particulièrement intéressant. Szilas propose ainsi un système qui permet d'effectuer un pilotage dans un environnement autonome, tout en vérifiant l'intérêt narratif. Cette contribution, qui pour l'instant ne propose qu'une pertinence locale à l'action, sans prendre en compte son influence sur la globalité du récit, est certainement des plus intéressantes pour la progression du récit interactif.

### *Bilan sur la narration émergente*

La théorie de la narration constitue une réponse viable aux approches scénaristiques classiques, dans le sens où elle réussit effectivement à offrir une réelle liberté d'interaction à l'utilisateur, et à intégrer son comportement et ses actions dans le déroulement du récit.

Toutefois, en renonçant au contrôle du récit au profit d'une logique de personnages, la narration émergente se prive de la capacité de valider les récits générés, et donc d'assurer la qualité de l'expérience narrative offerte à l'utilisateur. Il peut donc en résulter la génération d'un ensemble de récits pauvres en contenu, au déroulement bancal, ou manquant de rythme ou de structure. Si dans le cas d'utilisateurs courants cette possibilité reste dans le cadre des nuisances acceptables (car compensées par la liberté offerte, et la possibilité de générer autant de bons récits que de récits peu satisfaisants), cette faiblesse s'avère beaucoup plus cruciale dans les cas où la qualité du récit est un élément critique, soit du fait du peu de tolérance de l'utilisateur aux dysfonctionnements (cas de l'enfant autiste), soit du fait du contexte même de l'application (simulateur d'apprentissage pour formations de secours, etc.).

Une piste réside dans la réintroduction de pilotage sur une base d'environnement émergent, à l'exemple des travaux de [Szilas, 2003]. Il reste toutefois à étendre cette démarche et la faire passer d'un critère de décision local à un modèle de pilotage global supervisant l'ensemble du récit.

### II.1.3. Bilan

Les travaux récents en termes de narration et de récit interactifs proposent un ensemble d'architectures diverses dédiées au pilotage de récit et narration dans des environnements virtuels, et plusieurs méthodes de représentation du récit dans un objectif d'interaction, de la représentation directe des approches scénaristiques, à celle indirecte proposée par la narration émergente. Nous en retenons plus particulièrement les concepts et idées suivantes :

- Le pilotage d'un environnement virtuel par un composant externe, qui permet de dissocier les composants chargés du jeu de ceux chargés de la narration, de développer un outil de pilotage de récit multi-support, et de se décharger de tous les aspects graphiques et d'interface sur des outils existants.
- La référence aux théories narratives issues de la sémiotique (Bremond, Barthes, Greimas, Eco), qui forment la base d'études à partir desquelles nous pouvons extraire des modèles de récit applicables dans un cadre interactif.
- L'emploi de techniques permettant de créer un modèle de comportement de l'utilisateur, et donc d'anticiper ses actions, qui nous offrent la possibilité de personnaliser le récit à travers une perception implicite de l'utilisateur, et d'anticiper ses choix et actions.

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

- L'addition d'un pilotage sur des critères narratifs avec un environnement de narration émergente, qui devrait être à même d'assurer tant l'aspect structurel et la qualité du récit que de permettre la liberté de l'utilisateur et son impact sur le récit généré.

Toutefois, les travaux présentés ci-dessus ne suffisent pas à répondre à notre problème. Principalement sur le fait que si les approches présentées fournissent des éléments intéressants soit du côté de la validation du récit, soit de celui de la capacité d'action de l'utilisateur, aucune ne réussit encore à concilier ces deux aspects de façon satisfaisante. Les seules pistes que nous en tirions sont donc soit de mettre en place une adaptativité du récit par rapport au joueur, soit d'adapter les actions du joueur à la bonne marche du récit.

Or, concevoir une application permettant une exécution adaptative est un problème complexe peu étudié dans les jeux. Bien souvent les réponses données sont basées sur des techniques d'intelligence artificielle mélangeant plusieurs aspects dont celui de l'adaptabilité du jeu. Un des points récurrents de ces approches est la conception d'un système chargé du pilotage du récit, et interagissant avec l'application interactive (jeu, théâtre, etc.). Ce type d'architecture semblant un aspect nécessaire du pilotage de récit dans les jeux, nous nous sommes penchés plus avant sur une autre catégorie d'applications employant un pilotage externe afin d'en analyser le fonctionnement. Cette analyse nous a amené à nous intéresser plus particulièrement au pilotage des systèmes de production.

### II.2. Systèmes de production

Une vision commune est de considérer un système de production comme un ensemble de transformations produisant un produit fini à partir de pièces fournies en entrée (fig. II.14). Il travaille en suivant les directives d'une commande qui lui est appliquée. La commande sert à piloter le système en fonction des quantités de produits nécessaires, et à s'adapter aux perturbations qui peuvent frapper le système (défaillance, absence d'un opérateur, manque d'une matière première).

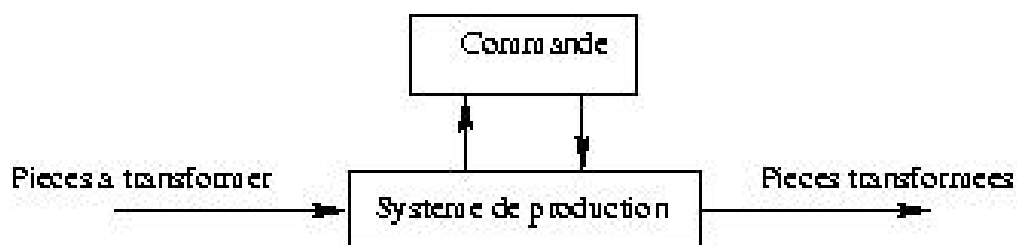


Figure II.14 : Pilotage d'un système de production.[Champagnat, 1998]

Les systèmes de production doivent pour cela assurer une flexibilité potentielle (capacité propre de changement) et opérationnelle (capacité d'employer la flexibilité potentielle pour répondre aux variations du contexte). Cette capacité d'adapter son fonctionnement selon ses objectifs et des variations externes est très proche des problématiques d'exécution adaptative qui sont traitées dans cette thèse. On retrouve dans ces deux domaines l'idée centrale de piloter l'exécution en fonction d'objectifs, de ressources et d'événements. Dans le cadre des systèmes de production, les objectifs sont les produits attendus, les ressources sont les matières premières à disposition, et les événements sont les défaillances pouvant survenir. Dans celui du pilotage de récit, les objectifs sont la conclusion souhaitée, les ressources décrivent l'état courant du récit, et les événements sont les interventions du joueur sur le déroulement du jeu.

Ainsi, les systèmes de production sont un domaine mur, proposant des solutions à des problématiques comparables à celles que nous cherchons à traiter dans cette thèse. Leur étude fait ressortir les points suivants comme particulièrement pertinents :

- Un découpage hiérarchique du pilotage, permettant d'arranger les opérations, en niveaux autonomes, et de développer ainsi une certaine marge de flexibilité dans la commande.
- La mise en place d'un niveau d'ordonnancement qui sert à définir, contrôler, et éventuellement redéfinir à la volée le plan d'exécution.
- Un niveau de supervision qui assure le contrôle, la commande du système et la surveillance de l'application

Nous avons donc choisi d'effectuer un tour d'horizon des problématiques liées au contrôle d'exécution dans le cadre des systèmes de production et de la façon dont elles sont traitées. Nous présenterons ici plus avant l'organisation du pilotage dans les systèmes de production, en mettant en avant sa décomposition hiérarchique, avant de nous intéresser à deux niveaux de cette hiérarchie qui touchent directement aux travaux que nous cherchons à réaliser : l'ordonnancement et la supervision.

### II.2.1. Découpage hiérarchique de commande

Dans le cadre d'un pilotage de système de production, la quantité d'informations à prendre en compte est généralement trop importante et le nombre de fonctions de commandes trop élevé pour permettre une étude globale du système. Il est donc nécessaire de se tourner vers une structure de commande décomposée en niveaux hiérarchiques. Cette décomposition permet de découper le problème en un ensemble de problèmes de taille raisonnable et présentant des caractéristiques homogènes. Cette organisation de commande hiérarchique se décline sur 5 niveaux de décision (fig. II.15) :

## Chapitre II - Etat de l'Art

Le niveau **Commande locale** a pour but de mettre en œuvre la commande de chaque équipement en temps-réel. Ce niveau est généralement décomposé en autant de sous-parties (commandes locales ou contrôleurs locaux) qu'il y a d'équipements à commander. Chaque sous-partie est composée d'opérations élémentaires faisant intervenir les capteurs et actionneurs de l'équipement concerné.

Le niveau **Coordination** doit lui coordonner l'utilisation des commandes locales. Cette coordination est nécessaire lorsque deux ou plusieurs sous-parties doivent intervenir ensemble dans la réalisation d'une opération.

Le niveau **Supervision** pilote en temps-réel le procédé de façon à respecter le plan de production en tenant compte de l'état du procédé. Ses deux fonctions principales sont la décision en temps-réel et la surveillance.

Le niveau **Ordonnancement** détermine le plan prévisionnel de production à appliquer au procédé sur un horizon temporel, ce qui revient à déterminer pour chaque ressource la séquence d'opération à réaliser.

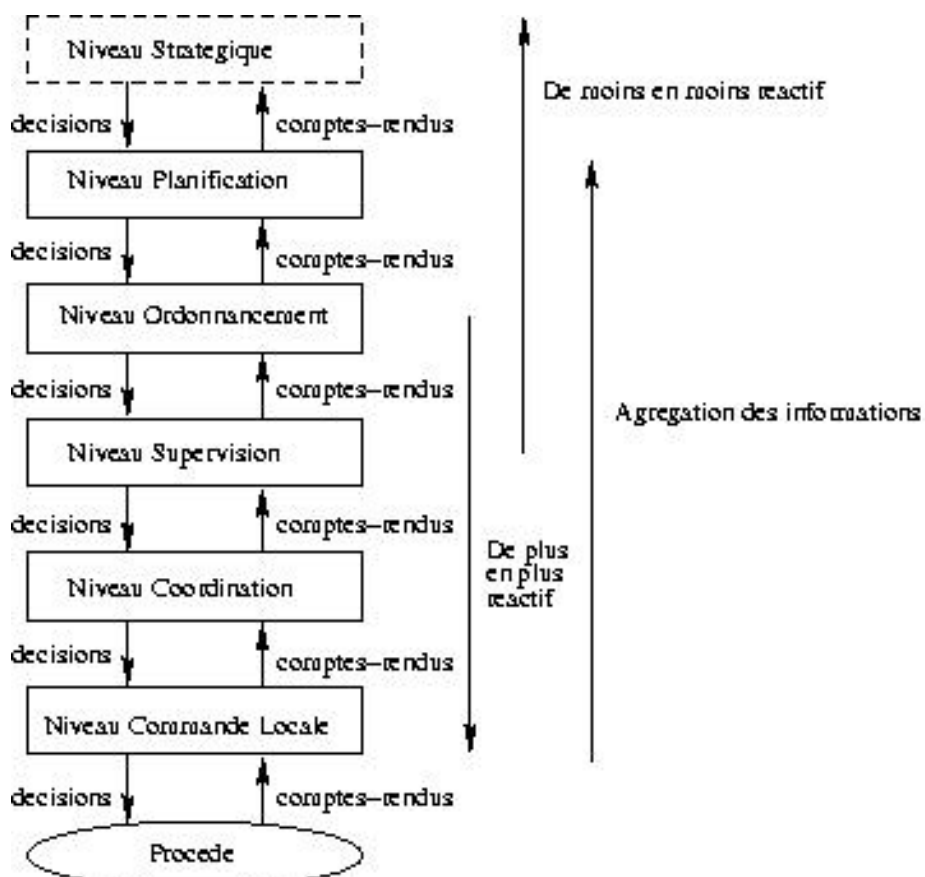


Figure II.15 : Organisation de commande hiérarchique.  
[Champagnat, 1998]



Le niveau **Planification** détermine la quantité de produits à réaliser et l'utilisation des moyens sur un horizon de temps moyen (dans le domaine ce temps correspond généralement à plusieurs mois). La planification est un problème complexe qui doit être basé sur une représentation agrégée des produits et du procédé. Le plan de production définit lors de la planification spécifique, entre autres, les quantités à produire, les produits à fabriquer pour chaque centre de production, les niveaux des stocks... soit l'ensemble des objectifs du système.

Il est possible également de trouver dans certaines organisations un niveau **Stratégique** [Anthony 1965] qui élabore les stratégies politiques au plus haut niveau de l'entreprise. Cet ensemble de décisions à très long terme dépassent largement le cadre d'une application en temps limité comme un jeu interactif.

Ce découpage du pilotage de système de production peut être transposé sur le pilotage d'applications interactives. Si l'on considère notre application comme un procédé placé sous le pilotage d'une commande hiérarchique, nous pouvons retracer les opérations nécessaires à son pilotage de la façon suivante :

Tout d'abord les niveaux Commande Locale et Coordination représentent la mise en œuvre coordonnée des décisions. Ces deux niveaux récupèrent les événements survenant dans l'application, et assurent la mise en application des commandes définies par le pilote. Ils peuvent également intégrer la coopération entre l'application, le système de pilotage et un ensemble d'éléments extérieurs au jeu (systèmes de visualisation supplémentaires, caméras contextuelles, capteurs de mouvement, ECG... ) de façon à intégrer leurs informations dans le pilotage de manière coordonnée avec l'application.

Les fonctionnalités de pilotage sont alors assurées conjointement par les niveaux de Supervision et d'Ordonnancement. Ceux-ci qui déterminent le scénario à exécuter, et définissent les événements permettant de le mettre en œuvre au niveau de l'application. En intégrant les retours d'événements remontant du niveau supervision, ils peuvent si nécessaire altérer le plan de mise en œuvre, ou même redéfinir partiellement ou complètement le scénario, en fonction de la marge de manœuvre laissée par le niveau Planification.

Finalement, le niveau de Planification, et éventuellement le niveau Stratégique, figure la phase de conception du scénario et de l'application. C'est dans cette phase que l'auteur ou l'expert définit les objectifs propres à cette exécution de l'application et la marge de liberté acceptable par rapport à ces objectifs (le cas du niveau Stratégique correspondrait plus particulièrement à un ensemble d'objectifs spécifiés sur une série d'exécution, comme une suite de séances éducatives). Au-delà du pilotage en lui-même, ces deux niveaux correspondraient plus spécifiquement au rôle que peut prendre un système auteur dans le cadre d'une application interactive.

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

Dans cette approche, chaque niveau fonctionne de façon autonome. Il élabore la décision à partir d'informations et d'objectifs qui lui sont propres. Chaque niveau de décision possède donc une marge de liberté par rapport aux commandes qui lui sont communiquées, lui permettant d'adapter sa décision aux conditions particulières dont il est informé. Cette approche suppose que le système puisse fonctionner comme un tout dans l'élaboration et la mise en œuvre de ses solutions, mais également que chaque niveau puisse fonctionner de façon autonome, et puisse trouver une certaine flexibilité dans son fonctionnement. Ce fonctionnement, à la fois autonome et en coopération passe par un mécanisme d'agrégation et de désagrégation de la commande.

Dans une approche hiérarchique, le besoin de flexibilité et d'autonomie se ressent à chacun des niveaux. [Fontan, 1994] met donc en avant un mécanisme d'agrégation et de désagrégation de la commande à travers la hiérarchie du système. Les commandes des niveaux les plus élevés sont à chaque niveau décomposées en commandes de niveau inférieur, et réciproquement les compte-rendus détaillés des niveaux inférieurs sont successivement agrégés quand ils se propagent vers les niveaux hauts du système. La validité des commandes à travers leur processus d'agrégation/désagrégation est vérifiée à travers des propriétés de robustesse et de cohérence. La robustesse d'une commande agrégée représente sa capacité à être décomposée en un ensemble de décisions détaillées applicables. Réciproquement, la cohérence d'une commande détaillée correspond à sa compatibilité avec les décisions agrégées provenant des niveaux supérieurs.

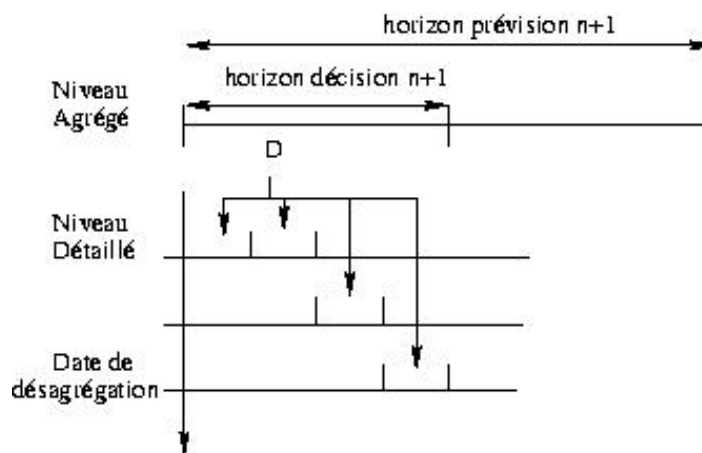


Figure II.16 : Agrégation et désagrégation de commande.  
[Champagnat, 1998]

Nous venons ainsi de voir comment le pilotage des systèmes de production s'organise sous la forme d'un ensemble hiérarchisé de composants, allant de la prise de décision stratégique à l'application de la commande sur le système. Cette organisation fonctionne en employant un mécanisme d'agrégation et désagrégation de la commande

à travers les niveaux hiérarchiques, en s'assurant de la validité (robustesse et cohérence) de la commande lors de sa propagation. Cette organisation hiérarchique du pilotage peut coïncider avec un découpage du pilotage dans le cadre d'applications de récit interactif, et donc offrir une base de développement considérée comme déjà opérationnelle.

Dans le cadre du problème que nous cherchons à traiter, les niveaux qui nous intéressent le plus sont ceux de Supervision et d'Ordonnancement, qui correspondent aux tâches de définition du plan de production (i.e. le scénario), de mise en application de la décision de façon à respecter le plan. Nous laisserons donc de côté les niveaux Planification et Stratégique, qui nous semblent plus proches des problématiques propres aux systèmes auteurs, ainsi que les niveaux de Commande Locale et de Coordination, que nous assimilerons ici à des simples mécanismes de découpage de commande.

### II.2.2. Ordonnancement

Le rôle du niveau Ordonnancement est de déterminer le plan de production à appliquer. Il travaille à partir d'un ensemble fini d'opérations qui ont été séquencées au préalable (la gamme). Il peut allouer des ressources à ces opérations (pour permettre leur réalisation) et programmer l'exécution de ces opérations dans le temps afin de remplir les objectifs qui lui ont été fixés. C'est que l'on appelle le plan de production. Ce niveau travaille sur un horizon de temps déterminé, qui dans notre cas est assimilable à une exécution du jeu. La notion de plan de production est comparable à celle de scénario dans un cadre de jeu interactif. Nous pouvons donc effectuer un parallèle entre ce niveau ordonnancement et la fonctionnalité de décision de scénario dans le cadre d'un jeu.

La caractérisation d'un ensemble d'ordonnancement admissible est un problème difficile. Deux démarches sont couramment utilisées. La première consiste à rechercher des conditions nécessaires d'admissibilité que tout ordonnancement solution du problème doit satisfaire. La deuxième consiste à rechercher des conditions suffisantes d'admissibilités telles que tout ordonnancement satisfaisant ces conditions soit admissible. Une autre stratégie consiste à ne proposer au décideur, à chaque fois qu'il a une décision à prendre, qu'un choix compatible avec les contraintes modélisées et à satisfaire. Il peut s'agir soit de calculer à partir d'un état donné l'ensemble des décisions correctes possibles soit de déterminer a priori une stratégie ne permettant de ne générer que des décisions satisfaisant les contraintes.

Ce plan est donc conçu en fonction de trois paramètres clés : l'ensemble des opérations existantes, l'ensemble des ressources disponibles et les objectifs déclarés. Pour l'ordonnancement, la flexibilité consiste à être en mesure de reconsidérer le plan si l'un de ces paramètres vient à changer. Il existe trois grandes catégories de méthode pour calculer un plan de production : en utilisant des graphes, des heuristiques, ou par l'élaboration d'un ensemble de règles définissant à chaque étape l'opération suivante

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

[Artigues, 1997]. La remise en cause de l'ordonnancement peut se faire soit de façon synchrone (au terme d'un horizon de temps prédéfini), ou de façon asynchrone (en réaction à certains événements du système, comme une sollicitation du niveau de supervision)

Dans le cadre d'une application de jeu interactif, l'ordonnancement peut être envisagé de la façon suivante : la gamme (ensemble des opérations nécessaires à la réalisation d'un produit) et la capacité des machines (l'association du nombre de machines et de leur capacité de traitement propre) représentent l'espace dans lequel évolue notre application, c'est à dire le modèle du jeu. Un plan d'ordonnancement correspond alors à un scénario d'exécution (le traitement que le système s'attend à exécuter) qui peut être modifié lorsque que les événements montants (résultant d'actions propres au joueur dans le jeu) le rendent caduque. Le résultat final de l'application correspond alors à notre récit. Nous pouvons donc envisager un pilotage employant les méthodologies de l'ordonnancement pour concevoir le scénario du jeu en début de partie, puis le recalculer lorsque les informations remontant du jeu le rende caduque.

Cependant, dans un système de production, le plan d'ordonnancement est considéré comme une réponse suffisante à la situation en cours, et sa reconsidération, qu'elle soit due à un changement des objectifs de production ou à un événement survenant dans le système, constitue un traitement d'exception. Dans le cadre d'un récit interactif, il y a besoin d'une plus grande flexibilité face aux interventions du joueur. Celui-ci peut en effet remettre en cause le plan de narration à chacune de ses actions. Par conséquent, la validité du scénario devenant particulièrement brève, il convient de trouver d'autres approches pour diriger le récit.

Si dans un pilote hiérarchisé le niveau d'ordonnancement a à sa charge de concevoir le plan (scénario) d'exécution, la mise en œuvre du plan est elle à la charge du niveau de supervision.

### II.2.3. Supervision

La fonction principale du niveau supervision consiste à la prise de décisions en temps-réel. Le système doit respecter au mieux l'ordonnancement prévisionnel et doit être capable en cas d'anomalie de faire une redistribution des tâches. Les trois grandes fonctions (fig. II.17) sont le pilotage en temps-réel des flux, le pilotage en temps-réel des ressources et la sécurité [Valette, 1998].

Le pilotage des flux consiste à définir ce qu'il est souhaitable de faire. À partir de la surveillance du procédé (donc de l'état courant) et de la politique prévisionnelle on redéfinit ce qu'il est souhaitable que le système fasse. Cette fonction consiste, dans les étapes amont, à analyser l'écart (détection et diagnostique) entre l'ensemble des contraintes prises en compte au niveau prévisionnel et celles qui apparaissent en temps-réel. Puis il faut élaborer les politiques de décision en temps-réel (utilisation de la flexibilité, c'est-à-dire de l'indéterminisme résiduel pour permettre de réagir aux

imprévus, ou remise en cause de la politique prévisionnelle).

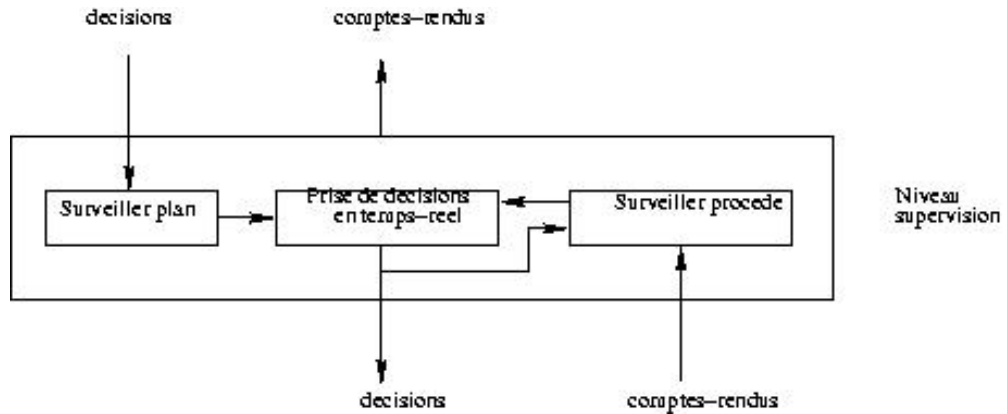


Figure II.17 : Détail du niveau supervision du pilote. [Champagnat, 1998]

Le pilotage en temps-réel des ressources cherche à établir ce que le système peut encore faire. Cette fonction consiste à définir, en fonction de l'état courant du procédé, ce que l'on peut (encore) faire. Cela nécessite une analyse des défaillances et de leurs effets (en particulier de leur propagation), leurs criticités, la probabilité d'occurrence et la probabilité de non détection. Mais, également, une étude des divers modes de fonctionnement et les diverses façons de reprendre un fonctionnement nominal après une défaillance. La détection est pratiquement toujours fondée sur une comparaison en temps-réel du comportement effectif du système surveillé avec celui d'un modèle de bon comportement.

La sécurité vise à définir ce que le système ne doit pas faire. Les problèmes sont proches de ceux posés dans le cas précédent mais le point de vue est différent : « il s'agit de s'assurer que le système ne passe jamais dans une configuration anormale ». La fonction de sécurité n'a donc pas à détecter les défaillances survenant dans le système, mais à analyser les déroulements potentiels pour anticiper des cas de défaillance possible. Elle permet ainsi d'éviter les cas à risque en redirigeant le système vers des états plus sûrs.

[Champagnat, 1998] fait apparaître que ces trois fonctions s'appuient sur une surveillance des informations montantes (comportements anormaux, dysfonctionnements, retards) et descendantes (suivi de l'évolution, détection de divergences). Il existe plusieurs architectures de surveillance, basées sur l'emploi de modèles de comparaison : la surveillance par filtre (on place entre la partie de commande et la partie opérative un filtre qui vérifie la validité de la commande avant de l'appliquer), la surveillance par émulation (on applique la commande à la fois à la partie opérative et à une émulation de cette partie de façon à comparer les résultats) et la surveillance par référence (le modèle de commande commence par appliquer la

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

commande à un modèle de référence et à analyser ses résultats avant de l'envoyer à la partie opérative).

De la même façon que les méthodes d'ordonnement de plan de production peuvent se retrouver dans la conception du scénario, les fonctions de supervision peuvent être appliquées au pilotage de récit interactif. Le pilotage de flux permet de déterminer les directions dans lesquelles amener le récit, en fonction des conclusions attendues du scénario. Le pilotage de ressources permet d'établir l'ensemble des opérations possibles sur le récit en fonction de son état courant. Et finalement la sécurité sert à identifier les cheminements du scénario pouvant amener le récit dans une situation considérée comme défaillante, et à rediriger le récit pour éviter les zones à risque. Ainsi, de la même façon que l'ordonnement, le fonctionnement du niveau supervision des pilotes de systèmes de production peut être appliqué à un pilote de récit interactif.

### II.2.4. Bilan

Il existe des similitudes dans les approches employées en pilotage de systèmes de production et en pilotage de récit interactif. Tous les deux visent à piloter l'exécution d'un système en fonction d'objectifs, de ressources et d'événements. La notion de conception et de suivi d'un plan d'ordonnement est comparable aux travaux sur la définition et le suivi du scénario (Mimesis, Interactive Drama Architecture), et rejoint la description d'un récit comme un ensemble de fonctions dotées d'un ordre partiel [Barthes, 1966]. Les concepts de pilotage de flux (pilotage en fonction de la conclusion) et de pilotage de ressources (pilotage en fonction de l'état du récit) apparaissent déjà dans plusieurs modèles de narration interactive. Il en est de même pour les mécanismes propres à la sûreté de fonctionnement, qui permettent de prévenir les états instables ou non souhaités du récit (Interactive Drama Architecture). Les méthodes mises en œuvre dans le cadre du pilotage des systèmes de production fournissent donc une base théorique sur laquelle concevoir des outils de pilotage de récit pour jeux interactifs. Nous trouvons parmi ces méthodes d'une part une organisation générale hiérarchisée, et d'autre part des traitements d'ordonnement et de supervision.

Dans les systèmes de production, les contraintes du système figurent des capacités de machine (en nombre et en capacité propre), des temps d'opération, et des séquences d'opérations à effectuer lors du traitement global. Dans le cadre d'une application de récit interactif, ces contraintes sont appelées à être remplacées par une structure de récit à respecter lors de l'exécution. La définition d'une telle structure, si elle emploie un formalisme informatique, repose avant tout sur une compréhension des structures et modèles mis en œuvre dans des récits classiques. Cette compréhension peut nous être apportée par les travaux effectués en narratologie et sémiotique sur l'analyse de textes littéraires.

### II.3. Apport sémiotique pour le récit interactif

Le récit interactif a pour objectif de présenter un récit qui, bien que répondant à un impératif d'interactivité, soit valide sur le plan de la structure et de la présentation. Afin de pouvoir valider cet aspect structurel, il nous semble nécessaire de se référer à des modèles existants et identifiés dans le champ littéraire. En contrepoint, un courant récent de la sémiotique s'attache à analyser et à caractériser l'expérience narrative procurée par les jeux vidéo. Récit interactif et analyse sémiotique se renvoient par conséquent l'un à l'autre.

L'évolution rapide du genre vidéoludique, tant sur la qualité des supports que sur les contenus, a rapidement attiré l'attention des sémioticiens, qui y trouvent un genre narratif à part entière, et dont les codes sont encore en grande partie à inventer. Ainsi les narratologues s'intéressent aux genres narratifs dans les jeux, et à l'adaptation des structures canoniques dans le cadre interactif. Par exemple, [Ryan, 2008] établit un comparatif des intérêts et inconvénients de trois grands genres de la narration : l'épique (caractérisé par une action intense et des personnages simples qui n'évoluent guère), le dramatique (basé sur la progression psychologique des personnages et des relations), et l'épistémologique (centré sur la résolution progressive d'un mystère par la découverte). Elle identifie le genre épique comme le plus employé en terme de production vidéoludique (avec un grand nombre de jeux d'action comme supports), ainsi que le genre épistémologique (la découverte progressive de mystère étant parfaitement adaptée au jeu d'aventure ou d'enquête), et note la faible représentation des jeux basés sur des récits dramatiques (l'exemple le plus parlant étant *Façade* [Mateas, 2002], ainsi qu'un genre restreint de jeux en visual novel peu connus hors du Japon).

Ainsi certains auteurs ont établi un parallèle entre les structures narratives rencontrées dans les jeux et les schémas de récit et comme [Guillomont, 2005], constatent que le schéma narratif « canonique » (contrat, acquisition de la compétence, réalisation de la performance, sanction) s'adapte parfaitement au genre vidéoludique. Il établit de même le lien avec le modèle actanciel proposé par Greimas (présenté plus loin).

Les travaux sur le récit interactif font donc appel à divers modèles de récit issus de l'analyse sémiotique. Il apparaît ainsi nécessaire de recenser et d'analyser les travaux les plus employés dans le domaine de l'analyse de récit, et d'identifier les apports que ceux-ci peuvent amener dans le cadre d'une démarche de narration interactive, comme le propose [Cavazza, 2006].

Parmi ces travaux, nous pouvons identifier deux catégories principales : ceux basés sur la structuration du récit en tant que tel, qui peuvent ainsi fournir un formalisme ou une grammaire du récit, et ceux qui étudient le récit comme la résolution de relations entre personnages dans la mise en place et la dynamique du récit. Nous présenterons donc les analyses de référence de ces deux catégories, et étudierons la possibilité de les employer dans le cadre d'un pilotage de récit interactif.

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

Nous nous pencherons finalement sur le cas d'une analyse qui a particulièrement retenu notre attention : le Périple du Héros [Campbell, 1949] qui retrace la structure des contes initiatiques et d'apprentissage. Nous présenterons donc cette structure de façon plus approfondie, et mettrons en avant l'intérêt que nous lui trouvons, tout particulièrement dans le cadre des applications de jeux éducatifs.

### II.3.1. Analyses basées sur la structure

Les premières analyses sémiotiques présentant des structures de récit remontent à l'étude du texte poétique grec par Aristote [Aristote, -333]. Ces analyses sont basées sur l'étude de la structuration du récit, et les formes canoniques qu'il peut employer. Si le modèle aristotélicien ou le schéma canonique de narration sont décrits de façon suffisamment générale pour être universels, certaines études, comme celle de Propp [Propp, 1970] abordent des genres de récit beaucoup plus ciblés. Il apparaît donc qu'un récit donné, peut d'une part relever d'un schéma général, et d'autre part dépendre d'une structure particulièrement détaillée et spécifique.

#### *Aristote et la Poétique*

*La Poétique* [Aristote, -333] est le dernier ouvrage écrit par Aristote. Il présente une réflexion sur les mécanismes de composition et de création d'une œuvre poétique (artistique), présentant pour la première fois l'œuvre artistique comme le fruit d'une procédure de création raisonnée et maîtrisée, et non pas le résultat d'un moment d'inspiration incontrôlé. L'ouvrage met principalement l'accent sur l'analyse de la tragédie, et au travers elle sur le récit représenté (théâtre), par opposition au récit décrit (littérature).

Il y présente entre autres ce qui constitue une des premières structures de composition de récit : prologue (qui présente le drame), épisode (qui représente la progression du drame), dénouement (qui amène la résolution) et partie chorique (un ensemble de chants et de reprises du texte par le chœur, qui met ainsi en relief les aspects clés du drame). Si la partie chorique, propre au théâtre antique, a été depuis abandonnée, le reste de cette structure a perduré et est devenue la base fondamentale de l'analyse théâtrale (dont les travaux de Tchekhov) et de la structuration de récit.

L'emphase mise sur la forme représentée du récit ont rendu ces travaux particulièrement pertinents comme inspiration pour la narration interactive (qui dans sa forme récente repose sur la représentation du récit, et non sur sa description). Le modèle Aristotélicien fut donc repris successivement par [Laurel, 1991], [Murray, 1997], [Mateas, 2002] et [Tomaszewski, 2006] pour obtenir un modèle « neo-aristotélicien » adapté à la narration interactive. Cependant, ces travaux se sont principalement penchés sur l'introduction de la notion d'interactivité dans le processus de conception du récit, et peu sur l'emploi de la structure de récit aristotélicienne en elle-même.



### **II.3. Apport sémiotique pour le récit interactif**

---

Alors que cette structure constitue une base commune aux structures développées postérieurement, elle est considérée comme peu adaptée à un emploi direct dans un mécanisme de narration interactive. En effet, bien qu'Aristote mentionnait déjà la notion de choix libre (proairesis) comme élément central du récit (ce qui semble particulièrement pertinent dans un contexte de récit interactif), sa structure est d'une granularité trop large pour être employable en soit, et manque d'un formalisme propre à la description d'actions narratives.

La structure de récit aristotélicienne peut donc être considérée comme une structure générique, valable pour l'ensemble des récits, et dont héritent des structures plus spécialisées, comme celles de Propp, Barthes ou Campbell.

#### ***Propp : la structuration du conte de fée***

Alors qu'Aristote s'est penché en son temps sur l'étude de la tragédie classique grecque, Vladimir Propp a lui mené une étude sur la construction des contes de fée russes. Dans *Morphologie du conte* [Propp, 1970], il présente ce qui constitue la première approche formelle concernant la description des structures narratives. Propp identifie derrière l'ensemble de ces contes un schéma structurel commun, reposant sur un ensemble de fonctions narratives (événements narratifs archétypaux). Il présente ainsi 31 fonctions narratives canoniques, ainsi que des relations d'ordre présentant les enchaînements possibles entre ces fonctions. Il fournit ainsi un formalisme suffisamment détaillé pour être employable directement, ce qui explique qu'il ait servi comme référence de construction de récit dans de nombreux travaux sur la narration interactive. On peut toutefois reprocher à ce formalisme de présenter une structure trop linéaire pour offrir la liberté d'action nécessaire à une narration interactive. En effet, les contes russes présentent une forme de récit très typée, ce qui rend l'ensemble de leur déroulement, y compris les actions et choix du protagoniste, particulièrement contraints.

#### ***Barthes : la ramification***

Alors que la structure identifiée par Propp est jugée trop linéaire, et que les travaux de Campbell confondent les éléments de la narration et leur symbolique, les analyses menées par Roland Barthes au travers de [Barthes, 1966] et [Barthes 1970] proposent une compréhension et une structure plus poussées.

Barthes ne se limite pas à l'analyse de la cohérence fonctionnelle du récit, mais il étudie aussi les aspects qui permettent sa présentation et sa compréhension par le spectateur. Il identifie pour cela 5 catégories d'éléments constitutifs d'un récit : les éléments d'action, qui sont de nature comparable aux fonctions narratives identifiées par Propp, les éléments de référence, qui apportent des informations de contexte qui facilitent la compréhension du récit par le spectateur, les éléments de symboliques, qui apportent un complément de sens au travers d'un symbole courant ou d'une métaphore, les éléments de sémantique, et les éléments d'herméneutique, qui offrent

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

au spectateur des indices sur les développements possibles de l'histoire.

En plus de cette catégorisation plus complète, Barthes présente une structure de description de récit non linéaire. Au lieu d'organiser les éléments de la narration selon une relation d'ordre chronologique (relative à leur présentation dans le récit), il les organise au sein d'une structure arborescente en fonction de liens de causalité. L'arbre peut alors être parcouru de différentes façons, offrant pour un même récit une grande variété de narrations. Cette flexibilité de parcours rend cette structure particulièrement intéressante en matière de narration interactive, permettant d'adapter la présentation du récit en fonction des actions du spectateur, tout en conservant les notions de causalité (et donc la compréhensibilité) de l'histoire complète. Ceci explique qu'elle ait été employée entre autres par [Cavazza, 2003].

### *Campbell et Le périple du Héros*

Une autre étude des schémas récurrents dans un type de récit donné est celle menée par Joseph Campbell. Dans [Campbell, 1949], il présente une étude sur les schémas récurrents dans la constitution des récits mythologiques, et plus particulièrement dans les récits initiatiques. Dans cette structure, baptisée « le Périple du Héros », Joseph Campbell met en avant une trame commune, comportant de fortes références symboliques : un périple depuis le monde « normal » vers un autre plus surnaturel, et le cheminement retour. Ce périple est aussi une représentation symbolique du passage de l'enfance à l'âge adulte, passant par une série de tests et en affrontant les figures paternelle et maternelle.

Cette structure, qui est déjà fortement utilisée comme référence dans le milieu du cinéma et de la littérature, n'a été l'objet que de peu de travaux dans le domaine de la narration interactive. On peut toutefois noter les travaux de [Dunniway, 2000] visant à la mise en œuvre du Périple du Héros dans les jeux, et ceux de [Dormans, 2006] sur l'actualisation et l'adaptation du Périple du Héros pour la narration interactive, [Donikian, 2004] qui l'emploie comme modèle de récit dans le projet Dramachina et [St-Pierre, 2007] qui a étudié l'emploi du Périple du Héros dans un cadre de jeu éducatif. Cette structure présente pourtant des propriétés intéressantes pour la narration dans les jeux à visée éducative : en centrant le récit sur un processus d'initiation, reposant sur une séquence d'acquisition-validation de compétences, et s'achevant par une valorisation des acquis, elle présente un parallèle intéressant avec les schémas d'apprentissage. En raison de ce parallèle que présente le périple du héros avec les schémas d'acquisition de connaissance, nous avons mené une étude plus approfondie de cette structure, qui est présentée dans la suite de cette section.

Nous avons ainsi vu un ensemble de travaux portant sur l'identification des structures de récit, qu'elles soient généralistes (comme la structure aristotélicienne), ou ciblées sur un genre de récit particulier (comme les contes étudiés par Propp, ou le Périple du Héros de Campbell). Dans le cadre du pilotage de récit interactif, ces structures peuvent être employées comme base sur lesquelles construire le récit, ce qui est déjà le cas dans plusieurs travaux relevant de l'approche scénaristique [Charles, 2003]

## **II.3. Apport sémiotique pour le récit interactif**

---

[Mateas, 2002]. Toutefois, ces structures provenant de l'étude de récits écrits, elles sont par définition linéaires, et ainsi peu adaptées à un processus de récit interactif. Une étape d'adaptation de ces structures nous apparaît donc comme nécessaire avant de les employer dans un contexte interactif.

### **II.3.2. Analyses basées sur les personnages**

En parallèle aux études travaillant sur la structuration du récit, nous pouvons trouver des analyses portant sur l'implication des personnages dans le fonctionnement du récit. Ces études, commencées par Greimas et poursuivies par Bremond, ont en commun de chercher à identifier les rôles clés présents dans un récit et leur importance dans son fonctionnement.

#### ***Greimas***

Greimas introduit le premier le concept d'analyse narrative basée sur les personnages. Il identifie sous le terme d'actants des archétypes de personnages répondant à une fonction définie au sein de l'histoire (protagoniste, antagoniste, soutien, etc.). Il propose alors une analyse du récit basée sur la résolution de diverses confrontations entre les actants présents dans l'histoire.

La méthode proposée par Greimas présente beaucoup d'intérêt concernant l'analyse de récits, et peut avantageusement servir de base à l'écriture d'un récit en permettant de vérifier par avance le schéma d'organisation de ses actants. Cependant, cette méthode basée sur l'analyse a posteriori n'apporte pas de modèle de construction directement implémentable. Elle présente donc un apport limité dans le cadre de ces travaux.

#### ***Bremond***

Bremond fait suite aux travaux de Greimas en enrichissant sa description basée sur les actants. Il classe ces derniers en deux catégories selon qu'ils influent sur le récit ou ne font que le subir. Il distingue ainsi les Agents, actants participant à la dynamique du récit, et les Patients, qui ne font que subir les effets du récit sans parvenir à le changer.

Ces analyses se basant sur l'implication des personnages dans le récit, et les dynamiques naissant de la présence de plusieurs personnages aux rôles définis se rapproche du point de vue adopté par la narration émergente. Ces travaux présentent donc une base intéressante pour la conception d'environnement de narration émergente dont on veut assurer un certain potentiel de narration. Ces analyses n'abordent toutefois pas la structuration du récit en lui-même, mais uniquement la composition de l'histoire et ses dynamiques.

Ainsi, de la même manière que les travaux en récit interactif se partagent entre des approches scénaristiques et des approches en narration émergente, nous trouvons en littérature des analyses portant sur la structuration du récit et sur les éléments à la

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

source de la dynamique du récit. Nos travaux impliquant l'emploi d'une structure comme élément de référence dans le pilotage de récit, nous nous sommes davantage portés sur les analyses structurelles, et plus particulièrement sur le Périple du Héros, en raison de son intérêt dans le cadre d'applications éducatives.

### II.3.3. Campbell et Le périple du Héros

Cette structure décrit l'histoire en 3 grandes parties : **Le Départ**, dans laquelle le Héros, immergé dans le monde ordinaire, se retrouve emporté dans une aventure qui l'entraîne dans un monde qui lui est étranger. **L'Initiation**, qui constitue l'aventure en soit, et qui voit le Héros traverser une série d'épreuves initiatiques, avant de triompher d'une épreuve finale, et **Le Retour**, qui fait écho au Départ et clôt le récit, en permettant au Héros de valoriser la connaissance acquise lors de son initiation en l'employant pour résoudre les problèmes de son monde d'origine. Chacune de ces parties se décompose elle-même en un ensemble d'étapes initiatiques, qui fixent la structure détaillée du récit.

Elle présente principalement la même limite que celle des travaux de Propp : basée sur une étude de récits très linéaires et très typés, elle ne laisse pas assez de marge de manœuvre pour être employée telle quelle dans un système de narration interactive. Cette limite y est encore plus critique, car si le modèle proposé par Propp permet de composer un conte structurellement valide en employant seulement un sous-ensemble des 31 fonctions narratives (tant que les fonctions employées sont correctement ordonnées), le modèle présenté dans le Périple du Héros requiert d'employer la totalité des 17 étapes décrites par Campbell.

#### *La structure*

La structure décrite par Campbell découpe l'histoire en 3 parties, qui comportent elles-mêmes 17 étapes :

- **Le Départ** : Le Héros commence l'histoire plongé dans *le monde ordinaire*. Le vécu ici banal sert à établir le contraste avec les événements plus surprenants qui l'attendent par la suite. Il permet aussi de présenter des problématiques propres au Héros (difficultés familiales, handicap, etc.) qu'il devra surmonter lors de sa quête. C'est alors qu'il ressent *l'Appel de l'aventure*, un événement (ou une série d'événements) qui le poussent à quitter le confort de son monde pour celui plus merveilleux qui s'offre à lui. Cet appel est généralement suivi d'un *Refus de l'Appel* plus ou moins long, dans lequel le personnage, refusant de s'engager dans l'aventure, voit les incitations se multiplier, jusqu'à ce qu'il n'ait plus d'alternative. Une fois que le Héros s'est engagé dans l'aventure, il reçoit une *Aide Surnaturelle*, sous la forme d'un allié ou d'un mentor qui lui délivre indices ou objets qui lui serviront par la suite. Il peut alors *Franchir le Seuil*, étape marquant son entrée dans le monde surnaturel. Ainsi, il disparaît du monde commun et se retrouve *Dans le Ventre de la Baleine* (en référence à

la disparition symbolique de Pinocchio).

- **L'Initiation** : Notre Héros est désormais entré de plein pied dans l'aventure. Il va devoir passer une *Série d'Épreuves* qui viseront à tester son courage, sa détermination, et les vertus mises en avant dans sa quête. Il est ensuite soumis à une Rencontre avec la Déesse, qui symbolise la figure protectrice et maternelle, et à la *Tentation Féminine* comme test de sa vertu. Il doit ensuite passer la *Réconciliation avec l'Image du Père*, qui fait de lui un adulte et lui ouvre les portes de l'*Apothéose* : dernière épreuve de l'initiation qui demandera d'employer toute sa maîtrise de la quête et de lui offrira l'*Avantage Final* : la connaissance et l'expérience en récompense de ses efforts.
- **Le Retour** : Le Retour fait écho au Départ et clôt le récit. Le Héros, ayant désormais maîtrisé la quête, doit alors revenir la mettre à profit dans son monde d'origine. Il commence généralement par un *Refus du Retour*. Le Héros, doté du sentiment d'avoir accompli sa quête, ne veut renoncer au confort de sa nouvelle position et se ferme à l'appel de son monde d'origine. Des événements devront alors se produire pour le pousser à reprendre sa route, de la même façon que ceux qui l'avaient poussé à se mettre en quête lors de son départ. Si le Héros a laissé derrière lui une opposition forte (gardien, ennemi, épreuve non résolue ou mal résolue) il entame alors une *Fuite Magique* visant à rejoindre son monde en échappant aux répercussions négatives de sa quête. Il peut dans ce cas bénéficier d'un *Secours Extérieur*, tout comme il avait bénéficié d'une aide lors de son départ, qui lui permettra de revenir sain et sauf. Il devra alors mettre en application son nouveau savoir en Traversant le Dernier Seuil, ultime étape de son cheminement. Ayant remporté cette épreuve, il obtiendra alors la *Maitrise des deux Mondes*, représentant l'acquisition de sa connaissance et la capacité à la mettre en œuvre. Il possèdera alors l'ultime récompense : *la Liberté de Vivre sa vie*.

#### ***Intérêt pédagogique***

En juxtaposant cette trame avec un schéma d'acquisition de connaissance-compétence, nous pouvons effectuer le parallèle suivant : l'apprenant, issu du monde profane, est mis devant un problème qu'il ne peut pas encore résoudre. Il est alors attiré vers un univers de connaissances inconnues, qu'il doit traverser par étapes, devant démontrer son assimilation des différents savoirs pour progresser. Après avoir triomphé de la dernière épreuve, celle qui met à l'épreuve l'ensemble des connaissances acquises, il peut alors retourner à son cadre de départ, et, transformant ses connaissances (théoriques) en compétences (mises en pratique), il peut résoudre les problèmes initiaux, enrichissant ainsi son cadre de vie en mêlant d'une part le champ des acquis initiaux, et d'autre part le champ des acquis nouveaux.

Nous obtenons ainsi une structuration du processus d'apprentissage qui permet tout d'abord de mettre en avant le besoin de la compétence (l'apprenant constate qu'il ne

maîtrise pas les compétences nécessaires à l'accomplissement de son premier objectif), puis de présenter une à une les notions dont il a besoin pour réaliser son apprentissage, les épreuves parsemant le récit servant de validation des différents éléments de connaissance acquis. La dernière épreuve (Apothéose) constitue alors un test final lors duquel l'apprenant valide l'acquisition globale des connaissances qui lui ont été présentées. Le retour propose ensuite à l'apprenant de se confronter de nouveau au problème initial, pour lequel il doit alors mettre ses nouvelles connaissances en application. Cette épreuve relevant non plus du test mais de la mise en application directe, elle valide ainsi la transformation des connaissances en compétences par l'apprenant. Celui-ci peut alors constater directement le progrès effectué au cours du processus d'apprentissage, puisqu'il arrive finalement à surmonter un problème qui était pour lui insoluble au départ. Cette prise de conscience de sa propre progression permet de valoriser son apprentissage, et de lui apporter une motivation supplémentaire pour réaliser un processus d'apprentissage similaire portant sur un autre champ de connaissances.

### *Limites d'interactivité*

Bien que très utile dans le cadre de l'écriture de scénarios pour récits linéaires, ce modèle trouve toutefois ses limites dans le cadre de la narration interactive. Basé sur une juxtaposition de trames linéaires, il n'est pas conçu à la base pour prendre en charge l'interactivité. De plus, cette structure conditionne fortement le cadre du récit, et donc du jeu, et ne peut pas être portée facilement à des jeux qui n'ont pas été étudiés pour en amont. Nous présenterons dans le chapitre 4 des propositions pour adapter cette structure à un contexte de récit interactif, et l'employer dans un système de pilotage de récit pour jeux.

Ces analyses, autant celles présentant une structuration du récit que celles basées sur les schémas actanciels, constituent donc un élément important dans la conception d'un système de récit interactif, soit en proposant un schéma de déroulement sur lequel construire le récit, soit en fournissant un cadre pour la conception de l'environnement de jeu assurant qu'il soit propice à la mise en place de récits pendant l'exécution.

Ces analyses sont entre autres utilisées dans un domaine peu exploré du récit interactif. Les jeux de rôle, une catégorie particulière de jeu de société centré sur le théâtre et la narration, font référence aux structures de récit dans leur fonctionnement. Ces jeux ayant pour spécificité de se centrer sur un processus de récit interactif non numérique, nous pensons que leur étude peut fournir une piste intéressante sur le fonctionnement possible d'une application de pilotage de récit.

## II.4. Le jeu de rôle comme exemple de narration interactive

Si les essais sur l'intégration de récit interactif dans les jeux vidéo datent au plus d'une trentaine d'année, il existe une forme de « jeu de récit interactif » plus ancienne, bien

## **II.4. Le jeu de rôle comme exemple de narration interactive**

que non numérique, pratiquée dans le domaine du jeu de rôle. Cette activité trouve ses racines dans les « jeux de théâtre » de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et, dans une certaine mesure, dans la Comedia del'Arte. Son apparition sous sa forme moderne remonte à la création du jeu Chainmail en 1971 par Gary Gygax, qui fut depuis suivi par de nombreuses autres gammes (682 recensées à ce jour par le GROG, la plus grosse base de données francophone sur le sujet). Le fondement du jeu de rôle est de donner possibilité à un groupe de joueurs de créer collectivement leur propre récit, dont ils interprètent les personnages principaux. Pour cela, ce loisir mêle des mécanismes purement ludiques (permettant d'assurer un aspect simulation dans le jeu) à des dynamiques de théâtre d'improvisation. Le jeu de rôle a servi d'inspiration à une catégorie de jeux vidéo qui en reprennent certains mécanismes (progression des personnages par l'expérience, richesse de l'environnement, importance du dialogue dans la progression), mais qui ne réussissent pas à émuler l'aspect central qu'est l'interprétation théâtrale.

Du point de vue de cette thèse, l'intérêt de ces jeux réside dans la façon dont ils gèrent l'interaction et la construction de récit. En effet, le jeu de rôle permet d'obtenir à son échelle le même type de résultats que ceux que nous visons dans le domaine informatique : la construction dynamique d'un récit, centré autour des actions des joueurs, et satisfaisant pour ceux-ci. La compréhension des mécanismes mis en œuvre dans cette activité nous semble donc un élément de solution important pour la conception d'un système de récit interactif pour les jeux numériques. C'est pourquoi nous allons aborder les spécificités de cette activité, autant sur les aspects communs aux différents jeux que sur leurs variations.

Les différents jeux de rôle existant sur le marché reposent tous sur un modèle de fonctionnement commun. Celui-ci fait intervenir un ensemble de joueurs, chacun interprétant un personnage (dit personnage-joueur, ou PJ), et un meneur de jeu, chargé des fonctions cumulées d'arbitre et de metteur en scène. Tous se retrouvent dans un lieu donné, et construisent un récit autour des actions des personnages-joueurs dans l'univers décrit par le meneur de jeu. L'ensemble des possibilités des joueurs et des mécanismes de résolution étant décrits dans un corpus de règles, spécifique à chaque jeu. Si les joueurs ont le contrôle de leurs personnages, et à travers eux une emprise sur le déroulement du récit, c'est l'intervention du meneur de jeu qui s'avèrera déterminante dans le bon déroulement de la partie. Afin de guider son action, celui-ci doit se baser sur un ensemble de connaissances liées au jeu, aux joueurs et au récit.

Ces connaissances touchent à plusieurs domaines. Tout d'abord la bonne connaissance du jeu, à savoir autant de l'univers de fiction présenté aux joueurs que des règles applicables pendant la partie. Ensuite une bonne connaissance des joueurs, permettant d'anticiper leurs actions et de connaître leurs préférences en termes d'événements dans le récit. Finalement, une connaissance des structures de récit et de l'histoire à mettre en place pendant le jeu.

Il existe plusieurs schémas types de scénario pour une partie : du scénario pré-écrit que les joueurs sont contraints de suivre (ce qui n'est pas si éloigné des jeux vidéo actuels)

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

au jeu « ouvert » dans lequel la liberté d'action des joueurs est maximale et où le meneur de jeu se contente de répondre aux propositions des joueurs, de gérer l'évolution du cadre de jeu et d'assurer la qualité du récit dont les joueurs sont l'élément moteur. Le choix d'un modèle de scénario par rapport à un autre dépend beaucoup de l'expérience du meneur de jeu (les scénarios dirigistes sont plus faciles à mettre en œuvre, et conviennent plus souvent aux meneurs de jeu débutants) et des préférences du groupe. A ce titre, le type de relations établies entre le meneur de jeu et ses joueurs, et par conséquent le modèles d'interactivité mis en place au sein du groupe, est significatif.

Il existe ainsi quatre modèles d'interactivité possible au sein d'un groupe [Young 2005]. ces modèles définissent le rapport entre meneur de jeu et joueurs, ainsi que les attentes des joueurs vis-à-vis du scénario du jeu. Selon le modèle mis en action au sein d'un groupe, la liberté de jeu des joueurs pourra être complètement illusoire, limitée aux solutions prévues par le concepteur du scénario, ou au contraire totale.

Nous traiterons donc dans cette partie de chacun de ces points (modèle de fonctionnement, ressources mises en œuvre, catégories de scénario, modèles d'interaction). Pour chacun de ces thèmes nous procéderons à une présentation et une analyse du sujet, puis nous en tirerons les concepts intéressants dans notre cadre.

### II.4.1. Fonctionnement de la génération de récit en jeu de rôle

Le principe du jeu de rôle est de permettre à un groupe de joueurs de vivre une aventure mêlant jeu et interprétation théâtrale sous la supervision d'un meneur de jeu, qui officie en qualité d'arbitre et de metteur en scène. Chaque joueur interprète un personnage dans un univers de fiction et peut, par le biais d'interactions avec les autres personnages-joueurs (PJ) ou avec les personnages-non-joueurs (PNJ, gérés par le meneur de jeu) influencer sur le déroulement du récit commun et sur sa conclusion. Chaque jeu propose un ensemble de règles permettant de déterminer le résultat des différentes actions et de simuler le cadre de jeu, et la description d'un univers de fiction qui servira de base aux aventures. Ces deux éléments constituent « l'espace imaginaire commun » du groupe [Young, 2005]. A cette fin, joueurs et meneurs de jeu suivent un processus d'élaboration de récit commun, dans lequel les rôles de chacun sont clairement définis, et qui suit un déroulement codifié, d'une part afin d'éviter les quiproquos, et d'autre part afin d'harmoniser les fonctionnements des différents groupes pratiquant cette activité, et ainsi faciliter les échanges entre joueurs.

#### ***Organisation***

Le jeu de rôle fait intervenir deux catégories de participants : joueur et meneur de jeu. Le rôle de chacun au sein du jeu est défini de la façon suivante :

Le Joueur est l'interprète d'un personnage dans le récit. Il décide des actions de son personnage, interprète ses dialogues et fixe son comportement. Dans la plupart des



## **II.4. Le jeu de rôle comme exemple de narration interactive**

jeux, le joueur est à l'origine le créateur du personnage (bien que certaines parties puissent se jouer en employant des personnages fixés par le meneur de jeu, on parle alors de personnages prêtirés) pour lequel il a définit une apparence, une histoire, un tempérament, et un ensemble de capacités.

Le Meneur de jeu est à la fois l'arbitre et le metteur en scène du récit. D'une part il assure l'arbitrage des actions des personnages des joueurs. Il indique ainsi quelles actions réussissent ou échouent, et avec quel résultat. Pour cela, il s'appuie sur les règles du jeu, qu'il a à sa charge d'interpréter et d'appliquer. D'autre part il est responsable de la gestion du récit et de la mise en scène de celui-ci. C'est à lui de décrire les décors, l'environnement, et d'interpréter l'ensemble des personnages-non-joueurs, ce qui lui permet de générer un cadre autour des joueurs, et de faire réagir le récit aux actions de ceux-ci.

Le cadre général du jeu et ses règles sont généralement définis par le jeu en lui-même, le plus souvent présenté sous la forme d'un livre ou ensemble de livres expliquant les règles et présentant l'univers de jeu. Un jeu est ainsi définit par la juxtaposition d'un système de règles de simulation, et d'une description de l'univers de jeu. Les règles définissent généralement comment décider de la réussite ou de l'échec d'une action intentée par un personnage (souvent en fonction des capacités du personnage, du contexte de l'action et du résultat d'un jet de dés), quelle quantité de capacités octroyer à un personnage débutant, comment gérer sa progression, et tout autre aspect pouvant nécessiter une simulation (combat, santé, usage de capacités spéciales, ...). L'univers de jeu consiste lui en un large descriptif géographique et historique du cadre dans lequel se déroule le récit. Il peut être contemporain, historique, fantastique ou d'anticipation. Il présente ainsi des lieux, des personnages clés, des événements passés et des événements éventuels pouvant prendre place pendant les récits. C'est à partir de cet ensemble d'information que joueurs et meneur de jeu pourront effectuer leur partie.

### ***Déroulement***

En début de partie, le meneur de jeu décrit une situation initiale aux joueurs. Celle-ci correspond à un état précis de l'univers de jeu, perçu du point de vue des personnages-joueurs. Chaque joueur décrit alors les actions de son personnage au meneur de jeu. Celui-ci résout les différentes actions (en appliquant les règles adéquates), fait intervenir selon son envie les personnages-non-joueurs et événements de son choix, et décrit la situation qui en résulte. Les joueurs peuvent donc ainsi interagir avec les éléments présentés par le meneur de jeu afin d'influer sur l'univers de jeu qui leur est présenté et faire progresser la situation.

En fonction de l'évolution de la situation le meneur de jeu choisit alors une amorce d'histoire à proposer aux joueurs. Celle-ci se manifeste sous la forme d'un événement qui déstabilise la situation et présente un problème que les joueurs sont invités à résoudre. Comme il appartient aux joueurs de décider de se lancer ou non dans la résolution du problème, et donc d'entamer le récit, le meneur de jeu doit veiller à choisir un événement et un problème qui attirent l'intérêt des joueurs. Par exemple, en

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

faisant peser une menace sur le groupe de personnages, en impliquant un personnage-non-joueur faisant partie de leurs alliés, ou par l'expectative d'une récompense.

Les joueurs sont seuls responsables de la façon dont ils abordent le problème, et de leurs décisions, bien que le meneur de jeu puisse parfois les conseiller par le biais d'événements ou d'informations. Au fur et à mesure des actions des joueurs, le meneur de jeu suit la progression du récit et estime quelles sont les conclusions les plus probables. Il a alors pour tâche d'aiguiller le récit vers une de ces conclusions, en ajoutant progressivement à la situation les éléments nécessaires pour la faire avancer (et qui ne dépendent pas des actions des joueurs). Il veille aussi à ce que le récit reste cohérent, ne reste pas bloqué suite à des choix hasardeux, et gère le rythme et la progression de la tension dramatique.

C'est ainsi par l'interaction entre les joueurs et le meneur de jeu que le groupe crée progressivement un récit qui lui est propre. Or, si les choix des joueurs sont déterminants dans l'issue de ce récit, c'est au meneur de jeu de s'assurer de la cohérence du récit et de son intérêt face aux actions parfois contradictoires des joueurs (qui ne sont jamais obligés d'être d'accord). Cette tâche souvent difficile, est accomplie à partir d'un ensemble de ressources que nous allons détailler plus avant.

### *Ressources mises en oeuvre*

Le meneur de jeu est l'acteur clé dans le déroulement du récit. Ses rôles cumulés de metteur en scène et d'arbitre lui donnent en effet un grand pouvoir dans le jeu, dont il doit savoir user avec efficacité pour maintenir l'intérêt des joueurs, maintenir le rythme du récit, et s'assurer que celui-ci trouve une conclusion d'ici la fin de la partie. Les prises de décisions nécessaires à cette tâche ne peuvent pas s'effectuer sans disposer d'une base de connaissances solides sur lesquels s'appuyer. Nous trouvons généralement 3 catégories de connaissances employées par le meneur de jeu pendant la partie :

- **Une connaissance du jeu :** C'est la première chose à acquérir. Le meneur de jeu doit connaître autant les règles du jeu que le cadre qu'il propose aux joueurs. La bonne connaissance des règles va lui permettre de résoudre les interactions des joueurs, ainsi que d'estimer par avance les résultats possibles de certaines actions. La connaissance du cadre est elle nécessaire pour déterminer proprement la situation, et savoir quelles sont les ressources narratives (personnages, événements, etc.) qu'il a à sa disposition pour intervenir sur l'histoire. En mêlant connaissance des règles et connaissance du cadre, le meneur de jeu pourra se faire une idée non seulement de la situation présente, mais aussi de ses développements possibles autant à court terme qu'à long terme.
- **Une connaissance des structures de récit :** Elle est nécessaire pour assurer à la partie une forme cohérente, et la valider en tant que récit. C'est avec cet outil que le meneur de jeu va pouvoir structurer les événements du jeu et savoir quand intervenir. Il apportera ainsi au récit interactif la structure dont il a

## **II.4. Le jeu de rôle comme exemple de narration interactive**

---

besoin, et renforcera l'expérience des joueurs.

- **Une connaissance des joueurs :** Dans un troisième temps, connaître les joueurs sera toujours une aide utile dans le développement du récit. En connaissant ses joueurs, le meneur de jeu pourra d'une part connaître leurs forces et faiblesses, de façon à adapter les défis qu'ils rencontreront. Il connaîtra aussi leurs goûts, ce qui lui servira à sélectionner des événements qui répondront aux attentes des joueurs. Finalement une bonne connaissance des joueurs permettra aussi d'estimer leurs comportements probables dans certaines situations, et donc d'anticiper les développements qu'ils vont apporter au récit en cours.

Nous avons ainsi pu identifier dans le jeu de rôle une organisation de jeu, un modèle de déroulement et un ensemble de ressources permettant à un groupe de participer à l'élaboration d'un récit interactif collectif. Toutefois, tous les groupes de jeu de rôle ne réussissent pas à mettre en place une dynamique de récit interactif correspondant à celle décrite ici. En effet, en fonction de la composition du groupe, de l'ouverture du meneur de jeu, et de la capacité d'initiative des joueurs, nous pouvons observer une grande variété de déroulements. Nous allons donc à présent analyser les différentes variations que nous pouvons trouver dans le cadre de ces récits interactifs, afin de mieux identifier quel positionnement adopter pour nos travaux.

### **II.4.2. Jeu de rôle et gestion de l'interactivité**

Le jeu de rôle étant par définition un jeu à caractère social (puisqu'il fonctionne par dialogue entre ses acteurs), son déroulement et son organisation peuvent varier en fonction du rapport social qui réside entre le meneur de jeu et ses joueurs. Il existe ainsi des variations dans lesquelles le meneur de jeu est particulièrement contraignant, et ne laisse que peu d'initiatives aux joueurs (jeu linéaire), et en opposition des variations dans lesquelles les joueurs sont particulièrement actifs, et où le meneur de jeu se cantonne à un rôle de gestion du déroulement du récit.

Ces variations s'expriment sur deux aspects en particulier, d'une part, le mode d'interaction mis en place par les joueurs et le meneur de jeu, qui est symptomatique du déroulement du jeu, et d'autre part la conception du scénario proposé aux joueurs, qui préfigure le degré de liberté laissé aux joueurs dans le déroulement du récit. Nous nous sommes donc penchés sur les principales formes identifiées pour chacun de ces aspects, et sur la façon dont elles se retrouvent déjà dans le récit interactif numérique.

#### ***Les différents modes d'interaction joueurs-meneur***

Dans [Young 2005], l'auteur présente une proposition de classification des jeux de rôle selon leur façon de mettre en œuvre la notion d'interactivité entre le joueur et le meneur de jeu. Il définit 4 cas types, qu'il nomme *illusionnisme*, *participationnisme*, *esprit pionner* et *jeu de basse*.

- **L'Illusionnisme** : Cette catégorie est certainement la plus ancienne et la plus simple à mettre en œuvre. Dans ce cadre, le joueur n'a en réalité aucun contrôle sur le déroulement du jeu, et ses choix ne sont qu'illusoire. Le jeu fonctionne selon une trame linéaire, établie à l'avance, et quelles que soit les décisions prises par le joueur pendant le jeu, il ne pourra que suivre la même progression vers une fin inéluctable. Ces jeux ont toutefois prétention à donner au joueur l'impression qu'il a une place dans le processus de résolution du jeu, ce qui peut entretenir la confusion de ce dernier quand il réalise que ses décisions sont résolument sans effet. C'est un effet facile à mettre en œuvre, et qui a souvent servi de prétexte commercial à des jeux présumés interactifs. Le meilleur exemple dans ce domaine est la série des jeux Atmosphere : cette série de jeu alliait un aspect jeu de société classique (les joueurs déplacent des pions sur un plateau, lancent des dés et tirent des cartes) et l'usage d'une bande vidéo dans laquelle un personnage de fiction (le « Maître du Donjon ») invectivait les joueurs en cours de partie et leur donnait de temps à autre des ordres à exécuter ou des épreuves spécifiques à passer. Le jeu fut présenté comme le premier « jeu interactif » et eut un vif succès, quand bien même l'interactivité était en fait nulle : la bande vidéo était résolument statique et le jeu était incapable de réagir au fait qu'un joueur obéisse ou non aux ordres ou commentaires du personnage virtuel. Cette catégorie de jeu, qui peut facilement attirer des joueurs peu expérimentés, trouve très rapidement ses limites. Dès qu'un joueur découvre qu'en réalité ses actes ne changent rien au déroulement du jeu, il rejette le jeu de façon définitive.
- **Le Participationnisme** : Cette catégorie est une variante particulièrement évoluée de l'illusionnisme, dans laquelle l'impression faussée de contrôle du joueur est renforcée par l'emploi d'éléments annexes à l'histoire. Dans cette catégorie de jeux, le joueur n'aura pas plus de capacité à influencer sur le déroulement de l'histoire qu'il n'en a dans la précédente. Cependant, le jeu lui offrira à côté de cela la possibilité de « personnaliser » le récit, en spécifiant à sa manière des éléments entièrement annexes. Ainsi le joueur se sentira une certaine implication dans le déroulement du jeu, et pourra plus facilement s'y investir, car on lui donnera la possibilité de se créer une identité forte au travers de son personnage. C'est par exemple la méthode fortement employée par Lionhead studios dans ses séries « Black or White » ou « Fable » : le jeu propose un récit principal linéaire, mais ouvre un ensemble d'options permettant au joueur de personnaliser son avatar par son comportement. Cependant au final, que le joueur ait choisi d'interpréter un chevalier bon et vertueux ou un terrifiant mage maléfique, il suivra la trame principale de la même manière et les différents parcours proposés ne seront différents qu'à la marge, leur structure essentielle étant identique.
- **L'Esprit Pionnier** : Cette catégorie aborde elle la notion d'interactivité sous un aspect différent. L'objectif de ces jeux n'est pas tant de créer l'histoire que de la découvrir. Dans ces jeux encore une fois l'histoire est écrite à l'avance et immuable. Cependant au lieu de placer le joueur dans une position d'élément

## II.4. Le jeu de rôle comme exemple de narration interactive

constitutif du récit, on le met dans une position où il doit comprendre le récit et le découvrir peu à peu. Ainsi le joueur devra s'efforcer de trouver les indices laissés à son intention, résoudre les mystères et énigmes proposés par le jeu, pour pouvoir au fur et à mesure raccrocher les pans de l'histoire proposée. C'est par exemple le cas de la série *Myst*, dans laquelle le joueur doit effectuer l'exploration d'une île en passant régulièrement des énigmes de plus en plus complexes. Le joueur pourra donc créer sa propre histoire (l'histoire personnelle de son avatar) en allant à la découverte de l'histoire du jeu. Ce genre est actuellement le plus fonctionnel en jeu vidéo, car il apporte un support tout à fait pertinent pour les jeux d'aventure (qui sont par définition basés sur la découverte). Il présente toutefois le biais théorique de reposer sur la prémisse que le joueur sera volontaire pour mener cette exploration du jeu, mais l'acte de démarrer une partie étant lui-même un témoignage de cette volonté exploratoire, on peut en déduire qu'il y a peu de possibilités que le joueur joue au jeu sans vouloir jouer le jeu.

- **Le Jeu de basse :** La quatrième et dernière catégorie identifiée est celle qui correspond le plus aux attentes des joueurs actuels en termes de jeux à histoire. Elle est nommée « jeu de basse » en référence au rôle du bassiste dans un groupe de musique. Le bassiste est généralement chargé de donner la mesure et les changements de rythme dans un morceau de musique, mais ne joue jamais la mélodie elle-même. Par analogie, ce genre de jeu propose au joueur un ensemble composé d'un monde auquel il influe une certaine dynamique, mais ne prévoit pas de déroulement d'histoire a priori, laissant au joueur le soin de composer une histoire par lui-même avec les éléments qui lui sont offerts. L'intervention du jeu se limitera alors à la résolution des actions du joueur et à l'apport de rythme et rebondissements, tandis que le processus même de narration sera supporté par le joueur. C'est à la fois le concept le plus intéressant pour le joueur et le plus difficile à atteindre pour un jeu vidéo. Cette notion de pilotage en sous-main étant particulièrement ardue à mettre en place dans le cas d'un jeu standard. C'est une approche qui réussit pourtant à apporter certains résultats avec les jeux ne présentant pas d'objectifs précis, mais permettant au joueur de se fixer ses propres objectifs personnels à l'intérieur du jeu. Par exemple, le jeu *The Sims* offre au joueur un cadre de jeu lui permettant de jouer son groupe de personnages sans le forcer dans une narration ou un déroulement préexistant. Il incombe alors au joueur de définir ses propres buts personnels : faire progresser ses personnages dans leurs carrières respectives, les rendre riches, améliorer leurs relations sociales, les rendre compétents, etc. Cependant l'implantation de ce genre dans le domaine du jeu vidéo n'est pas aboutie. En effet les fonctionnalités présumées du contrôleur ne sont pas complètes, et s'il propose effectivement la liberté de détermination du joueur dans son histoire, le pilotage du rythme et de la qualité de l'exécution n'est pas encore opérationnel.

Ainsi, parmi les quatre formes d'interactivité proposée, celle identifiée comme *jeu de basse* est celle qui reflète le mieux nos objectifs initiaux : laisser le joueur définir lui-

même le déroulement du récit, en assurant uniquement sa validation structurelle. Or, l'accomplissement de cet objectif repose non seulement sur le choix d'un mode d'interaction, mais également sur la façon dont est défini le scénario d'exécution du jeu en amont de son exécution.

### *Les différentes catégories de récits interactifs*

L'évolution des scénarios de jeu et de leur forme a été un phénomène très progressif, des premiers jeux aux scénarios essentiellement linéaires, aux propositions les plus récentes, mettant en avant la participation du joueur et son affirmation comme acteur clé du récit. Or la conception même du scénario du jeu est un élément déterminant dans la conduite du récit, car le type de scénario employé fixe les possibilités des joueurs et leur degré de liberté d'action. Nous pouvons trouver globalement quatre grandes catégories de scénario, que nous distinguons comme suit :

- **Le scénario linéaire** : cette catégorie est la plus simple à mettre en œuvre et celle qui satisfait le plus les meneurs de jeu débutant. Elle consiste en une suite de scènes que les joueurs doivent parcourir dans l'ordre, menant du problème initial à la conclusion sans possibilité de détour. Cette catégorie de scénario, très contraignante pour les joueurs, et au final peu satisfaisante (leur impact sur le récit étant finalement inexistant), s'accompagne généralement d'un mode de supervision très autoritaire de la part du meneur de jeu (usage immodéré de personnages et d'événements ayant pour fonction de maintenir les joueurs sur le chemin prévu).
- **Le scénario arborescent** : cette catégorie vise à briser la linéarité des scénarios de base en incluant diverses formes de choix dans le déroulement du récit. Ainsi le scénario ne peut plus être représenté comme une succession de scènes, mais comme un arbre dont le parcours dépend des choix des joueurs et de leurs réussites/échecs face à certaines épreuves. Si cette catégorie reste encore relativement contraignante (il est difficile pour le groupe de s'aventurer dans une option qui n'est pas couverte par le scénario, à moins de « créer » une nouvelle branche pendant la partie), elle permet d'inclure dans le récit les implications des choix les plus importants des joueurs (dilemmes moraux, mise en place de stratégies, personnalisation du déroulement), et donc de créer un récit plus adapté et plus satisfaisant pour les joueurs.
- **Le scénario composite** : cette catégorie emploie une autre méthode pour contrer l'aspect linéaire de certains scénarios. Elle consiste à juxtaposer un ensemble de scénarios simples et linéaires, et d'offrir aux joueurs la possibilité de parcourir ces scénarios en passant librement de l'un à l'autre. Ainsi le meneur de jeu peut créer un sentiment de liberté de choix chez les joueurs, qui décident de quel aspect du récit ils traitent en premier, et peuvent à tout moment en changer, tout en restant dans un environnement facilement contrôlable.

## II.4. Le jeu de rôle comme exemple de narration interactive

- **Le scénario ouvert** : cette dernière catégorie se distingue complètement dans sa façon d'envisager la présentation et le déroulement du scénario. Au lieu de décrire des événements et des enchaînements logiques entre eux, le scénario ouvert présente un cadre de récit détaillé, composé d'un ensemble de personnages, de lieux, et de thèmes à traiter, et laisse le meneur de jeu et les joueurs improviser autour de ces informations. Ainsi, les joueurs présentés face à un problème donné ont toute liberté de choisir la façon d'aborder les choses, le meneur de jeu venant simplement réagir par l'emploi des personnages et événements proposés, quand il estime que le récit en a besoin. Cette catégorie de scénario est celle qui offre le plus de liberté aux joueurs, mais n'est pas forcément satisfaisante pour tout le monde. D'une part elle nécessite que les joueurs soient proactifs et créent leurs propres solutions, alors que les autres catégories nécessitent simplement qu'ils trouvent les bonnes solutions en réaction à des épreuves imposées par le meneur de jeu. D'autre part, le scénario ouvert nécessite du meneur de jeu qu'il maîtrise correctement les règles de structure d'histoire, de façon à pouvoir faire évoluer le récit correctement pendant son improvisation, au risque de créer un récit désordonné et monotone.

Les trois premières catégories énoncées ci-dessus ont déjà été largement adaptées dans le genre vidéoludique. La quatrième reste elle difficile à mettre en place, et correspond en grande partie à l'idée de base de la narration émergente. Elle est toutefois celle qui répond le mieux à l'association de liberté d'action et de qualité de récit qui résume notre objectif.

### II.4.3. Application aux jeux à récit interactif

Nous venons de voir que le jeu de rôle a depuis longtemps servi de référence au développement des jeux vidéo. Il remplit dans un cadre humain les objectifs que nous nous sommes fixés dans le cadre informatique : proposition d'un jeu permettant la construction d'un récit interactif autour des actions des joueurs. Il s'agit donc d'une source d'inspiration non négligeable dans la réalisation d'un système de pilotage pour récit interactif. [Tyschen, 2005] a offert une étude intéressante du jeu de rôle comme base de récit interactif vidéoludique, notamment par la référence au meneur de jeu, qui joue ici le rôle du pilote des systèmes informatisés.

Les modèles d'interaction au sein d'un groupe de jeu reprennent ceux caractérisés en jeu vidéo (illusionisme, participationnisme, esprit pionner, jeu de basse), et les catégories de scénario employées se retrouvent également dans les modèles de scénario de jeux vidéo. Il y a donc une similitude des problèmes rencontrés et des méthodes, auquel le jeu de rôle a su répondre avec quelques années d'avance sur le jeu vidéo.

Il nous apparaît donc intéressant de concevoir un jeu interactif dont le déroulement serait piloté par un « meneur de jeu virtuel ». Les principes de fonctionnement de l'application seraient définis au niveau du jeu (règles et contenu). C'est donc le jeu qui

## Chapitre II - Etat de l'Art

---

fixerait les commandes disponibles au joueur, et les contrôles permettant au pilote d'intervenir sur l'exécution. L'intervention du pilote aurait pour seul but d'assurer que l'exécution respecte une certaine forme (ici celle d'un récit) en n'intervenant que dans le cadre des dispositifs prévus à cet effet par le jeu.

Le fait de séparer la gestion des contrôles (définie au niveau du jeu) et le pilotage de l'exécution permet de définir clairement les moyens mis à disposition du pilote dans le cadre de sa tâche. Ce qui permet de s'assurer que le pilote ne pourra pas entraver l'action du joueur, ni dérouter le fonctionnement des règles du jeu. La conception du jeu sous la forme d'un ensemble de règles et d'un cadre, au lieu de la méthode actuelle spécifiant un jeu comme un flux d'événements, permettra de valider plus facilement la cohérence du jeu et de son déroulement.

### II.5. Bilan général

Nous avons dans ce chapitre présenté un ensemble de travaux et d'analyses relatifs aux différents aspects du récit interactif.

Tout d'abord un état de l'art des travaux effectués dans ce domaine et des différentes approches, de la représentation directe du récit des approches scénaristiques, à celle indirecte proposée par la narration émergente nous a permis d'identifier des éléments d'architecture, l'intérêt des théories narratives dans la construction du récit et des méthodes de personnalisation du récit autour des actions de l'utilisateur. Nous y avons identifié une piste résidant dans l'addition d'un pilotage structurel sur un environnement de narration émergente, permettant l'émergence d'un récit structuré.

Puis nous avons étudié le fonctionnement du pilotage des systèmes de production, dont nous avons observé la similitude avec le pilotage de récit interactif. Nous en avons retiré un principe d'organisation globale hiérarchisée, ainsi que des éléments propres aux fonctions d'ordonnancement et de supervision du récit.

Ensuite, une étude des analyses sur les structures de récit nous a permis d'identifier des structures à même d'être adaptées pour permettre la validation de récit interactif. Nous avons observé les structures les plus connues et approfondi celle du Périples du Héros, en tant que modèle particulièrement adapté pour les jeux éducatifs.

Finalement, une étude du jeu de rôle comme modèle de jeu à récit interactif, nous a permis d'identifier un mode d'organisation, un déroulement et un ensemble de ressources permettant la mise en place d'un récit interactif. L'étude des différents modes d'interaction dans les jeux de rôle nous a également servi de base de positionnement quant à l'approche à adopter dans la réalisation d'un système de récit interactif pour jeux numériques.

A partir de ces travaux et analyses, nous débouchons sur une proposition de solution consistant en un pilotage de récit, appliqué à un environnement de narration émergente, et employant une structure de récit comme référence de pilotage.





# Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs

La contribution de cette thèse est le développement d'un pilote de récit interactif pour les jeux, résolvant le problème d'opposition entre récit et interactivité. Ce pilote doit permettre à un joueur d'agir sur le déroulement du jeu, et du récit produit par le jeu, tout en assurant que le récit respecte un ensemble de propriétés structurelles. Pour répondre à nos objectifs, ce pilote doit satisfaire les critères suivants :

- *Le joueur ne doit pas être contraint par le jeu* : le joueur doit avoir accès à un ensemble de commandes suffisant pour s'exprimer à travers son avatar dans le jeu. Ces commandes doivent être persistantes, c'est-à-dire ne pas pouvoir être contrariées ou inhibées pendant l'exécution. Le joueur doit trouver le résultat de ses actions cohérent et celles-ci doivent avoir un réel impact sur le déroulement de l'exécution (le récit) et son résultat final (la conclusion).
- *Le jeu doit proposer un environnement cohérent* : l'environnement du jeu doit sembler suffisamment cohérent au joueur pour permettre son immersion. Les règles du jeu doivent être logiques et ne pas être remises en cause pendant le déroulement du jeu.
- *Le déroulement du jeu doit suivre une structure de récit* : le déroulement ne doit pas se limiter à une succession de moments sans lien les uns avec les autres. Il doit respecter une contrainte de structure, dépendant du type de récit défini par les concepteurs.

Nous avons étudié dans le chapitre 2 un ensemble de travaux menés sur les sujets de la narration et du récit interactifs. Nous avons constaté que si ces travaux nous fournissent un ensemble d'éléments de solution, aucun ne répond effectivement à nos objectifs. En effet, ces travaux sont soit trop centrés sur la supervision de récit, soit se limitent à des environnements de simulation dépourvus de structuration de récit. **La réponse à nos objectifs passe donc par la définition d'un nouveau concept de récit**

### **interactif pour les jeux.**

Or, nous avons également identifié un cas de jeu à récit interactif efficace, bien que non numérique : le jeu de rôle. Cette activité répond en effet à nos attentes : un environnement de jeu cohérent, permettant de construire un récit structuré de façon dynamique et interactive autour des actions des joueurs, sans les limiter par un récit prédéfini. Nous avons donc décidé d'employer le jeu de rôle comme référence pour la définition d'une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux. Cette approche se décline selon 3 axes :

- la définition d'une nouvelle approche du jeu pour le récit interactif, reprenant l'organisation générale et les principes de fonctionnement observés dans la pratique du jeu de rôle;
- la proposition d'un pilote de récit interactif pour les jeux qui se base sur les fonctionnalités identifiées dans le cadre du pilotage des systèmes de production;
- l'adaptation de structures issues de l'analyse sémiotique pour la construction de récit interactif.

Nous présenterons dans ce chapitre notre proposition de pilotage de récit interactif dans les jeux. Dans un premier temps, nous formulerons une nouvelle approche du récit interactif basée sur l'étude du jeu de rôle, en spécifiant les fondamentaux de cette approche, une organisation du jeu et du pilotage de récit, et une procédure de construction dynamique de récit. Ensuite, nous proposerons une architecture de pilotage de récit interactif appliquée aux jeux. Celle-ci sera détaillée au travers d'une présentation de ses fonctionnalités, d'un détail des composants qu'elle met en œuvre et d'une spécification des structures de données employées pour le pilotage. Finalement, nous proposerons une extension de cette architecture pour le pilotage de récits décrits sur plusieurs niveaux de granularité. L'adaptation de structures littéraires en structure de récit interactif fera elle l'objet du chapitre suivant.

### III.1. Une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux

Notre proposition est basée sur une approche nouvelle du récit interactif dans les jeux. Nous nous inspirons des mécanismes de récit interactif employés par le jeu de rôle (*cf.* section 2.4.) qui permettent d'obtenir un récit structuré intéressant, et construit autour des actions du joueur. Alors que les approches existantes consistent à piloter le parcours du joueur dans un récit prédéfini, ou à placer le joueur dans un environnement de simulation sans structure narrative, nous proposons d'immerger le joueur dans un environnement interactif riche, et de piloter le déroulement de son expérience de façon à la structurer sous une forme de récit.

Cette approche remet en cause une partie des axiomes communément partagés dans le domaine du récit interactif. En effet elle se base sur une autre façon d'envisager les relations admises en jeu, histoire et récit et sur une réorganisation des rôles respectifs

## **Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs**

---

du joueur, du jeu, et du pilote. Plus particulièrement, notre approche envisage une vision différente du récit interactif : l'objectif d'un système de récit interactif n'est pas d'obtenir un récit prédéfini par un processus interactif, mais d'assurer que le résultat du processus interactif, quel qu'il soit, satisfasse aux critères de forme nécessaires pour qu'il soit accepté par le joueur comme étant un récit.

De ces principes nous tirons une nouvelle façon d'envisager le récit interactif, nous en décrivons une nouvelle organisation et un processus de construction dynamique de récit.

### **III.1.1. Principes fondateurs de la proposition**

Il est possible de trouver plusieurs explications au fait que le jeu de rôle apporte plus de liberté et d'interactivité dans son approche du récit interactif que ce que permettent actuellement les jeux vidéo. Ces explications peuvent être en partie liées au fait que le jeu de rôle est une activité très personnalisée (chaque groupe de joueur joue selon ses propres envies, sans reposer sur un produit calibré et diffusé à grande échelle) et qui laisse une large place à l'improvisation de la part des joueurs et du meneur de jeu (concept délicat à reproduire dans le cas des jeux vidéo).

Cependant, nous pouvons également identifier plusieurs différences dans la façon dont jeu de rôle et jeu vidéo envisagent les principes mêmes du récit interactif. Ces différences touchent à la façon d'envisager les liens entre le jeu, l'histoire et le récit ; la définition des fonctions respectivement du jeu, du joueur et du pilote ; et l'objectif recherché : contrôler le contenu du récit dans le cas du jeu vidéo, sa forme dans le cas du jeu de rôle.

#### **Jeu, histoire et récit**

Dans les jeux vidéo, le récit interactif se définit le plus souvent comme un cheminement linéaire auquel sont ajoutés des parcours alternatifs (qui remplacent une partie du récit originel) ou optionnels (qui complètent et rallongent le récit). Cette définition est basée sur l'assertion qu'un jeu implique une histoire, et que cette histoire implique un récit « optimal » (celui envisagé par l'auteur) et un ensemble d'alternatives perturbant ce parcours, sans pour autant le remettre en cause complètement.

Cette conception des liens entre jeu, histoire et récit est directement emprunté aux média traditionnels, qui associent étroitement le support narratif (livre, film) et son contenu (le récit). Avec l'émergence du jeu vidéo, les concepts et méthodes de création de récit ont été transférés d'un domaine à l'autre, sans être reconsidérés et réadaptés aux possibilités qu'offraient les médias numériques.

D'un autre côté, le jeu de rôle présente une approche du récit interactif beaucoup plus large, dans laquelle les liens entre le jeu, le joueur et l'histoire peuvent être différents de la vision actuelle en jeu vidéo. Le jeu présente dans ce cas un environnement qui

### III.1. Une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux

peut être le cadre de multiples histoires, et chaque histoire ouvre potentiellement sur une infinité de récits différents (fig. III.1).



Figure III.1 : Liens entre jeu, histoire et récit

Cette diversité des histoires et récits possibles, ouvre donc la possibilité d'adapter davantage le récit proposé au joueur. Elle doit pour cela être appuyée par une définition nouvelle des fonctions du jeu, du joueur et du pilote, ainsi que par la mise en place d'un pilotage portant non pas sur le contenu du récit, mais sur sa structure.

#### Le jeu, le joueur et le pilote

Dans un jeu vidéo, une distinction instinctive se fait entre l'humain (utilisateur, joueur, éducateur) et le logiciel (application, pilote). Cette organisation débouche sur la spécification d'une application dans laquelle le jeu et le pilote sont étroitement associés. Cette organisation a pour conséquence d'induire un biais dans le fonctionnement du pilotage : le pilote possède la possibilité à l'exécution de redéfinir partiellement le jeu, et la composante logicielle associant jeu et pilote forme un bloc face au joueur. Ce mode de fonctionnement limite donc la capacité du joueur à influencer sur le jeu, en donnant trop de poids au pilote.

Dans le cadre du jeu de rôle, la distinction est claire entre le jeu, le joueur, et le meneur de jeu (assimilable au pilote). Chacun dispose d'une fonction clairement définie.

Le jeu est l'élément de base de cette organisation. Il détermine le cadre (environnement), et les règles (actions possibles et leurs résolutions). Il résume ainsi une convention tacite entre tous les intervenants. S'il est possible pour les joueurs d'altérer certains éléments du jeu (ils sont maîtres de la convention qui fixe leur jeu), il est indispensable que le jeu garde des règles stables pendant le déroulement de son exécution, faute de quoi les joueurs peuvent à raison se sentir floués. Il faut noter que certains jeux prévoient dans leur concept que les joueurs puissent ajouter ou modifier des règles en cours de partie, mais dans tous les cas cette capacité d'addition et d'édition est précisée et délimitée par les règles de base.

Le joueur a pour rôle de déterminer et réaliser sa stratégie dans le jeu en fonction des règles de ce dernier, de ses objectifs et de sa situation. Les règles du jeu délimitant les actions qu'il peut accomplir et les résultats qu'il peut en escompter, on comprend plus aisément pourquoi la persistance des règles, donc du jeu, est importante pour le joueur. En effet, toute remise en cause de la capacité du joueur à déterminer sa stratégie et son action compromet son intérêt pour le jeu.

### **Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs**

---

Le meneur de jeu (dans notre cas le pilote) est chargé d'arbitrer et d'animer le déroulement du jeu. Il est ainsi le garant de l'application des règles, et chargé de maintenir l'intérêt du jeu tout au long de la partie. A cette fin, il dispose d'une capacité d'action fixée par les règles du jeu au même titre que les joueurs. Si l'animateur, en tant qu'arbitre, peut être tenté d'outrepasser les règles pour réaliser sa mission, ce comportement ne doit pas être encouragé, puisqu'il déstabilise l'équilibre du jeu. Le pilote agit en fonction de la connaissance qu'il a de l'état du jeu, et éventuellement en fonction d'une observation externe du joueur.

Ainsi, nous observons que dans ce cadre le pilote est, vis-à-vis du jeu, un intervenant opérant avec ses propres entrées et sorties. Bien qu'il emploie des moyens d'interactions spécifiques, et réponde à un objectif différent, ces entrées et sorties sont comparables à celles mises à disposition du joueur. Notre pilote doit donc apparaître comme un composant indépendant, doté d'entrées et de sorties sur le jeu, et non pas comme l'un des éléments d'un vaste composant logiciel. Mêler trop étroitement jeu et pilote revient à associer la détermination des règles et la prise de décision en vue de contrôler l'application, ce qui peut conduire à un excès de pouvoir du pilote sur le jeu. C'est l'une des limites des jeux vidéo actuels, qui trop souvent altèrent les règles pour satisfaire aux besoins du récit prévu, souvent d'une façon qui pénalise le joueur. Une organisation en trois entités distinctes, encadrant les possibilités du pilote, peut alors servir de base à la mise en place d'un pilotage de la structure de l'exécution, et donc du récit, et non de son contenu.

#### **Un contrôle de la forme du récit, et non de son contenu**

Finalement, un autre biais des conceptions sur le récit interactif réside dans l'assimilation entre l'idée de contrôler la structure d'un récit et celle de contrôler le récit lui-même. Les méthodes d'écriture couramment employées par le cinéma [Snyder, 2006] créent un lien très fort entre le récit (le contenu) et sa structure (la forme). En effet, ces méthodes très calibrées emploient des schémas structurels particulièrement détaillés et contraignants, laissant peu de marge de manœuvre à l'auteur. Elles débouchent sur la création de récits dans lesquels la moindre modification de contenu peut mettre en péril le respect de sa structure, et dans lesquels l'auteur se voit parfois contraint de faire passer le contenu au second plan. Ce lien très fort entre le récit et sa forme entraîne un glissement des approches de pilotage de récit : pour contrôler la structure d'un récit, la méthode la plus sûre est encore de contrôler le récit lui-même, et donc de diriger les événements afin d'assurer que leur enchaînement respecte constamment la structure voulue.

Dans le cadre du jeu de rôle, le meneur de jeu n'a pas pour fonction de guider les événements pour obtenir un récit précis, mais d'assurer que le récit créé par les joueurs suit une structure jugée satisfaisante par ceux-ci, en termes de composition et de rythme (*cf.* description du « jeu de basse », en introduction). Sa tâche consiste donc à identifier les événements les plus à même d'assurer l'intégrité du récit et de faciliter sa terminaison, quelle qu'elle soit, en analysant le déroulement du jeu et les actions des

### **III.1. Une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux**

---

joueurs. Le joueur est donc celui qui détermine le contenu du récit et sa conclusion, alors que le pilote accompagne cette création en travaillant la forme du récit, sans le limiter à un parcours particulier.

Notre approche s'appuie ainsi sur 3 principes fondamentaux :

- une distinction entre le jeu, les histoires qu'il porte, et les récits qui peuvent en découler,
- la séparation du jeu, du joueur, et du pilote de récit,
- un pilotage basé sur la validation structurelle du récit et non sur la détermination de son contenu.

A partir de ces trois principes, nous proposons une organisation du jeu permettant une nouvelle forme de récit interactif, prenant appui sur les actions du joueur comme événements principaux dans la conduite du récit.

#### **III.1.2. Une méthode pour la construction dynamique de récit interactif**

En prenant comme base de travail les trois principes énoncés ci-dessus, nous pouvons définir notre approche du récit interactif de la façon suivante : une construction dynamique du récit, autour des actions du joueur dans un environnement de jeu interactif. Ainsi, cette construction ne repose pas sur le parcours d'un récit et défini en amont du développement du jeu, mais sur un mécanisme de pilotage analysant l'exécution du jeu, le comportement du joueur, et apportant des éléments accompagnant le récit vers une de ses conclusions possibles.

A cette fin, nous proposons une organisation du jeu spécifique à la construction de récit interactif. Cette organisation est construite autour des principes d'organisation présentés ci-dessus. Toutefois, nous nous plaçons ici dans le cas de jeux à un seul joueur, avec un pilote reprenant la fonction de Meneur de Jeu.

Cette organisation permet la mise en place de notre approche du récit interactif : le joueur est l'élément moteur du récit, et non le jeu. Ainsi, le jeu définit un environnement interactif dans lequel le joueur pourra, par ses actions et décisions, produire un récit sous la supervision du pilote. Nous décrirons pour cela le déroulement général d'un récit interactif piloté dans un jeu en l'illustrant avec l'histoire du Petit Chaperon Rouge.

### Schéma d'organisation

Nous proposons donc à la base de notre système une organisation qui dissocie joueur, pilote et jeu, en fixant des règles d'interaction entre ces 3 composants (fig. III.2). Le jeu est l'élément central, celui sur lequel agiront le pilote et le joueur, et qui leur renverra des retours sur son état. Il comprend un environnement virtuel (à savoir un ensemble d'entités et d'actions auxquelles sont appliquées des règles), et des interfaces permettant l'interaction du joueur d'une part, et du pilote de l'autre. Le joueur dirige son avatar et observe le jeu via l'interface qui lui est dédiée. Le pilote emploie sa propre interface pour se renseigner sur le jeu et lui envoyer ses propres actions. La différence des interfaces tient à la différence des informations et actions qui leurs sont accessibles : Le joueur n'a que le contrôle de son avatar et ses informations sont limitées à ce que cet avatar peut observer dans le jeu. En comparaison, l'information et les actions offertes au pilote sont beaucoup plus globales (une information exhaustive de l'état de jeu, et la possibilité de diriger tout élément du jeu ne dépendant pas directement de l'avatar du joueur). Le pilote emploie cette information et ces actions pour orienter le déroulement du jeu en fonction des objectifs de récit. Il peut également employer une interface d'observation du joueur pour évaluer son comportement et s'adapter à celui-ci. L'emploi d'un tel système direct d'observation ne fait pas partie des travaux liés à cette thèse, mais a fait l'objet d'une étude approfondie dans le cadre de la thèse de K. Sehaba [Sehaba, 2005].

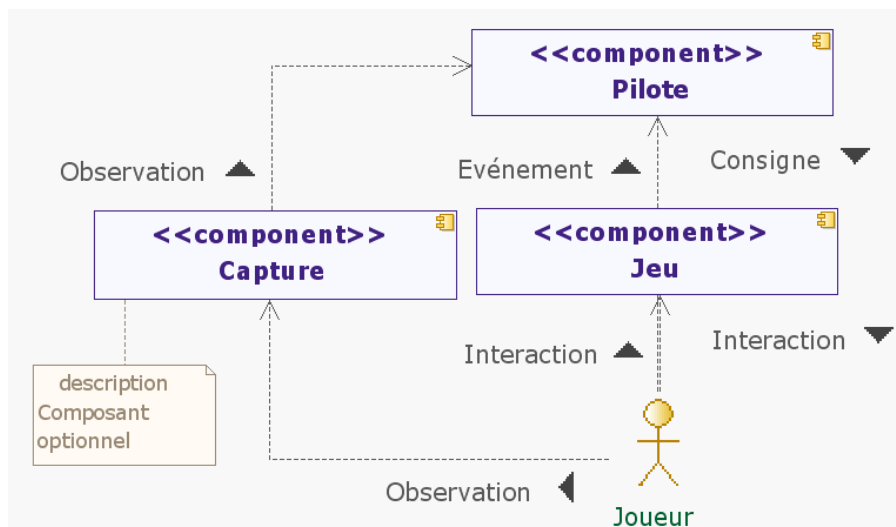


Figure III.2 : Organisation générale

Dans cette organisation, l'action du pilote est strictement encadrée par les possibilités définies au niveau du jeu. Du point de vue du jeu, le pilote est considéré comme un « joueur » disposant simplement d'un jeu de commandes différentes. De cette façon, les décisions du pilote ne peuvent pas remettre en cause le déroulement de l'exécution, ni empêcher les actions du joueur. Le pilote a alors pour fonction d'effectuer une analyse des actions du joueur, de tenir à jour sa connaissance de celui-ci, de suivre la progression du récit, et d'accompagner son déroulement vers une situation finale.



### **III.1. Une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux**

Cette organisation du jeu doit servir à mettre en œuvre une construction dynamique du récit, dont nous allons exposer le fonctionnement. Notre proposition nécessitant le recours à des termes spécifiques à notre vision du récit interactif, nous allons tout d'abord les exposer ici.

#### ***Terminologie***

##### **Définition 1 : Environnement de jeu :**

Ensemble des entités du jeu avec lesquelles il est possible d'interagir.

Présente à la fois les entités, leurs attributs, les actions qui peuvent les affecter, et les règles définissant comment chaque action affecte un ou plusieurs attributs

##### **Définition 2 : Règles :**

Fonctions définissant les transformations d'attributs et d'actions dans le jeu.

Les règles permettent de définir d'une part dans quelles conditions une action peut prendre place dans le jeu, et d'autre part comment une action peut affecter un ou plusieurs attributs du jeu.

##### **Définition 3 : Situation :**

Abstraction de l'état de jeu, obtenu par restriction à un ensemble d'attributs.

Les situations nous permettent de suivre la progression du récit, en la limitant aux attributs pris en considération dans l'histoire.

##### **Définition 4 : Histoire :**

Triplet composé d'un ensemble d'attributs, d'une situation initiale et d'un ensemble de situations finales.

Une histoire ne concerne qu'un sous-ensemble des attributs du jeu. Elle décrit ainsi l'état de ces attributs en début de jeu (situation initiale), et différentes combinaisons d'états terminales (situations finales).

Ainsi, un environnement de jeu donné peut servir de cadre à plusieurs histoires différentes, qui se réfèrent à différents attributs de différentes entités du jeu. Réciproquement, une même histoire peut être proposée dans plusieurs environnements de jeu différents, à partir du moment où les entités nécessaires à l'histoire sont présentes dans chacun de ces environnements.

##### **Définition 5 : Récit :**

### **Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs**

---

Déroulement possible d'une histoire. Séquence de situations menant de la situation initiale à l'une des situations finales.

#### **Définition 7 : Scénario :**

Ensemble des récits possibles pour une histoire.

#### **Définition 8 : Distance narrative :**

Nombre minimal de situations à franchir pour se rendre d'une situation A à une situation B.

Les concepts présentés ici forment ainsi un corpus nous permettant de décrire notre vision du fonctionnement d'un jeu interactif et du pilotage de récit. Nous présentons ainsi le pilotage de récit dans les jeux comme une construction dynamique du récit, autour des actions du joueur dans un environnement interactif.

#### ***Construction dynamique de récit***

A l'initialisation du jeu, celui-ci présente au joueur un environnement interactif. Cet environnement se compose de différents lieux, peuplés d'entités avec lesquelles il est possible d'interagir. Ces entités représentent les acteurs, objets, ou autres éléments pouvant avoir une implication dans le déroulement du jeu. Une histoire détermine la situation initiale, quels attributs seront pris en compte dans le récit, et quelles sont les situations finales possibles. Nous obtenons, par la combinaison du jeu et de l'histoire, un scénario : un ensemble de situations, une situation initiale, des situations de terminaison, et des chemins entre ces situations. Ce scénario représente l'ensemble des récits possibles.

*Exemple : Le conte du Petit Chaperon Rouge décrit deux lieux déterminants (la Forêt et la Maison de la Grand-Mère). On peut y retrouver comme entités d'une part des personnages (le chaperon rouge, la grand-mère, le loup, le chasseur), et d'autre part des objets pouvant avoir une implication dans l'histoire (le pot de beurre et la galette, la porte de la maison). L'histoire raconte comment le loup tente de manger le chaperon. Si nous décidons de confier au joueur le rôle du Petit Chaperon Rouge, cette histoire peut avoir comme situation initiale la rencontre entre le chaperon et le loup. Les situations de terminaison possibles sont « Le Petit Chaperon Rouge a été dévoré », « le Petit Chaperon Rouge a quitté la forêt » ou « Le Loup a été tué ». On notera que dans ce cas ce qu'il advient de la grand-mère est considéré comme secondaire dans le récit. Le scénario décrit l'ensemble des récits pouvant se produire depuis la situation de rencontre jusqu'à l'une des terminaisons, en restreignant les situations aux attributs décrivant l'état du Chaperon Rouge (vivant ou dévoré), sa localisation (dans la forêt, dans la maison, en fuite) et les états du loup (vivant ou mort).*

Le récit se compose d'une succession de situations traversées par le joueur pendant le jeu. Cette vision est assimilable à une succession d'actions provoquées soit par le

### III.1. Une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux

joueur, soit par le pilote. L'objectif du pilote est alors d'employer les actions à disposition pour s'assurer que le jeu atteigne l'une des situations terminales, et que le récit obtenu respecte des propriétés de structure prédéfinies. Pour cela, à chaque fois que le joueur initie une action provoquant un changement de situation, le pilote détermine un ensemble d'action additionnelles pour influencer sur la situation amenée par le joueur.

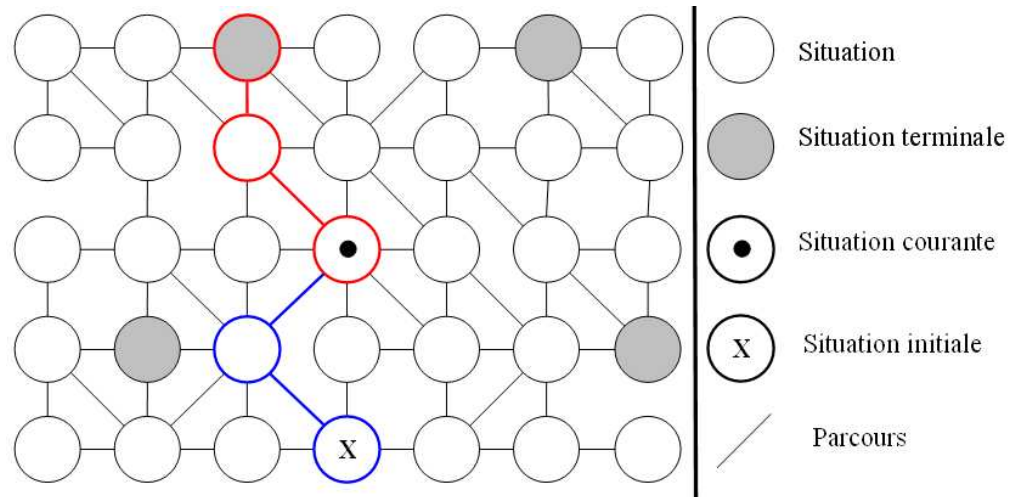


Figure III.3 : Graphe des situations d'une histoire.

En bleu le récit parcouru par le joueur depuis le début du jeu. En rouge la suite de récit supposée par le pilote.

La figure III.3 représente un exemple de scénario dans un jeu à récit interactif. Depuis la situation courante, le joueur peut suivre différents récits vers différentes situations terminales. Nous faisons apparaître en gras le récit le plus court (celui pour lequel la distance narrative est la plus faible). Lorsque le joueur provoque un changement de situation, le pilote peut calculer quelle situation terminale est la plus proche (celle pour laquelle la distance narrative à la situation courante est la plus faible) et quel est le récit le plus court pour y parvenir. Il peut alors lister les actions nécessaires à la réalisation de ce récit. Ces actions se distinguent entre celles réalisables par le joueur et celles réalisables par le pilote. Le pilote sélectionne alors une série d'actions à réaliser pour accompagner le récit vers la situation terminale identifiée.

Depuis une situation donnée, il existe plusieurs récits menant à une même situation finale (fig III.4). Ces récits divergent soit par la nature, soit par l'ordre, des actions qui les composent. Le pilote dispose ainsi de plusieurs possibilités de récit menant à la situation finale voulue par le joueur. C'est parmi ces possibilités qu'il va sélectionner le récit qui satisfera au mieux aux propriétés exprimées dans la structure de récit qui lui sert de référence.

### **Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs**

---

Celle-ci peut en effet spécifier des relations d'ordre partiel entre certaines actions (par exemple, ne pas enchaîner deux événements appartenant à une même classe), un nombre minimal et/ou maximal de situations à traverser avant de conclure le récit, ou encore des situations clés à traverser pendant le récit. Dans notre proposition, la structuration du récit se fait dans une logique de « meilleur effort » : le pilote donne la priorité à la conduite du récit par le joueur, et ne fait appel à la structuration du récit que quand il détecte plusieurs possibilités.

De la même façon qu'il se réfère à la structure de récit pour sélectionner les actions à mettre en place, il peut aussi utiliser les informations contenues dans le profil du joueur. Celles-ci le renseignent sur les actions les plus probables du joueur dans la suite du récit (en se référant à ses actions passées), et permettent d'identifier des préférences du joueur ou des faiblesses à exploiter pendant le récit. Par exemple, le pilote peut sélectionner volontairement des actions évoquant un thème qui plaît au joueur, ou le confronter à des épreuves dont il sait qu'elles lui poseront des difficultés. Le récit est ainsi personnalisé autour du joueur.

Quand le jeu atteint un état correspondant à une situation terminale, le pilote cesse la progression du récit, et signifie au jeu un signal de fin de partie. Il peut alors mettre en place un épilogue permettant au joueur de constater l'état du jeu en fin de récit. A la prochaine exécution du jeu, celui-ci pourra être réinitialisé, ou prendre comme situation initiale la situation terminale obtenue lors de l'exécution précédente (offrant au joueur une suite à son récit).

Cette méthode de construction dynamique de récit ressemble fortement à un simple parcours de graphe. Cependant notre proposition se démarque sur plusieurs points. Tout d'abord le graphe des récits possibles n'est pas défini explicitement. Le graphe présenté en figure III.3 est une projection obtenue à partir d'une modélisation du jeu et de la définition d'une histoire. Cette particularité dans la constitution des récits permet de couvrir l'ensemble des possibilités de récit dans le jeu pour une histoire donnée, ce qui ne serait pas possible en déterminant directement l'ensemble des récits attendus dans le jeu. De plus, une méthode basée sur des parcours de graphe se heurte très rapidement à des problèmes d'explosion combinatoire. Notre méthode, faisant intervenir très tôt une restriction des attributs pris en compte dans la détermination des situations, permet de restreindre les parties du graphe de récit qui seront effectivement l'objet de calculs.

Il est possible d'ajouter des variantes et des options à ce schéma de déroulement. Tout d'abord, au lieu d'accompagner le récit vers une conclusion, le pilote peut à tout moment garder deux conclusions différentes en objectif, et considérer que le jeu prend fin quand le joueur agit de façon à ce qu'une de ces conclusions devienne la seule possible (le parcours vers cette conclusion devenant alors un simple épilogue).

Dans cette section, nous avons présenté notre approche pour la construction de récit interactif dans les jeux, en définissant d'une part un nouveau cadre de récit interactif et d'autre part une méthode de construction dynamique de récit. Nous allons à présent

### **III.1. Une nouvelle approche du récit interactif pour les jeux**

---

détailler la mise en œuvre de cette approche en présentant plus avant le système de pilotage employé à cette fin, les éléments logiciels qui le composent, et les structures de données utilisées pour le pilotage.

## **III.2. Architecture pour le pilotage de récit interactif**

La proposition de la section précédente implique la définition d'un pilote qui assure la structuration du récit autour des actions du joueur. Nous présentons dans cette section le fonctionnement global de ce pilote, les fonctionnalités qu'il doit mettre en œuvre et les types de données manipulées. Nous en déduisons une architecture de pilotage sous la forme d'un système multi-agents, que nous détaillerons agent par agent. Finalement, nous proposerons une structuration et une représentation des données utilisées pour le pilotage.

### **III.2.1. Fonctionnement du pilote**

Le pilote que nous proposons ici doit mettre en œuvre la méthode de construction dynamique de récit présentée dans la section ci-dessus. Nous présentons ici le schéma de fonctionnement global de notre pilote, afin de mettre en évidence les fonctionnalités attendues et les informations à manipuler.

#### ***Présentation globale du fonctionnement***

La fonction de notre pilote est surveiller le déroulement du jeu et d'intervenir ponctuellement en proposant des événements contribuant à la structuration du récit. Le pilote commence son exécution en initialisant le profil du joueur et l'état de jeu. Par défaut, le profil du joueur est considéré comme vide en début d'exécution (bien qu'il soit possible de faire charger au pilote un profil préexistant, par exemple résultat d'exécutions précédentes du jeu). L'état initial du jeu est déterminé par l'histoire proposée.

Tout au long de son exécution, le pilote récupère les informations remontant du jeu, ce sont des événements. Il peut alors trier les événements selon qu'ils apportent une information de profil (statistique), qu'ils représentent une action faisant évoluer l'état de jeu, ou qu'ils ne présentent pas d'intérêt au regard du pilotage.

- Si un événement apporte une information sur le comportement du joueur, celui-ci est mis à jour. S'il présente une évolution de l'état de jeu, alors celui-ci est mis à jour également.
- Lorsque de la mise à jour de l'état de jeu résulte un changement de situation, le pilote identifie la nouvelle situation, calcule les récits menant de cette situation

### Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs

vers les différentes conclusions proposées, détermine quelle conclusion est la plus atteignable. Il identifie les événements nécessaires pour atteindre cette conclusion, et en sélectionne une liste qu'il fait redescendre au jeu.

- Lorsque le pilote détecte que le récit a atteint une situation terminale, il fait redescendre une consigne de terminaison au jeu.

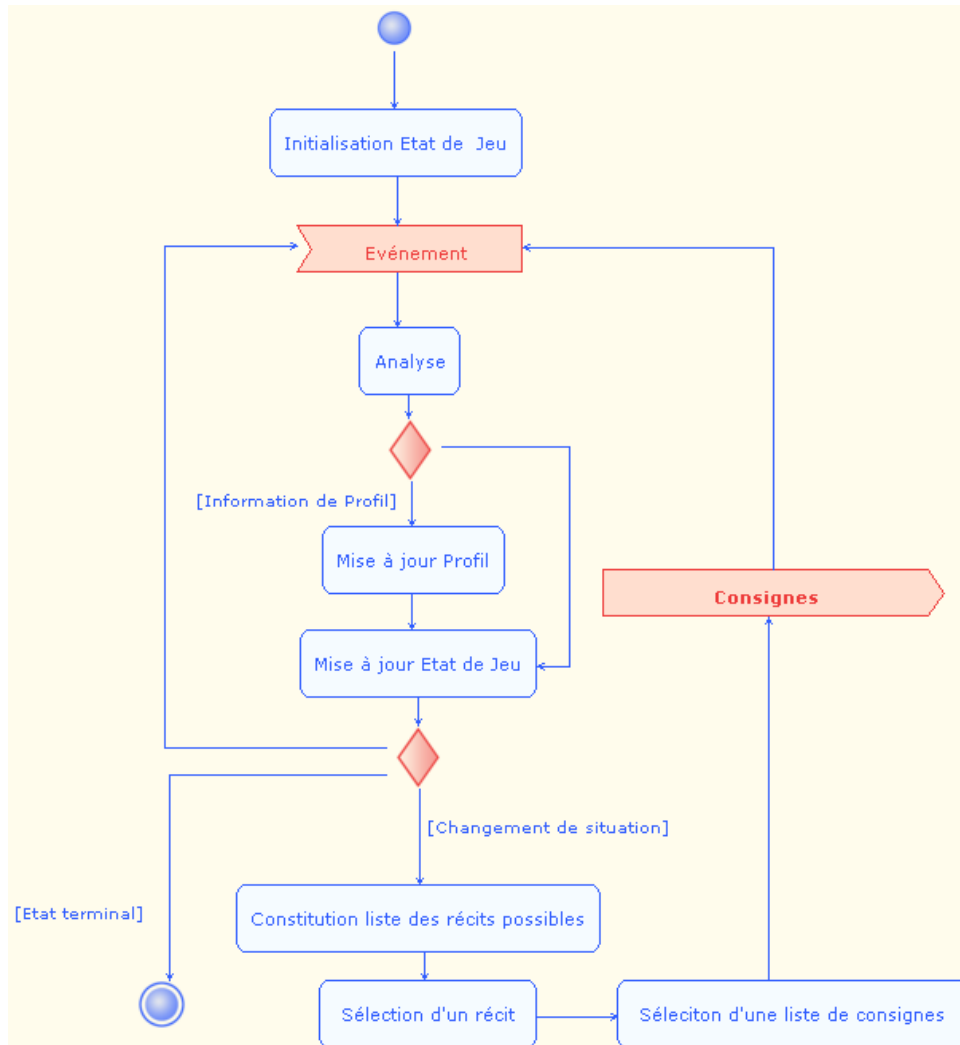


Figure III.4 : Diagramme d'activité du pilote

A partir de ce schéma de pilotage, nous avons identifié un ensemble de fonctionnalités à mettre en œuvre dans notre pilote. Ces fonctionnalités font référence à celles employées dans le pilotage des systèmes de production.

### *Fonctionnalités du pilote*

L'étude du pilotage des systèmes de production menée au chapitre précédent nous a fourni une base de fonctionnalités nécessaires au pilotage d'application. Tout d'abord, l'ordonnancement assure la conception du plan d'exécution (ici le scénario du jeu) et sa révision pendant l'exécution. Cette fonctionnalité peut être assimilée à la capacité à établir les récits possibles depuis une situation donnée, afin de sélectionner les événements appropriés. Ensuite la supervision de l'exécution de ce plan assure la mise à jour de l'état de jeu connu par le pilote et la détection des états nécessitant une modification du plan prévu. Ces fonctionnalités seront ainsi à la base du composant de pilotage que nous développerons.

Toutefois, ces fonctionnalités nécessitent d'être adaptées aux particularités de notre pilote. Ainsi, alors que dans le cadre des systèmes de production, le plan d'ordonnancement est considéré comme valide jusqu'à ce qu'une impossibilité soit levée au niveau de la supervision, la souplesse attendue de notre système nécessite que le scénario prévu soit révisé automatiquement à chaque changement de situation. De même, la supervision n'a plus ici pour rôle de s'assurer que tout se déroule conformément au plan prévu, mais simplement d'assurer le suivi de l'évolution du jeu et de détecter les changements de situation dans le récit.

En parallèle, nous avons identifié un ensemble de fonctionnalités qui s'avèrent nécessaires dans notre contexte. D'une part, la coopération entre le système de pilotage et le jeu sera assurée par des fonctionnalités d'analyse des événements qui sont remontés par le jeu, et de transmission des consignes du pilote. Ces deux fonctionnalités, qui peuvent être vues comme réciproques, assurent la communication entre pilote et jeu, et permettent la substitution de l'un ou de l'autre de façon transparente. D'autre part, notre proposition intègre la notion de gestion du profil du joueur, et son interrogation à la demande du pilote afin d'aider à la décision sur les récits potentiels. Ces nouvelles fonctionnalités devront ainsi être intégrées au pilote que nous développerons.

Pour intégrer l'ensemble de ces éléments, nous avons opté pour un pilote basé sur l'emploi de quatre composants clés :

- Le composant d'Analyse doit se charger de la récupération des informations montantes du jeu (événements). Il peut identifier à partir de ces événements des informations à transmettre au composant de Gestion de Profil et d'autres à transmettre au composant de Gestion de Scénario.
- Le composant de Gestion de Profil s'occupe entièrement du profil du joueur. Il tient ce profil à jour en fonction des informations transmises par le composant d'Analyse, et répond aux requêtes émises par le composant de Gestion de Scénario.

### Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs

- Le Composant de Gestion de Scénario centralise les fonctions les plus importantes du pilote. C'est en effet lui qui assure la mise à jour de l'état de jeu, la définition des récits possibles, et la sélection des événements à transmettre au jeu. Ces derniers sont alors transmis au composant de Réalisation.
- Le composant de Réalisation doit assurer la liaison entre les informations du composant de Gestion de Scénario et le jeu. Pour cela il adapte les informations reçues en consignes compréhensibles et exécutables par le jeu.

La mise en œuvre de ces fonctionnalités sera présentée en section III.2.2. Ces fonctionnalités font appel à plusieurs types de données nécessaires d'une part à la représentation du jeu, du joueur, de l'histoire et de la structure de récit, et d'autre part à la communication avec l'application de jeu.

#### *Données utilisées pour le pilotage*

Nous présentons ici les éléments d'informations nécessaires à la mise en œuvre de notre pilotage. La structuration détaillée de ces données sera présentée dans la section III.2.3.

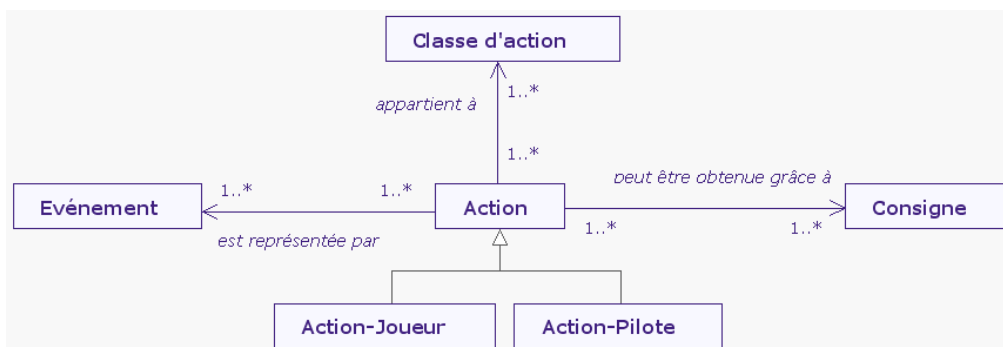


Figure III.5 : Diagramme de classe des actions, événements et consignes

- **EVENEMENT** : Information remontant du jeu, correspondant à un événement survenu dans l'environnement virtuel, qu'il soit le fait du joueur ou du système.
- **STATISTIQUE** : Information sur le comportement du joueur, servant à établir son profil.
- **ETAT** : État d'un attribut dans le modèle du jeu.
- **ACTION** : Intégration d'un événement dans le modèle du jeu. Elles peuvent dépendre d'actions du joueur (**ACTION-JOUEUR**) ou d'actions des entités virtuelles du jeu (**ACTION-PILOTE**). Les **ACTIONS** peuvent également être



## III.2. Architecture pour le pilotage de récit interactif

---

regroupées en classes d'actions.

- **CONSIGNE** : Information descendante du pilote, décrivant des événements à mettre en place dans le jeu.

Nous pouvons d'ores et déjà faire apparaître certains liens entre ces informations. Ainsi, les **EVENEMENTS** et **CONSIGNES** sont des informations permettant la communication entre le jeu et le pilote (on parle d'**EVENEMENT** quand l'information remonte depuis le jeu, et de **CONSIGNE** quand elle est transmise par le pilote). **ACTIONS**, **STATISTIQUES** et **ETATS** sont des informations employées en interne par le pilote pour représenter les données sur lesquelles il travaille. Les **EVENEMENTS** et **CONSIGNES** sont tous en liens avec des **ACTIONS** : un événement correspond à la manifestation d'une ou plusieurs **ACTIONS** dans le jeu, et une consigne correspond à la volonté du pilote de faire apparaître une ou plusieurs **ACTIONS**. Les liens entre **ACTIONS**, **EVENEMENTS** et **CONSIGNES** sont multiples (un **EVENEMENT** ou une **CONSIGNE** peut représenter plusieurs **ACTIONS**, et une **ACTION** peut être impliquée par plusieurs **EVENEMENTS** ou **CONSIGNES** différents). Nous verrons également dans la section III.2.3 comment les **EVENEMENTS** sont liés aux **STATISTIQUES**, et comment les **CONSIGNES** sont mises en relation avec la structure de récit.

A partir de ces ensembles de fonctionnalités et de données, nous déduisons une architecture de pilotage multi-agents.

### III.2.2. Architecture du pilote

Le pilote que nous proposons reprend les fonctionnalités présentées ci-dessus. Cette section détaille comment notre pilote intègre ces fonctionnalités sous la forme d'un système multi-agents. Chacune des fonctionnalités décrites ci-dessus a été intégrée à l'architecture sous la forme d'un agent. Ils sont ainsi au nombre de quatre : Agent d'Analyse, Agent de Profil, Agent de Gestion de Récit et Agent de Réalisation (fig. III.6). Nous décrirons dans cette section le fonctionnement de chacun de ces agents.

#### *Agent d'Analyse*

L'Agent d'Analyse (fig. III.7) est l'agent en charge de la récupération des informations remontant du jeu (ou des niveaux de pilotage inférieurs), et de leur propagation au sein du système. Il travaille ainsi à partir d'**EVENEMENTS** (informations montantes), qu'il se charge de traduire en **STATISTIQUES** (informations à l'usage de l'Agent de Profil) et en **ACTIONS** (informations à l'usage de l'Agent de Gestion de Récit).

## Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs

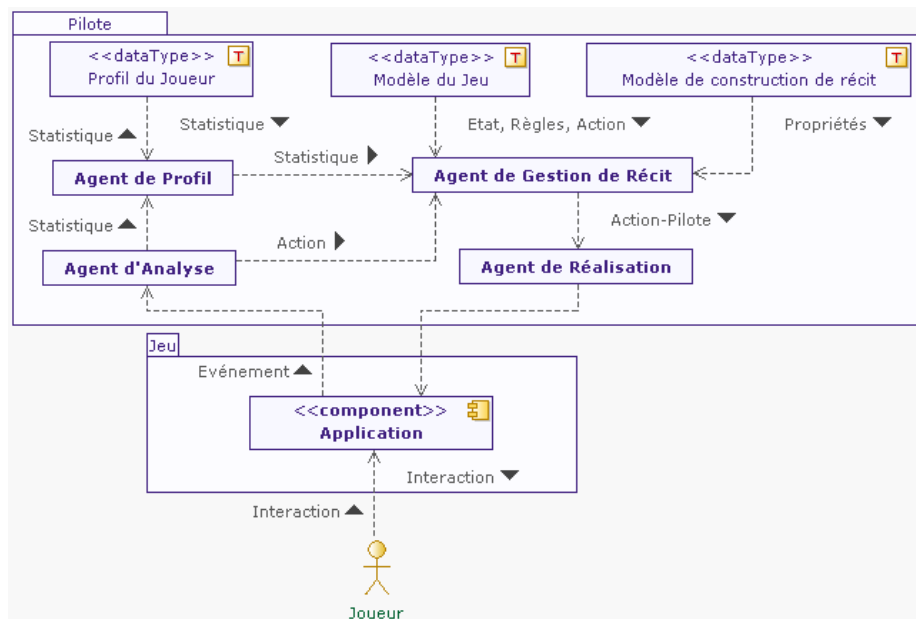


Figure III.6 : Architecture du pilote

Pour cela, il dispose d'une table lui indiquant pour chaque EVENEMENT pouvant lui parvenir les correspondances en termes de STATISTIQUE ou d'ACTION. Les STATISTIQUES sont transmises à l'Agent de Profil. Les ACTIONS sont transmises à l'Agent de Gestion de Récit.

### *Agent de Profil*

L'Agent de Profil (fig. III.8) a pour fonction de tenir à jour le profil du joueur et de répondre aux requêtes le concernant. Il reçoit pour cela des STATISTIQUES (informations sur le comportement du joueur) qui lui sont transmises par l'Agent d'Analyse. A chaque STATISTIQUE reçue, il met à jour le champ correspondant dans le profil du joueur.

L'Agent de Profil peut être interrogé par l'Agent de Gestion de Récit sur tout ou partie des informations concernant le joueur. Dans ce cas l'Agent de Profil reçoit une requête lui indiquant les champs concernés, il y répond en retournant les valeurs correspondantes.

### III.2. Architecture pour le pilotage de récit interactif

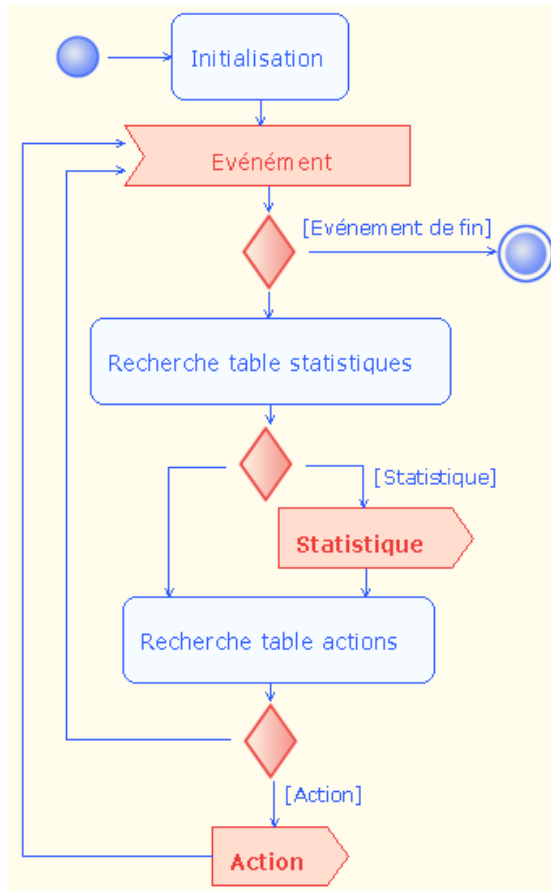


Figure III.7 : Diagramme d'activité de l'agent d'analyse

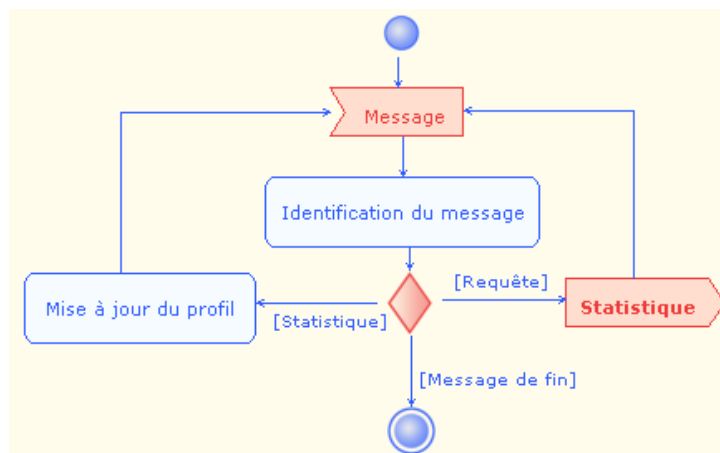


Figure III.8 : Diagramme d'activité de l'agent de profil

### Agent de Gestion de Récit

L'Agent de Gestion de Récit (fig. III.9) constitue le cœur du pilote. Il est en charge de l'ensemble des opérations relevant du suivi du jeu et de la prise de décision lors de l'exécution. Il doit ainsi assurer le suivi de l'état de jeu, la détermination des récits possibles, et la sélection des événements à mettre en place pour accompagner le récit.

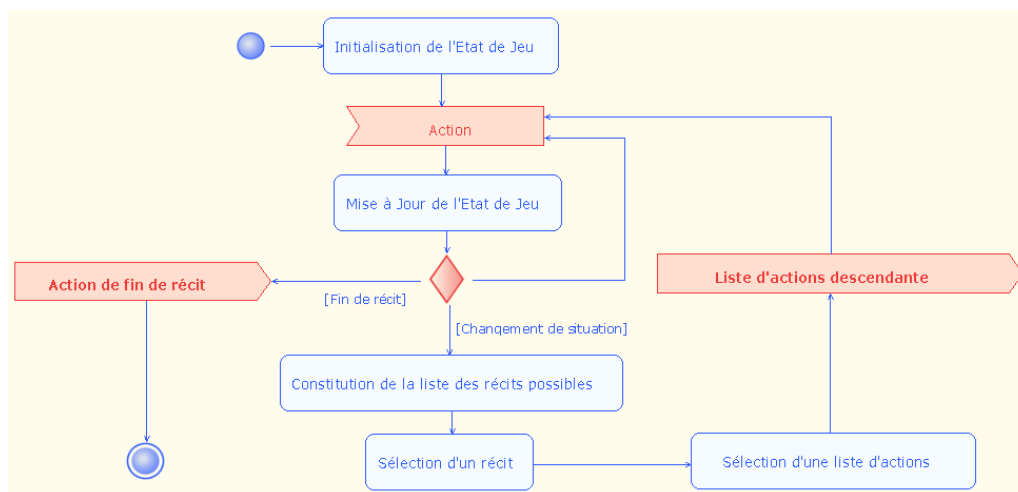


Figure III.9 : Diagramme d'activité de l'Agent de Gestion de Récit

Le suivi de l'état de jeu intervient lorsque l'agent reçoit de nouvelles ACTIONS de la part de l'Agent d'Analyse. Dans ce cas, l'Agent de Gestion de Récit doit intégrer ces ACTIONS à son état de jeu, et calculer l'état de jeu en résultant. Il fait appel pour cela au modèle du jeu décrit plus loin.

Si le changement d'état de jeu implique un changement de situation, l'Agent de Gestion de Récit doit alors déterminer les suites à donner à ce changement. Il calcule pour chaque situation finale le plus court chemin à partir de la situation en cours, chemin qui s'exprime comme une série d'ACTIONS. En fonction des choix d'implémentation, l'agent peut ainsi sélectionner soit le chemin contenant le moins d'ACTIONS-JOUEUR, soit le chemin présentant des ACTIONS-JOUEUR les plus en accord avec les informations fournies par le profil, soit le chemin présentant les ACTIONS les plus en accord avec le modèle de construction de récit. L'agent de construction de récit peut ainsi identifier la situation finale la plus proche de la situation actuelle, le chemin menant à cette situation finale est alors considéré comme le récit le plus susceptible de se produire.

Ce récit consiste en une séquence d'ACTIONS-JOUEUR et d'ACTIONS-PILOTE. L'agent peut alors sélectionner dans cette séquence un ensemble d'ACTIONS-PILOTE qui seront mises en place lors du changement de situation. Une fois le nombre d'ACTIONS-PILOTE déterminé, l'agent sélectionnera celles qui apportent la meilleure conformité avec les propriétés posées par le modèle de construction de récit. Cette liste d'ACTIONS-PILOTE sera transmise à l'Agent de Réalisation.

### **III.2.Architecture pour le pilotage de récit interactif**

---

Les ACTIONS-PILOTE sont sélectionnées par l'Agent de Gestion de Récit en fonction de leur conformité avec la structure de construction de récit (*cf.* section III.2.3). Le nombre d'ACTIONS-PILOTE sélectionnées lors d'un changement de situation est déterminé par un rapport entre le nombre d'ACTIONS-PILOTE nécessaires au récit, et le nombre de situations que le récit doit encore traverser avant sa conclusion.

Dans le cas où l'Agent de Gestion de Récit atteint une situation finale lors du calcul du nouvel état de jeu, il constate que le récit, et donc le jeu est terminé. Il envoie alors une information de fin de jeu à l'Agent de Réalisation.

#### ***Agent de Réalisation***

Finalement, l'Agent de Réalisation (fig. III.10) a pour fonction de faire redescendre les informations provenant de l'Agent de Gestion de Récit vers le jeu. Pour cela, il fonctionne en réciproque de l'Agent d'Analyse. Il reçoit de l'Agent de Gestion de Récit une liste d'ACTIONS-PILOTE qu'il convertit en CONSIGNES. Il utilise à cette fin une table de correspondance indiquant pour chaque ACTION-PILOTE quelles sont les CONSIGNES permettant de l'obtenir.

Une ACTION-PILOTE peut être amenée par plusieurs CONSIGNES, et une CONSIGNE peut impliquer plusieurs ACTIONS-PILOTE. L'Agent de Réalisation doit donc effectuer une sélection permettant d'apporter les ACTIONS-PILOTE demandées en employant le moins de CONSIGNES possibles, et en limitant les apparitions de ACTIONS-PILOTE non désirées (qui pourraient orienter le récit dans des directions non voulues). Pour cela, il procède en plusieurs passes. Il commence par identifier toutes les CONSIGNES pouvant amener une ou plusieurs des ACTIONS-PILOTE désirées. Puis, il sélectionne dans un premier temps les CONSIGNES amenant plusieurs des ACTIONS-PILOTE requises. Ensuite, il ajoute les CONSIGNES amenant des ACTIONS-PILOTE manquantes, et n'ajoutant pas d'ACTIONS non désirées. Finalement, il complète sa liste avec les dernières CONSIGNES nécessaires pour compléter la liste d'ACTIONS-PILOTE reçue.

De plus, une même ACTION-PILOTE peut être obtenue grâce à plusieurs CONSIGNES ayant une signification différente vis-à-vis du modèle de construction de récit. Dans ce cas, il est possible pour l'Agent de Réalisation de sélectionner en priorité les CONSIGNES correspondant le mieux à la structure de récit attendue, si plusieurs options sont possibles.

Dans tous les cas, l'Agent de Réalisation transmet alors la liste des CONSIGNES au jeu. Ce dernier se charge alors de mettre ces CONSIGNES en application, et remonte alors les EVENEMENTS éventuellement provoqués, initiant une nouvelle boucle du pilote.

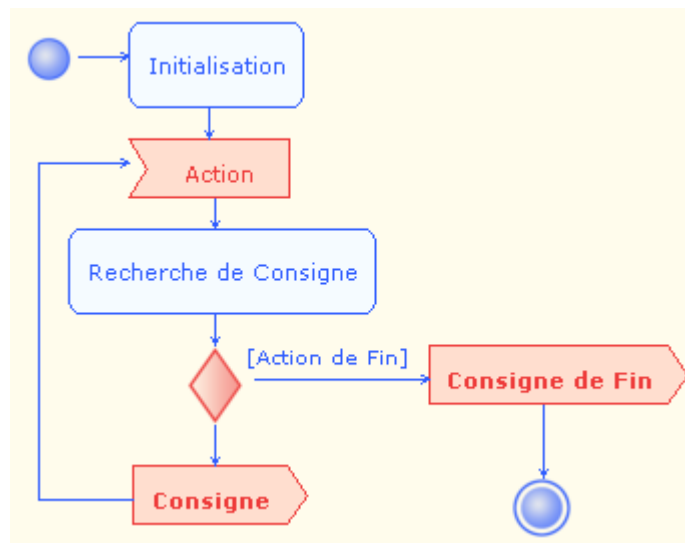


Figure III.10 : Diagramme d'activité de l'agent de réalisation

Nous venons ainsi de présenter le fonctionnement du pilote, de son architecture globale au détail des agents qui le compose. Pour être fonctionnel, ce pilote fait appel à plusieurs structures de données qui reproduisent les informations mentionnées plus haut. Nous allons donc à présent décrire les structures de données employées par le pilote.

### III.2.3. Structures de données

Le pilote que nous venons de décrire emploie trois structures d'informations : celles décrivant le jeu, celles nous renseignant sur le joueur, et la structure de récit servant de référence. Nous avons mis en évidence, lors de la description de notre architecture de pilotage, les différentes utilisations de ces informations, agent par agent. Nous avons de plus identifié des éléments d'informations nécessaires pour assurer le lien entre EVENEMENTS, STATISTIQUES, ETATS, ACTIONS et CONSIGNES au sein du pilotage.

Nous allons par conséquent décrire dans cette section les différentes structures de données définies pour décrire ces informations dans notre pilote. Tout d'abord nous décrirons l'utilisation globale de ces structures de données au sein de notre architecture et les éléments nécessaires à leur coordination, puis nous décrirons une à une les structures principales :

- le modèle de jeu, permettant aux Agents de Gestion de Récit de suivre le déroulement du jeu pendant l'exécution par émulation de celui-ci;
- le modèle de construction de récit, décrivant les éléments de structuration de récit servant de référence aux Agents de Gestion de Récit et aux Agents de

## III.2. Architecture pour le pilotage de récit interactif

Réalisation;

- le profil du joueur, indiquant aux Agents de Profil quelles informations conserver concernant le joueur.

Finalement, nous décrirons l'organisation des tables permettant les correspondances entre EVENEMENTS et STATISTIQUES, EVENEMENTS et ACTIONS, ACTIONS et CONSIGNES, et nous verrons qu'elles sont dépendantes des trois modèles principaux.

### *Utilisation globale des structures*

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, les trois modèles de données impliqués dans notre pilotage ne sont pas indépendants les uns des autres. En effet, pour que le pilote puisse employer les informations issues du profil du joueur dans le processus de décision sur les suites à donner au récit, ou sélectionner les ACTIONS-PILOTE appropriées selon la structure de récit attendue, il faut que les informations décrites dans les trois structures principales (modèle du jeu, structure de construction de récit et profil du joueur) soient pertinentes les unes par rapport aux autres.

Dans un premier temps, nous devons envisager les liens entre les différents modèles, c'est-à-dire les liens nécessaires entre EVENEMENTS, CONSIGNES, STATISTIQUES, ETATS et ACTIONS, et entre ces données et les informations servant de référence à la création de récit. Nous avons pu observer dans la section précédente que le fonctionnement des différents agents du système pouvait nous renseigner sur les liens nécessaires entre ces différentes données :

- Dans un premier temps, les CONSIGNES employées par l'agent de réalisation sont à mettre en lien avec les phases de récit décrites dans le modèle de construction de récit. C'est ainsi que l'Agent de Réalisation pourra sélectionner pour une ACTION-PILOTE donnée la CONSIGNE la plus en adéquation avec la structure du récit.
- Ensuite, nous pouvons remarquer que les STATISTIQUES du Profil du Joueur sont à mettre en lien avec les différentes ACTIONS du Modèle du jeu. En effet, une STATISTIQUE peut soit être liée à une classe d'ACTIONS-JOUEUR afin de mettre en évidence l'inclinaison du joueur à réaliser des actions de cette catégorie, soit être liée à une classe d'ACTIONS-PILOTE afin d'indiquer la capacité du joueur à réagir à cette classe de rebondissement suscité dans le jeu. Les informations présentes dans le profil du joueur sont par conséquent directement dérivées des classes d'ACTIONS présentes dans le modèle du jeu.
- Finalement, il faut également que l'Agent de Gestion de Récit puisse, parmi un ensemble d'ACTIONS-PILOTE envisagées comme développement au récit en cours, sélectionner celles qui seront le plus en accord avec la structure décrite par le modèle de construction de récit. Les ACTIONS-PILOTE devront donc

### **Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs**

---

être en lien avec les phases de récit décrites dans le modèle de construction de récit.

Ces liens entre les informations contenues dans les différents modèles de données employés impliquent que ces modèles doivent être traités comme un ensemble. Ainsi, s'il est envisageable de substituer des modèles de construction de récit ou des Profils de joueur provenant de deux jeux distincts, cette substitution nécessite d'avoir au préalable intégré dans les modèles de jeu concernés toutes les informations nécessaires à la collaboration avec ces modèles étrangers. Ce lien entre données limite la possibilité de concevoir des modèles de construction de récit, de jeu ou de profil joueur entièrement génériques. Toutefois, nous verrons plus loin qu'il est possible de définir des structures de construction réutilisables (l'adaptation se faisant sur le modèle du jeu). Les Profils de Joueur peuvent eux être construits par déduction à partir des modèles de jeu et des structures de construction de récit mis en application.

À présent que nous avons présenté les considérations globales concernant les liaisons entre ces modèles, nous pouvons étudier plus précisément comment représenter chacun d'entre eux. Nous présenterons ainsi tout d'abord le modèle du jeu, puis le modèle de construction de récit, et finalement le profil du joueur.

#### ***Modèle du jeu***

Le modèle du jeu est l'élément central du pilotage, puisqu'il représente les différents états que peut connaître le jeu, et renseigne le pilote sur son état actuel, ainsi que ses évolutions possibles. Nous avons vu lors de la description des agents employés dans le pilotage que nous constituons ce modèle à partir d'ETATS, représentant les différentes valeurs que peuvent prendre les variables présentes dans le jeu, et d'ACTIONS, représentant les différents événements susceptibles de faire évoluer ces variables, et qui se répartissent entre ACTIONS-JOUEUR (action directe du joueur dans le jeu) et ACTIONS-PILOTE (action ne découlant pas du joueur, et par conséquent pouvant être provoquée par le pilote).

Nous avons défini plus haut un jeu comme un ensemble d'entités (éléments présents dans le jeu), d'actions pouvant survenir dans le jeu et de règles (définissant comment chaque action peut affecter les entités du jeu). Chaque entité et relation entre entités est caractérisée par un ensemble d'attributs, et chaque attribut comporte un nombre fini d'états. Les règles définissent alors dans quelles conditions une action peut survenir, et comment la combinaison d'un état et d'une action peut générer un nouvel état.



### III.2. Architecture pour le pilotage de récit interactif

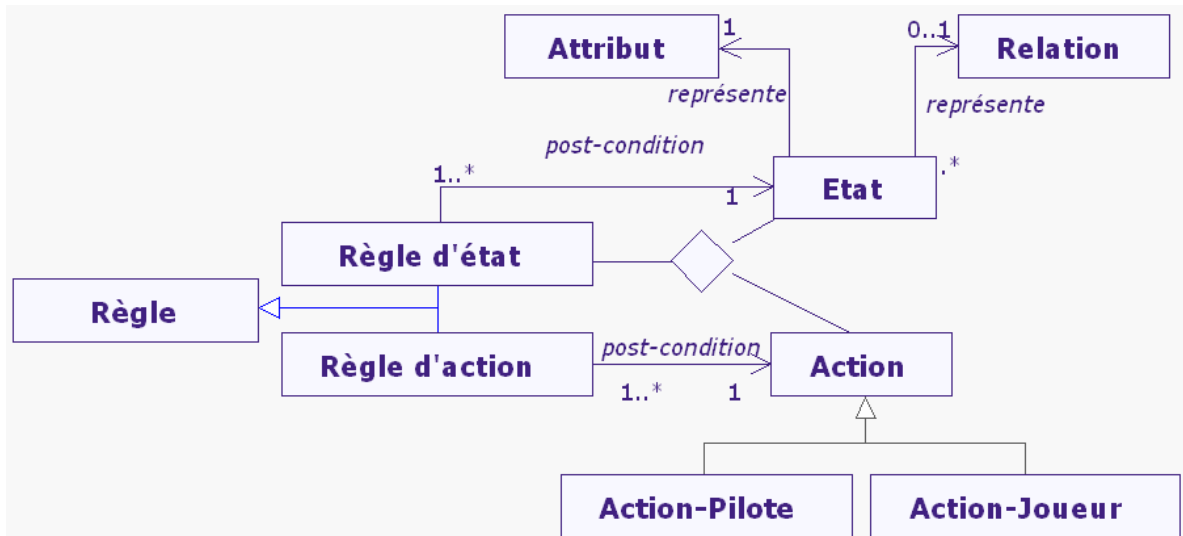


Figure III.11 : Modèle du Jeu

Il est à noter ici qu'il n'est pas pertinent de décrire dans cette structure toutes les variables présentes dans l'application de jeu à proprement parler. Seules les variables ayant une signification dans le suivi du déroulement du jeu ont besoin d'être représentées par des attributs. C'est au concepteur du jeu de définir quels sont les attributs qui nécessitent d'être représentés dans ce modèle. Nous pouvons toutefois assumer que même le modèle le plus proche du jeu représente déjà une certaine forme d'abstraction du jeu, et ne reprend pas *in extenso* l'ensemble des variables nécessaires au fonctionnement de l'application. A partir de ces éléments, nous proposons un modèle de jeu basé sur les principes suivants (fig. III.12) : Chaque attribut d'une entité du jeu donne lieu à une représentation sous la forme d'un ensemble d'ETATS. Chaque action remontant du jeu est représentée sous la forme d'une ACTION-JOUEUR ou ACTION-PILOTE. Chaque règle définit soit l'apparition d'une nouvelle ACTION dans le jeu, soit la combinaison d'un ETAT et d'une ACTION pour générer un nouvel ETAT. Nous obtenons ainsi une représentation du jeu permettant de décrire son état courant (c'est à dire l'ensemble des états courants des entités du jeu) et ses possibilités d'évolution suite aux actions du joueur comme du pilote.

La manipulation de ce modèle passe alors par sa transposition en un ensemble de réseaux de Petri (fig. III.13) [Valette, 1995]. ETATS et ACTIONS deviennent ainsi des places, pouvant être marquées ou non. Les règles définissent alors des transitions de deux types :

- D'une part des transitions sans conditions d'entrée, et ayant pour sortie une place décrivant une ACTION. Ces transitions décrivent l'ajout de nouvelles ACTIONS dans le jeu.
- D'autre part des transitions prenant en entrée un ETAT et une ACTION, et marquant en sortie un nouvel ETAT. Ces transitions décrivent les conséquences

des actions sur les attributs du jeu.

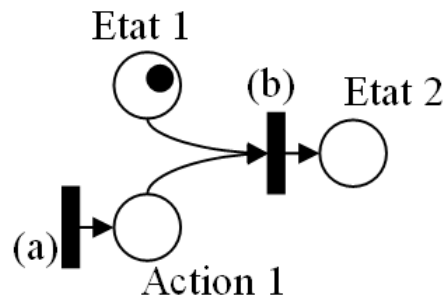


Figure III.12 : Représentation du Modèle du Jeu par un réseau de Petri.  
La transition (a) représente une règle permettant d'obtenir l'Action 1. La transition (b) représente une règle consommant l'Etat 1 et l'Action 1 pour obtenir l'Etat 2.

Notre modèle du jeu consiste donc en un ensemble de réseaux de Petri, un pour chaque attribut d'une entité présente dans le jeu. Le marquage courant de cet ensemble de réseaux représente ainsi un état de jeu. A partir de cette représentation, il est aisé de suivre l'évolution de l'état de jeu (il suffit pour cela de rajouter des jetons dans les places correspondant aux événements remontants, et de jouer le réseau). De plus, il est possible, à partir d'un marquage donné (une situation de conclusion), de remonter le réseau (en le jouant à l'envers) jusqu'au marquage courant (l'état de jeu) afin de déterminer la liste des événements nécessaires pour atteindre la conclusion donnée depuis l'état courant. Ceci nous permet alors de définir les différents parcours menant de l'état courant aux différentes conclusions possibles, donc les différents récits possibles.

Dans cette représentation, l'état initial du jeu correspond au marquage initial du réseau. Une situation terminale peut être représentée comme un marquage d'un sous-ensemble de réseaux (une situation terminale ne concerne qu'une partie des attributs représentés dans le modèle du jeu). Une situation est alors à une restriction du marquage courant aux seuls réseaux impliqués dans l'une des situations terminales de l'histoire. Un récit est une succession de situations menant de la situation initiale (celle résultat de la restriction de l'état initial du jeu) à l'une de ces situations terminales. Par extension un récit est donc une succession de marquages du réseau, ou aussi une succession d'actions menant de la situation initiale à une situation terminale.

Le découpage de ce modèle du jeu en un ensemble de sous-réseaux nous permet ainsi de restreindre les différentes opérations aux seuls attributs directement concernés. Le pilote peut ainsi se contenter de jouer les réseaux impliquant les événements remontés dernièrement par le jeu, et d'appliquer son jeu inverse uniquement sur les attributs impliqués dans les conclusions possibles au récit. Cette restriction des opérations de pilotage permet ainsi de limiter les calculs nécessaires aux opérations de pilotage.

### **III.2. Architecture pour le pilotage de récit interactif**

---

Nous disposons ainsi d'une représentation du jeu qui permet facilement de suivre son évolution, et de définir les possibilités de récit depuis l'état courant vers les conclusions envisagées. Il reste alors à ajouter aux différentes places des compléments d'informations nécessaires à la coordination de ce modèle avec la structure de construction de récit d'une part et le profil du joueur d'autre part.

Pour cela, nous attachons aux différentes places du réseau une information sur leur type (état, action-joueur ou action-pilote). Nous définissons également des classes d'actions, qui concernent les actions du joueur autant que les actions du pilote. Pour les ACTIONS-JOUEUR, les classes d'actions nous servent à identifier des catégories de comportement (social, agressif, clandestin, etc.) et des entités (toute action impliquant le personnage X, l'objet Y, etc.). Pour les ACTIONS-PILOTE, les classes correspondent à des éléments composant la structure de construction de récit (voir ci-dessous). Chaque place d'action peut ainsi appartenir à plusieurs classes : pour les ACTIONS-JOUEUR autant que d'interprétations différentes à donner à l'action du joueur, et pour les ACTIONS-PILOTE autant que de possibilités de réalisations de cette action dans le jeu (c'est à dire de consignes en lien avec cette action).

Ainsi, notre modèle de jeu est conçu de façon à permettre au pilote de suivre l'état du jeu, de définir les récits possibles, et ainsi de choisir le récit le plus en accord avec les actions du joueur, ainsi qu'avec la structure de récit. Il dispose en outre d'informations permettant de coordonner son utilisation avec le modèle de construction de récit et le profil du joueur.

#### ***Modèle de construction de récit***

Le modèle de construction de récit (fig. III.14) décrit les éléments permettant au pilote de structurer l'exécution du jeu pour donner à celle-ci une forme de récit. Nous exprimons cette structure comme un ensemble de propriétés que le pilote doit respecter au mieux lors de l'exécution. Dans notre approche, ces propriétés ne sont pas considérées comme contraignantes pour le système et ne sont suivies que si la situation laisse assez de possibilités de choix au pilote pour le faire. Nous avons identifié trois types de propriétés à employer dans ce modèle, qui nous permettent de décrire les structures de récit souhaitées :

- Tout d'abord nous pouvons borner le nombre de situations traversées pendant le récit. Cette propriété permet au pilote de calibrer la durée de l'exécution (en termes de nombre de situations, pas de temps d'exécution), dans un intervalle défini. Il peut ainsi disqualifier les possibilités de récit jugées trop courtes ou trop longues, et se servir de cet intervalle de durée pour déterminer le nombre d'événements à faire redescendre au jeu lors d'un passage de situation.
- Ensuite il est possible de préciser directement une ou plusieurs situations à traverser pendant l'exécution, en tant qu'étapes intermédiaires nécessaires à la réalisation du récit. Cette spécification se fait en définissant des marquages partiels (situations intermédiaires) vers lesquels le pilote doit s'efforcer

### Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs

d'orienter le jeu. Ces situations peuvent être ordonnées, totalement ou partiellement, afin de créer des éléments de récit, et chacune peut se voir attribuer un nombre de situations minimal et maximal à traverser comme pour les situations finales du récit. Cependant, même si cette propriété est techniquement spécifiable, nous déconseillons son usage, car elle tend à contredire la philosophie de pilotage globale de notre système.

- Enfin, la possibilité la plus intéressante, au regard des structures étudiées dans le chapitre précédent, consiste en la définition de classes d'actions proposées au joueur. La structure de construction de récit peut ainsi définir des classes d'action, mises en lien avec les CONSIGNES de l'agent de réalisation et les places d'ACTION-PILOTE du modèle de jeu. Selon le jeu, ces classes peuvent servir à définir des types d'épreuves (action, réflexion, quizz, etc.), ou à classer les actions en fonction de leur signification et de leur symbolique dans le jeu (comme les fonctions narratives de [Propp, 1970]). La structure de construction de récit peut alors spécifier des propriétés portant sur le nombre d'actions de chaque classe qui seront proposées au joueur, ou définir des relations d'ordre partiel entre ces classes, permettant de reproduire ainsi certains des schémas structurels présentés en section 2.3.

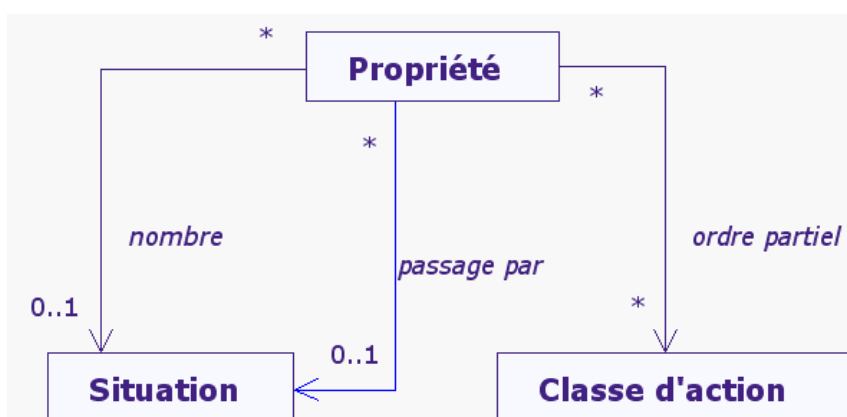


Figure III.13 : Structure de construction de récit

Ces trois types de propriétés nous permettent ainsi de décrire des structures de construction de récit variées, employables directement par notre système. Nous montrerons à ce propos dans la section suivante certaines propositions d'adaptations de structures littéraires en structures de construction de récit.

Finalement, après la modélisation des informations permettant le suivi du jeu (par le modèle de jeu) et la structuration du récit (par la structure de construction de récit), il nous reste à définir le modèle permettant de personnaliser l'expérience de jeu en fonction du comportement du joueur, par l'emploi d'un profil joueur.

### Profil du joueur

Le profil du joueur (fig. III.15) s'avère au final le plus simple des trois modèles au centre de notre pilotage, car il est possible de l'obtenir simplement par déduction à partir des modèles précédents. En effet, l'utilité de ce modèle est de fournir l'information permettant à l'agent de gestion de récit d'une part d'anticiper les actions possibles du joueur (par comparaison avec ses actions précédentes), d'autre part d'identifier ses préférences face à plusieurs catégories d'événements. La première information concerne donc les classes d'ACTION-JOUEUR privilégiées par celui-ci, et la seconde les classes d'ACTION-PILOTE ayant entraîné les retours les plus satisfaisants.

Le profil du joueur peut donc se définir comme une liste des différentes classes d'ACTION-JOUEUR et ACTION-PILOTE, auxquelles sont attribués des scores selon les actions du joueur. Le score est augmenté chaque fois que le joueur provoque un événement relevant d'une classe d'ACTION-JOUEUR, et mis à jour en fonction de ses succès et échecs (ou autres expressions de préférence, selon le jeu et les catégories présentées) face aux différentes classes d'ACTION-PILOTE. La construction de ce profil se résume donc en la récupération des classes présentes dans le modèle du jeu.

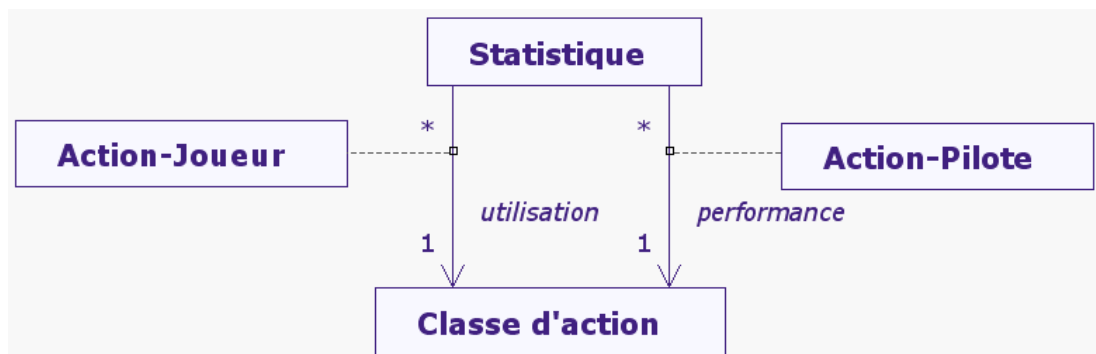


Figure III.14 : Profil du Joueur

Il est à noter que comme toute base d'information se construisant au cours de l'exécution, les données présentes dans ce profil ne sont pas immédiatement pertinentes lors du déroulement du jeu. Un temps d'acquisition d'informations, permettant de confronter le joueur aux différentes possibilités proposées par le jeu est nécessaire afin de faire apparaître correctement ses préférences.

Pour pallier à ce manque, il est possible d'effectuer une première phase d'acquisition d'informations en préalable à l'exécution, ou encore de constituer un profil suivant le joueur à travers plusieurs exécutions du jeu. Toutefois, ces options peuvent présenter leurs propres désavantages. La construction de profil préalable se basera forcément sur une expérience externe au jeu (acquisition d'information relatant d'une pré-exécution, questionnaire, etc.), dont le résultat peut être biaisé, car il ne reflète pas directement le comportement du joueur dans le jeu. Quant au profil persistant d'une exécution à une

### **Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs**

---

autre, il peut être source d'informations contradictoires si le joueur décide volontairement d'envisager la nouvelle exécution du jeu sous un axe différent du précédent (par exemple interagir avec des personnages négligés lors de la première exécution, ou mettre l'accent sur des modes d'interaction différents).

Nous privilégions donc une solution visant à intégrer au jeu (et au récit) une phase permettant l'acquisition de données sur le joueur. Celle-ci peut directement correspondre à un temps d'introduction, étape récurrente dans les structures de récit (cf. section 2.3.), qui permet ainsi de présenter au joueur les éléments principaux constitutifs du jeu et d'évaluer ses réactions.

Nous avons dans cette section présenté l'architecture de notre pilote et les structures de données qu'il emploie. Cette architecture permet de piloter un récit interactif, en laissant le contrôle du récit au joueur, tout en suivant une structure assurant la qualité du récit obtenu. Cependant, ce pilote ne peut intégrer que des descriptions du jeu et du récit conçues sur un seul plan, et n'intègre pas la notion de granularité propre à certaines structures littéraires. Par conséquent, nous proposons également une architecture permettant de mettre en œuvre un pilotage sur plusieurs niveaux de granularité.

#### **III.3. Extension du pilotage aux récits à plusieurs niveaux de granularité**

Nous venons de présenter une architecture de pilotage mettant en œuvre la proposition de construction de récit interactif de cette thèse. Ce pilotage permet effectivement de construire dynamiquement un récit autour des actions du joueur dans le jeu. Cependant, ce pilotage ne fonctionne que pour des récits et des jeux présentant un seul niveau de granularité dans leurs descriptions.

Or, les structures de récit connues en littérature font régulièrement appel à une organisation hiérarchique (réplique, scène, acte, pièce). De la même manière, les jeux suivent généralement une organisation basée sur un découpage topographique, par niveau, ou temporel. Dans chacune de ces organisations, chaque niveau présente une structure propre, ce qui rend inadapté un pilotage travaillant à un seul niveau. Par conséquent, pour effectuer une construction de récit cohérente et suffisamment proche des structures recherchées, nous devons nous aussi présenter une approche de notre architecture incluant la notion de granularité.

Nous proposons ainsi une extension de notre architecture mettant en œuvre un pilotage à plusieurs niveaux. Dans cette proposition, les différents niveaux du pilote ne présentent pas des fonctionnalités différentes, mais bien les mêmes, appliquées à différents niveaux de granularité dans la décomposition du jeu et du récit. Notre système effectue ainsi une décomposition du pilotage, partant d'une vision d'ensemble du récit, et le décomposant jusqu'à un niveau considérant directement les événements

### **III.3.Extension du pilotage aux récits à plusieurs niveaux de granularité**

du jeu. Nous présenterons ici les spécificités de cette architecture, et l'adaptation des structures de données présentées ci-dessus pour l'intégration des différents niveaux de granularité.

#### **III.3.1. Principe**

Notre système repose sur l'empilement d'un ensemble de pilotes similaires, chacun chargé de piloter un niveau de description différent du jeu. L'ensemble forme une organisation récursive (chaque niveau est identique au précédent, et il est possible d'ajouter une infinité de couches au système) dans laquelle chaque pilote travaille de façon autonome.

Chaque pilote travaille sur un niveau de description particulier des données employées. Il communique avec les pilotes supérieur, recevant des consignes d'exécution et faisant remonter des informations quant à l'évolution du jeu, et inférieur, transmettant ses propres consignes et récupérant les informations montantes. Pour chaque pilote, l'organisation est complètement transparente : il travaille avec les niveaux inférieurs comme s'il pilotait directement le jeu, par transmission de consignes et remontée d'événements.

Il est ainsi possible de définir autant de niveaux de pilotage que nécessaire, en dupliquant simplement les pilotes, et en leur fournissant les structure de données adaptées à leur niveau dans la hiérarchie. Le niveau le plus bas est de fait le seul à communiquer directement avec le jeu. Il fonctionne au niveau de granularité le plus bas dans la description du jeu (les événements directement remontés par le jeu). Le niveau le plus élevé effectue son pilotage en se référant à un niveau de granularité couvrant la totalité de l'exécution du jeu. Ainsi, un niveau bas peut piloter une scène, un niveau au-dessus peut piloter un chapitre (séquence de scènes), un niveau encore supérieur peut piloter un épisode (séquence de chapitres) et finalement un dernier niveau peut piloter une série (séquence d'épisodes).

Cette décomposition du pilotage en niveaux présente plusieurs avantages. Tout d'abord, en intégrant la notion de granularité dans le pilotage du récit, elle fait appel à des structures de données plus lisibles (puisque décomposées suivant plusieurs niveaux de description). Ensuite, le découpage des données permet de concentrer le pilotage sur les seules phases de jeu actuellement concernées par l'exécution (le niveau ou le lieu actuellement parcouru par le joueur). Le pilote n'a ainsi pas à gérer la totalité des données du jeu en permanence, ce qui réduit traitements à effectuer et les rend plus efficaces.

#### **III.3.2. Architecture de pilotage récursive**

Cette architecture de pilotage consiste donc en un empilement de pilotes similaires, ne se différenciant que par les données sur lesquelles ils effectuent leurs traitements (fig. III.14). Chaque pilote reprend l'architecture présentée en section III.2., appliquée

### Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs

à un niveau de décomposition du récit de plus en plus précis (fig. III.15). Le niveau le plus élevé travaille à partir d'éléments décrivant le jeu et le récit de façon globale, et chaque niveau inférieur emploie des éléments de description de plus en plus précis, jusqu'au niveau le plus proche de l'application de jeu, travaillant directement à partir des événements survenant dans celui-ci.

Chaque pilote travaille ainsi à partir des consignes qui lui sont fixées par le niveau supérieur, et transmet lui-même ses consignes au niveau suivant. Cette communication bidirectionnelle permet de faire remonter les événements à travers le système, et de faire redescendre les consignes de la même façon. Pour un pilote donné, le niveau inférieur est une boîte noire : il pourrait tout aussi bien piloter le jeu lui-même.



Figure III.15 : Exemple de pilotage impliquant 4 niveaux de granularité

Nous avons ainsi un système de pilotage récursif, présentant pour chaque niveau de décomposition du jeu un pilote reprenant les composants présentés précédemment.



### III.3.Extension du pilotage aux récits à plusieurs niveaux de granularité

Chaque pilote de cette architecture travaille à partir de ses propres structures de données. Ces structures doivent toutefois être adaptées pour intégrer la notion de décomposition du récit et du jeu.

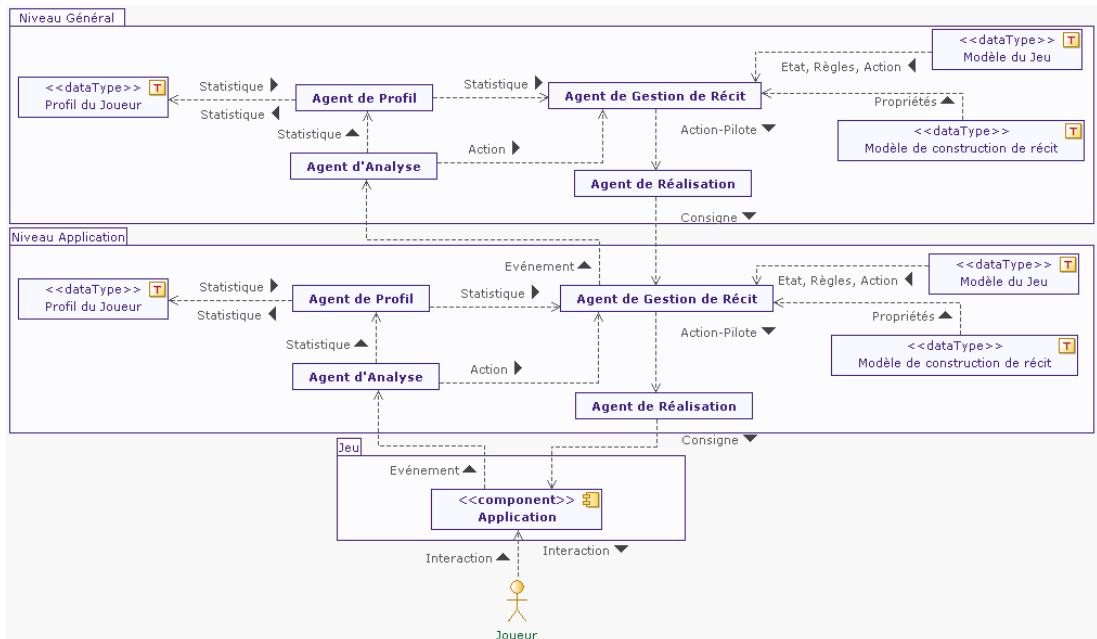


Figure III.16 : Détail d'une architecture de pilotage sur deux niveaux

#### III.3.3. Structures de données à plusieurs niveaux de granularité

Nous devons ainsi nous interroger sur la décomposition des structures de données en plusieurs niveaux, pour permettre leur intégration dans cette architecture de pilotage récursif. Cette décomposition doit notamment permettre de valider les propriétés de robustesse et de cohérence, mises en évidence dans le pilotage des systèmes de production, lors de la montée/descente des informations dans les différents niveaux du pilote.

Nous avons vu que les STATISTIQUES contenues dans le Profil du Joueur sont directement dépendantes des catégories de RESSOURCES-EVENEMENTS du Modèle du jeu. Par conséquent, la question de la décomposition du Profil ne se pose pas directement : le Profil remplit effectivement sa tâche dès lors que chaque niveau du pilote dispose d'un profil pertinent par rapport au modèle du jeu de ce niveau.

Le modèle de construction de récit doit être envisagé comme une structuration hiérarchique du récit à jouer. Il faut donc dans ce cas identifier pour chaque niveau du pilotage quel niveau de décomposition du récit est concerné, et s'assurer de la cohérence des niveaux les uns par rapport aux autres. Chaque niveau doit en effet

### **Chapitre III - Pilotage de récit pour les jeux interactifs**

---

correspondre à une subdivision des éléments présentés dans le niveau directement supérieur. Par exemple, dans une structuration théâtrale du récit, le niveau de granularité le plus élevé présente le récit sous la forme d'une suite d'actes, le niveau directement inférieur décrit un acte comme une succession de scènes, et le niveau encore inférieur décrit une scène comme une succession de répliques. Chaque niveau de la structure doit alors présenter un début, une fin, et ses propres règles de construction (*cf.* section III.2.3).

Finalement, le modèle du jeu est celui pour lequel la question de la décomposition se pose de la façon la plus critique, car il est au centre des opérations de pilotage. Les mécanismes de remontée d'événements et descente de consignes présentés ci-dessus nous permettent d'envisager la construction de ce modèle de la façon suivante :

- Chaque état terminal d'un niveau du modèle doit correspondre à une **EVENEMENT** dans le modèle de niveau supérieur, de façon à assurer la remontée des événements. De plus, pour que l'Agent de Gestion de Récit du niveau supérieur puisse intégrer correctement l'événement dans le suivi du récit en cours, il est préférable qu'il s'agisse d'un **EVENEMENT** lié à une **RESSOURCE-JOUEUR**.
- Chaque **CONSIGNE** d'un niveau doit correspondre à une instance du modèle du jeu dans le niveau inférieur. Ainsi, chaque **CONSIGNE** descendant d'un niveau supérieur peut être exécutée comme un sous-jeu.
- Pour assurer la cohérence des données entre **CONSIGNES** descendantes et **EVENEMENTS** remontants, il faut qu'à chaque niveau, l'Agent de Gestion de Récit ai connaissance des **EVENEMENTS** pouvant résulter de la transmission d'une **CONSIGNE** (donc d'une **RESSOURCE-PILOTE**) donnée. Il faut pour cela vérifier que les **EVENEMENTS** remontants d'un sous-jeu sont bien ceux attendus suite à la transmission de la **CONSIGNE** ayant provoqué l'exécution de ce sous-jeu.

#### **III.4. Conclusion**

Nous avons proposé dans ce chapitre une nouvelle approche pour le récit interactif dans les jeux vidéo. Cette approche se fonde sur une nouvelle façon d'envisager la conception de récit interactif et sur une méthode de construction dynamique du récit autour des actions du joueur.

Nous avons également proposé une architecture de pilotage d'exécution permettant la mise en œuvre de cette approche. Nous avons décrit cette architecture comme un système multi-agent chargé de piloter le jeu, accompagné d'un ensemble de structures de données permettant le pilotage.

Cette architecture de pilotage a finalement été étendue pour prendre en compte le cas des jeux et récits présentant des descriptions à niveaux de granularité multiples. Cette adaptation est passée par la conception d'un système de pilotage récursif, et l'adaptation des structures de données à cette nouvelle utilisation.

Parmi ces structures de données, la définition de structures de construction de récit est une tâche complexe, relevant de l'étude littéraire autant que du travail de modélisation propre à cette thèse. Ainsi, nous avons étudié diverses propositions visant à adapter des structures littéraires connues en structures de récit interactif, en vue de leur intégration comme modèles de construction de récit, que nous présenterons dans la section suivante.

# Chapitre IV - Structures pour la construction interactive de récit

Nous avons présenté dans le chapitre précédent une nouvelle approche pour le récit interactif dans les jeux, et une architecture pour le pilotage de récits interactifs. Cette architecture emploie plusieurs structures de données (modèle du jeu, profil du joueur, structure de construction de récit) nécessaires au pilotage. Nous avons décrit la forme de ces structures et leur intégration dans le pilotage du jeu.

Parmi ces structures, celle de construction de récit joue un rôle particulier : elle décrit les propriétés du récit à générer pendant l'exécution, et au-delà de sa représentation au sein de l'architecture, son contenu est crucial au bon fonctionnement de notre pilote. Elle est conçue pour représenter des structures de récit existantes, telles que celles fournies par l'analyse sémiotique, et présentées au chapitre 2. Toutefois ces structures, basées sur l'étude de récits par nature linéaires, ne sont pas adaptées à un emploi direct comme structures interactives. Il nous faut avant cela d'une part adapter les informations de ces structures pour les rendre utilisables par notre pilote, et d'autre part les modifier afin qu'elles présentent une liberté plus grande dans la construction de récit.

Ce chapitre présente l'adaptation de trois de ces structures à notre architecture. Tout d'abord la structure Aristotélicienne, qui constitue une structure générique, facilement adaptable aux différentes formes de récit, et qui peut aisément servir de base au développement de structures plus complexes. Ensuite une structure basée sur l'évolution de la tension dramatique, qui se sert d'une évaluation de cette tension comme guide dans la progression du récit. Finalement, une étude du Périple du Héros (présenté en section 2.3.3), comme base de récits élaborés et tournés vers des applications éducatives.

Nous avons étudié ces structures, leurs apports et leurs limites de façon à proposer des adaptations transformant ces modèles issues de l'analyse de récit en véritables structures de récit interactif. Nous avons également travaillé l'adaptation de ces

structures pour permettre leur représentation suivant le modèle de construction de récit proposé en section 3.2.4. Nous proposons ainsi pour chaque structure des éléments d'adaptation en structure interactive, ainsi que des propositions de mise en œuvre dans notre architecture de pilotage.

### **IV.1. Une structure aristotélicienne interactive**

Comme nous l'avons vu en section 2.3, la structure aristotélicienne, développée à l'origine pour décrire la composition de tragédies grecques, peut être considérée comme une structure générique, valable pour l'ensemble des récits, et dont héritent des structures plus spécialisées, comme celles de Propp, Barthes ou Campbell. Bien qu'elle puisse manquer de formalisme, et présenter une granularité trop large, elle offre un cadre suffisamment souple pour laisser une place importante à l'interactivité.

De par son caractère originel, et sa simplicité, elle a été l'objet de notre première tentative d'adaptation en structure de récit interactif. Nous avons ainsi identifié les éléments composant la structure, et en avons tiré une grammaire simple pour la composition de récit interactif.

#### **IV.1.1. La structure**

La structure originelle présentée par Aristote comporte 4 parties : prologue, épisode, dénouement et partie chorique. Ces 4 temps introduisent le récit (prologue), le développent (épisode), le concluent (dénouement) et l'emphasent (partie chorique). Initialement décrite par Aristote pour détailler le genre tragique grec (à l'époque considéré comme universel), elle a depuis évolué comme structure essentielle des récits. La principale marque de cette évolution est la disparition de la partie chorique, typique du genre tragique grec, qui n'a pas été reprise dans les formes de récit postérieures. Une vision moderne de la structure aristotélicienne s'articule donc autour de 3 parties essentielles : prologue, épisode et dénouement.

Le prologue (ou introduction) a pour fonction de mettre le récit en place. Il se compose lui-même de deux parties : d'une part la phase d'exposition, qui sert à présenter les informations nécessaires à la compréhension de l'histoire (personnages principaux, contexte, etc.) et d'autre part l'amorce, ou événement déclencheur, qui provoque la perturbation de la situation initiale nécessaire pour démarrer le récit.

L'épisode constitue le cœur du récit. Par une alternance de situations intermédiaires et de rebondissements, il décrit l'évolution progressive du récit. Il présente une évolution de la tension dramatique, indicateur représentant l'importance des enjeux développés par le récit, et qui doit suivre une augmentation globale rythmée par des paliers successifs. Tout au long de l'épisode se mettent en place les différents éléments dramatiques nécessaires à la réalisation du dénouement.

## **Chapitre IV - Structures pour la construction interactive de récit**

---

Le dénouement (ou conclusion) constitue la clôture du récit. Il se compose tout d'abord d'un paroxysme, phase de résolution finale des problèmes soulevés pendant le récit, et où la tension dramatique atteint son maximum, puis d'un épilogue, qui dresse un bilan de la situation finale de l'histoire, en réciproque à la phase d'exposition du prologue.

Dans cette structure, les trois parties ne sont pas des éléments indépendants les uns des autres. Il existe des liens entre les parties contribuant à assurer une forme d'ensemble au récit. Tout d'abord, les phases d'exposition et d'épilogue qui se font écho (il s'agit de tracer l'état des mêmes éléments, avant et après le récit, pour mettre en évidence les transformations qu'ils ont rencontrés). Ensuite, la phase d'exposition doit permettre la compréhension rapide du récit, et doit donc présenter l'ensemble des acteurs impliqués dans l'amorce. De la même manière, la phase d'épisode doit amener progressivement l'ensemble des éléments nécessaires à l'exécution du paroxysme. Ces relations de dépendances internes au récit, mises en avant par Tchekhov, permettent d'assurer la cohérence du récit et de maintenir son unité.

### **IV.1.2. Structure Aristotélicienne interactive**

La généricité de cette structure la rend facile d'emploi, et utilisable sur une grande diversité de récits. Le fait d'employer dans notre système de pilotage un modèle de jeu traçant déjà les liens logiques entre les acteurs du récit nous permet d'assurer facilement la cohérence interne mentionnée ci-dessus.

Afin de suivre la structure, le récit interactif généré doit suivre un découpage en 3 temps. Plutôt que de tenter d'apporter une description formelle de cette structure (nous avons vu en 2.5.1.1. qu'elle était mal adaptée au formalisme) nous nous sommes attachés à décrire les 3 phases par lesquelles devrait passer le pilote pour suivre ce modèle de construction. Les premier et troisième temps correspondront principalement en des phases de découverte et d'information, alors que le second constituera le cœur du jeu.

La première partie (prologue) correspond à une phase de prise en main du jeu par le joueur. Proche des tutoriaux présents sur la plupart des jeux actuels, elle permet au joueur de découvrir d'une part les commandes du jeu, et d'autre part de se faire une vision d'ensemble du cadre de jeu et de ses principaux acteurs. La partie d'exposition doit apporter au joueur une quantité suffisante d'informations avant qu'il ne puisse passer à l'amorce. Pour cela, la phase de découverte peut soit être fortement scénarisée (le joueur devant suivre une série d'étapes obligatoires d'initiation assurant sa découverte des mécanismes de jeu comme du contexte), soit donner lieu à la mise en place d'indicateurs (quantité de mécanismes assimilés, quantité d'informations rencontrés) qui permettront au système de décider si le joueur est prêt ou non pour la suite du récit. L'amorce en elle-même est un premier rebondissement (événement provenant du pilote) qui initie le récit.

## IV.1. Une structure aristotélicienne interactive

La seconde partie (épisode) constitue le cœur du jeu. C'est dans cette partie que le pilotage prend tout son sens. Le récit doit progresser par phases régulières, et amener progressivement vers un dénouement. Il convient d'éviter les retours en arrière et les stagnations, et de contrôler la progression de la tension narrative. De la même façon que la phase d'exposition doit amener au joueur suffisamment d'informations avant l'amorce, la partie d'épisode doit mettre en place les éléments nécessaires à la réalisation de la conclusion.

La troisième et dernière partie (dénouement) forme la résolution du récit et du jeu. Elle commence par le paroxysme, qui conclue le récit par un dernier rebondissement répondant aux questions levées dans le récit. Ce paroxysme remplit deux fonctions spécifiques : d'une part il marque le point culminant de la tension narrative accumulée pendant le récit, et d'autre part il se doit d'apporter une solution au récit (résolution du problème central qui a initié le récit). Il débouche alors sur un épilogue, qui sert de miroir à l'exposition du début du jeu. Dans cette dernière partie, qui ressemble plus à un générique qu'à une phase réelle de jeu, le joueur doit se trouver de nouveau confronté aux éléments de contexte qu'il a rencontré pendant l'exposition, afin de pouvoir prendre connaissance de la façon dont ils ont été changés pendant le récit.

Nous pouvons donc décrire cette structure de narration sous la forme d'une grammaire simple, qui permet d'en tracer l'organisation générale. Dans cette proposition les termes de situation et de rebondissement renvoient aux notions présentées dans la section 3.3. sur les modèles de jeu et de récit.

Grammaire Aristotélicienne :

<p>&lt;récit&gt; = &lt;prologue&gt; &lt;épisode&gt; &lt;dénouement&gt; &lt;prologue&gt; = &lt;exposition&gt; &lt;amorce&gt; &lt;exposition&gt; = « situation » &lt;exposition&gt;   « situation » &lt;amorce&gt; = « rebondissement » &lt;épisode&gt; = &lt;temps&gt;   &lt;temps&gt; &lt;épisode&gt; &lt;temps&gt; = « situation » « rebondissement » &lt;dénouement&gt; = &lt;paroxysme&gt; &lt;épilogue&gt; &lt;paroxysme&gt; = « situation » « rebondissement » &lt;épilogue&gt; = « situation » &lt;épilogue&gt;   « situation »</p>
---

Nous obtenons ainsi une grammaire rudimentaire pour la composition de récit interactif. Cette grammaire est suffisamment simple et générique pour être employée dans n'importe quel type de récit interactif, sans besoin d'adaptation. Nous pouvons noter dans cette grammaire plusieurs niveaux de description du récit : tout d'abord les 3 grandes parties (prologue, épisode, dénouement), puis leur décomposition en sous-parties (exposition, amorce, temps, paroxysme, épilogue), et finalement les constituants de base du récit (situations et rebondissements). Cette décomposition facilite ainsi l'intégration de la structure à un pilotage hiérarchique (en confiant chaque niveau de la structure à un niveau différent du pilote).

### IV.1.3. Mise en œuvre dans le pilotage de récit

A partir de la grammaire présentée ci-dessus, nous pouvons développer une représentation de la structure aristotélicienne pouvant être employée par notre système de pilotage. Nous proposons ici deux méthodes d'implémentation de cette structure : une simple sur un niveau de granularité, et une plus complexe mettant en évidence l'aspect hiérarchique du récit.

- La méthode simple consiste à représenter la structure comme une succession d'un nombre déterminé de situations et de rebondissements. Le jeu commence ainsi comme une suite de situations (introduction), un rebondissement constituant l'amorce, un enchaînement de situations et rebondissements, et une conclusion. Pour atteindre ce résultat, il suffit de spécifier le nombre (minimal et maximal) de situations à traverser pendant le récit.
- La représentation hiérarchique présente elle deux niveaux de description : un niveau général qui définit les 3 grandes phases du récit (prologue, épisode, dénouement), et un niveau détaillé qui présente la composition de chaque phase. Le prologue se définit alors comme un nombre de situations à traverser, suivies d'un rebondissement, l'exposition reprend l'enchaînement de situations et rebondissements présenté plus haut, et le dénouement se décrit en réciproque au prologue comme un rebondissement final et un nombre de situations.

Nous obtenons ainsi deux représentations différentes de la structure aristotélicienne, employables soit par un pilote à un seul niveau, soit par un pilote hiérarchique à deux niveaux de description. Cette structure présente l'avantage d'être suffisamment simple dans son contenu (elle se construit uniquement à partir de situations et de rebondissements, sans nécessiter d'éléments d'information ou de catégorisation supplémentaires) pour pouvoir être adaptée à n'importe quel jeu.

Toutefois, si elle se montre fonctionnelle pour des récits simples, elle ne présente pas d'éléments de lien entre les différentes phases du récit, et ne prend pas en compte certains indicateurs de pilotage permettant d'accroître la qualité du récit et son intérêt, tel que la notion de tension dramatique. Cette grammaire est donc principalement à envisager comme un modèle de construction pour des structures de récit plus évoluées, ou à employer uniquement sur des jeux à l'aspect narratif rudimentaire.

Ainsi, afin de compléter cette grammaire, et d'apporter à notre système de pilotage des éléments de construction de récit supplémentaire, nous avons étudié l'intégration de la notion de tension dramatique dans le pilotage, ainsi que l'adaptation de la structure de récit évoluée que constitue le Périple du Héros.



## IV.2. Suivi de la tension narrative

La notion de tension narrative est un indicateur de la charge émotionnelle induite par un récit chez le spectateur. Elle sert non seulement à évaluer l'intensité globale d'un récit, mais aussi à suivre l'évolution dramatique du récit. La tension est difficile à mesurer, car liée au champ émotionnel, et donc intrinsèquement subjectif. En effet, un même récit peut induire une réponse émotionnelle très diverse d'un individu à un autre. Toutefois, il existe de grands modèles de tension dramatique, fortement généralisés par l'industrie du cinéma.

Si l'on observe la progression de la tension d'une histoire « canonique », on observe qu'elle suit un schéma type [Holm, 2002]. La tension suit une progression en dents de scie (fig. IV.1) : une alternance de montées et descentes, dessinant une élévation progressive à travers des pics locaux. La tension part ainsi d'une valeur initiale basse, progresse jusqu'à un premier pic local, redescend légèrement, puis repart à la hausse, vers un second pic local plus élevé que le premier, et alterne ainsi hausses et baisses jusqu'à atteindre en fin d'histoire un paroxysme final, suivi d'un épilogue ramenant la tension à la baisse. La quantité de pics, leur espacement, et le niveau global de la tension caractérisent le rythme de l'histoire.

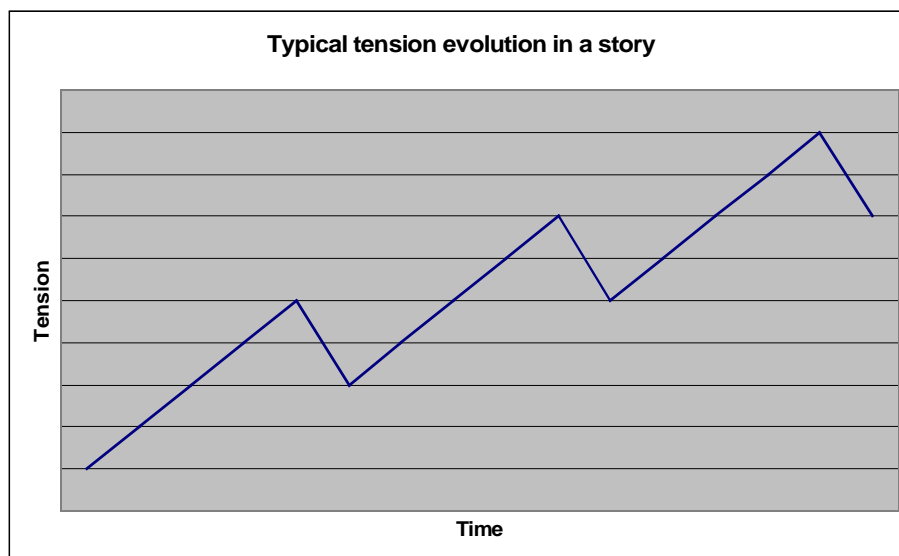


Figure IV.1: Evolution typique de la tension narrative dans un récit

Compte tenu de son rapport aux émotions développées par le spectateur, et de la notion personnelle et arbitraire de celles-ci, il semble délicat d'effectuer une mesure précise de cette tension. Cependant, son importance déclarée dans la qualité d'un récit en fait un élément de pilotage important, sinon essentiel. Nous proposons donc ici des éléments d'évaluation de la tension dramatique à appliquer à un récit interactif.

### IV.2.1. Calculer la tension dramatique

Nous proposons une évaluation numérique de la tension dramatique, afin de mieux suivre son évolution dans le cadre d'un récit interactif. Cette évaluation n'a pas pour objet d'établir des comparatifs entre deux récits séparés, mais de pouvoir tracer l'évolution de la tension au cours d'un même récit. Nous décrivons ainsi la tension dramatique comme une somme de valeurs attribuées à des rebondissements mis en place pendant le récit.

Chaque rebondissement du récit implique un enjeu, à savoir quelque chose que le protagoniste du récit peut gagner (enjeu positif) ou perdre (enjeu négatif). Un enjeu peut être local (c'est à dire avoir une résolution rapide au cours du récit), ou global (dans ce cas il est présent tout au long du récit). Nous proposons d'évaluer ces enjeux selon 3 critères : la *gravité* de l'enjeu en lui-même (le protagoniste risque-t-il de perdre son travail, ou de perdre la vie ? S'implique-t-il dans l'histoire pour remporter le match de sa carrière, ou pour sauver quelqu'un ?), son *envergure* (l'enjeu se résout-il à une échelle personnelle, locale, régionale, nationale, mondiale ?), et le *lien entre l'enjeu et le personnage* (est-il question du personnage en lui-même, d'un proche, ou d'un parfait inconnu ?). Nous associons à chaque critère une échelle de notation allant de 1 à 10, dont le détail est à préciser en fonction du récit (nous nous contenterons de considérer que dans le cadre d'un récit donné, 1 est la note minimale, et 10 la note maximale). En multipliant les valeurs associées à chacun de ces trois critères, nous obtenons alors une valeur associée à l'enjeu, sur une échelle allant de 1 à 1000.

Cette méthode d'évaluation permet alors de comparer au sien d'un récit des enjeux de différentes natures comme « le héros doit sauver le travail de son conjoint » ou « le héros doit sauver son pays d'un apocalypse nucléaire », en donnant des résultats suivant une progression exponentielle. Il est alors possible de combiner les enjeux présentés dans le récit pour obtenir l'intensité dramatique.

L'intensité dramatique peut être envisagée simplement comme une somme des valeurs des différents enjeux mis en place pendant le récit. Il s'agit d'une méthode de calcul simple, qui cependant néglige totalement les liens sémantiques pouvant s'établir entre enjeux. En effet certains enjeux mineurs peuvent s'effacer rapidement devant d'autres plus importants (sauver son travail est négligeable quand la ville subit un bombardement), tandis que des enjeux contradictoires peuvent conduire à des choix cornéliens (le héros doit-il sauver son pays, ou protéger celle qu'il aime ?). Une simple évaluation arithmétique ne permet pas de décrire ces relations, mais il est possible de préciser des règles de calculs particulières lors de la spécification du modèle de récit. Nous détaillerons plus bas la méthode de calcul que nous avons retenu dans le cadre de notre pilotage.

#### *Exemple*

Nous proposons dans cet exemple d'illustrer la méthode de calcul et de comparaison des intensités d'enjeux au sein d'un récit. Nous emploierons pour cela des échelles de

## IV.2.Suivi de la tension narrative

mesure que nous qualifierons de générique, et qui peuvent être employées comme base pour déterminer des échelles propres à un cadre de jeu particulier. Sur chacune de ces échelles l'ensemble des valeurs n'est pas mentionnée, nous ne présentons que des valeurs clés.

### Echelle de gravité

- |  |
|--|
| 1- L'enjeu est bénin<br>3- L'enjeu est limité<br>5- L'enjeu peut affecter significativement le mode de vie des personnes concernées<br>8- L'enjeu peut affecter fortement le mode de vie des personnes concernées<br>10- L'enjeu est d'importance vitale |
|--|

### Echelle d'envergure

- |   |
|---|
| 1- l'enjeu reste strictement individuel<br>2- l'enjeu touche un cercle restreint (famille, groupe d'amis, club)<br>3- l'enjeu touche un quartier<br>4- l'enjeu touche une ville<br>6- l'enjeu touche la région<br>8- l'enjeu touche un pays<br>10- l'enjeu est d'envergure mondiale |
|---|

### Echelle de lien personnel

- |  |
|--|
| 1- l'enjeu concerne un parfait inconnu<br>3- l'enjeu concerne une connaissance du personnage<br>5- l'enjeu concerne un ami du personnage<br>7- l'enjeu concerne un membre de la famille du personnage<br>9- l'enjeu concerne le conjoint du personnage<br>10- l'enjeu concerne le personnage en lui-même |
|--|

A partir de ces échelles, nous pouvons considérer divers enjeux susceptibles de se produire dans un récit :

- *Le personnage cherche à sauver l'emploi d'un de ses amis* : enjeu pouvant affecter significativement un mode de vie (5), de portée individuelle (1), concernant un ami (5), soit un enjeu d'une intensité de 25.
- *Le personnage cherche à sauver un pays étranger d'une apocalypse nucléaire* : enjeu d'importance vitale (10), d'envergure nationale (8), concernant une foule d'inconnus (1), soit un enjeu d'une intensité de 80.
- *Le personnage et sa famille tentent d'éviter d'être expulsés de leur logement* :enjeu pouvant affecter fortement le mode de vie (8), touchant un cercle restreint (2), dont le personnage lui-même (10), soit un enjeu d'une intensité de 160.

Ces indications n'ont de sens que dans le récit où ces événements prennent place, et fournissent en soi une indication sur les développements possibles du récit (le fait qu'il

## **Chapitre IV - Structures pour la construction interactive de récit**

---

soit présumé qu'un menace d'expulsion sur la famille du protagoniste implique un enjeu plus grand qu'une menace nucléaire planant sur un pays voisin nous renseigne sur les priorités envisagées pour le joueur).

La tension dramatique étant vouée à évoluer dynamiquement au cours du récit, il faut pour cela que ces enjeux eux-mêmes puissent voir leur intensité évoluer au fil du temps. Par exemple, si l'ami mentionné s'avère avoir un enfant caché, dépendant maintenant de lui, la portée de l'enjeu n'est plus individuelle, mais concerne un cercle restreint, l'intensité de l'enjeu passe alors de 25 à 50. De même, si le protagoniste qui cherche à sauver un pays inconnu fini, au cours de sa mission, par s'y faire des amis, le lien personnel peut fortement augmenter, amenant progressivement l'intensité de l'enjeu de 80 à 400. Il appartient alors au pilote de faire évoluer les enjeux du récit en fonction de ses objectifs.

### **IV.2.2. Employer la tension dramatique comme élément de pilotage**

Notre système de pilotage de récit interactif peut employer l'intensité dramatique comme élément structurant le récit. En prenant comme base la structure Aristotélicienne décrite plus haut, et en employant le suivi de la tension dramatique comme complément. L'objectif du pilote est alors d'obtenir un récit dont la courbe de tension suive le schéma canonique (fig. IV.1)., ce par le recours aux rebondissements appropriés tout au long du récit. De plus, dans un cadre ludique, la tension dramatique peut être associée à la difficulté des épreuves présentées au joueur, afin de faire concorder la difficulté du jeu avec la progression du récit.

#### ***Pilotage de la tension dramatique***

Comme il a été mentionné plus haut, nous associons chaque rebondissement d'un récit à un ou plusieurs enjeux. Un rebondissement peut ainsi amener un nouvel enjeu (notamment lors de l'amorce du récit), faire évoluer un enjeu existant, ou résoudre (mettre fin à) un enjeu en cours (surtout au moment du paroxysme). Ainsi à chaque rebondissement provoqué par le pilote, l'un des enjeux du récit est modifié, altérant du même coup la tension dramatique du récit. Le pilote doit alors choisir les événements non seulement en fonction de leurs répercussions sur le déroulement du récit, mais également en essayant de reproduire une courbe de tension dramatique canonique.

Nous avons distingué plus haut les enjeux locaux et globaux. Cette distinction, qui porte tout d'abord sur la durée de résolution des enjeux dans le récit, nous sert également à faciliter le pilotage de la tension dramatique. La courbe en dents de scie présentée plus haut est difficile à reproduire lors du récit si elle n'est associée qu'à un seul enjeu. Cet enjeu devrait constamment croître et décroître au fil des rebondissements, ce qui pourrait donner l'impression d'un récit qui ne cesserait de revenir en arrière dans sa progression. Alors qu'en associant d'une part un enjeu global, suivant une progression constante tout au long du récit, et une succession d'enjeux locaux, qui vont chacun croître un temps avant d'être résolus, nous pouvons obtenir

une tension dramatique suivant la courbe de la (fig. IV.2). Une fois encore cette distinction d'enjeux entre local/global facilite la mise en place d'un pilotage hiérarchique.

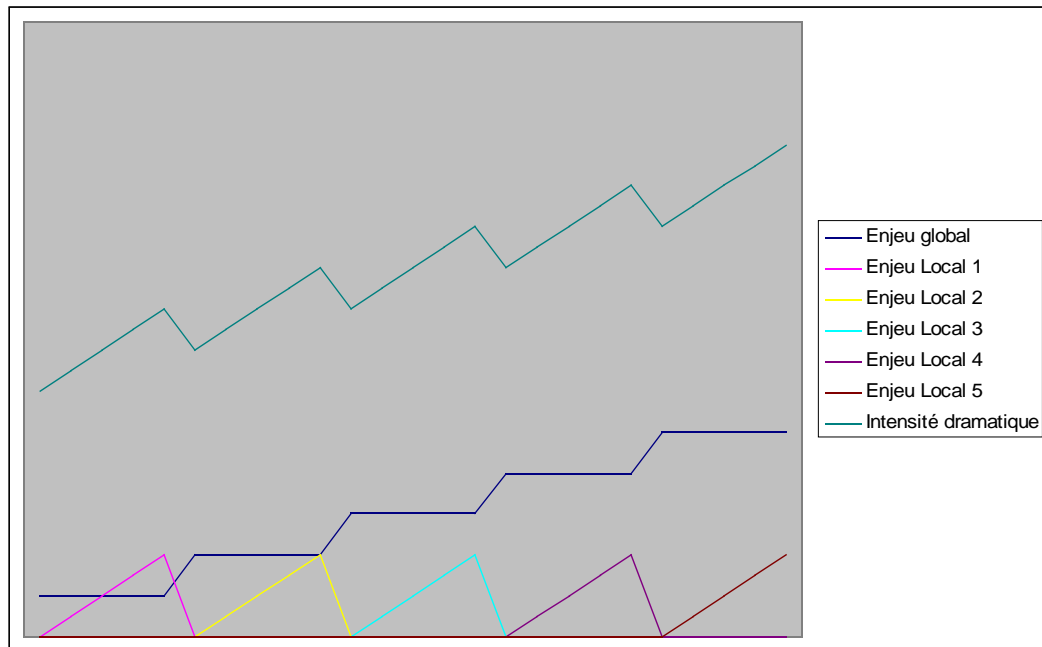


Figure IV.2: Evolution de l'intensité dramatique par combinaison d'enjeux.

Ici l'intensité dramatique du récit est composée comme une somme de l'enjeu global et des divers enjeux locaux.

Le pilote peut ainsi détailler la partie d'épisode du récit sur deux niveaux : un niveau bas qui provoque des rebondissements à court terme, impliquant à chaque fois des enjeux locaux, et un niveau haut qui lui provoque des rebondissements moins fréquents, portant sur le récit dans son ensemble, et impliquant un enjeu global. Cette forme de pilotage permet ainsi de générer un récit dont la tension dramatique sera conforme aux attentes que peu avoir le joueur, accroissant ainsi sa satisfaction. De plus, l'évaluation de tension mise en place peut alors servir de guide dans la détermination de la difficulté des épreuves présentées au joueur.

### ***La tension dramatique comme indicateur de difficulté***

Le concept vidéo-ludique implique que le joueur devra pour progresser dans le jeu, et donc le récit, franchir à chaque étape du jeu une épreuve conditionnant le passage à l'étape suivante. Selon le genre du jeu, cette épreuve peut prendre la forme d'une énigme, d'une manipulation faisant appel à la dextérité ou à la coordination du joueur, d'un combat, d'une phase tactique, etc. qui peut s'avérer plus ou moins difficile à réaliser en fonction de l'avancement du joueur dans le jeu.

## **Chapitre IV - Structures pour la construction interactive de récit**

---

La détermination de la difficulté dans un jeu vidéo est un point épineux. Elle ne doit pas être trop élevée (faute de quoi le joueur abandonnera rapidement le jeu), ni trop faible (le joueur doit tout de même rencontrer des difficultés), et elle doit suivre une évolution progressive au cours du jeu. Les concepteurs de jeu développent des méthodes de calibrage de la difficulté basées sur une estimation du temps que le joueur cible peut consacrer à une épreuve donnée en fonction de son âge (un joueur jeune ne présentera probablement pas les mêmes performances qu'un joueur plus âgé), de ses capacités d'attention présumées (liées à l'âge, mais également à des aspects éducatifs et culturels), et de son approche du jeu (joueur occasionnel, régulier ou acharné). Cependant, devant la diversité des catégories de joueurs, et pour ne pas restreindre le jeu à un public trop limité, il est nécessaire de présenter des mécanismes d'adaptation de la difficulté (par exemple en permettant au joueur de fixer la difficulté lui-même en début de partie, ou en implémentant des mécanismes d'ajustement automatique en fonction des performances du joueur lors de parties précédentes).

Dans le cas d'un jeu où le récit est généré pendant l'exécution, le calibrage de la difficulté est un problème d'autant plus complexe. Il ne s'agit plus de déterminer une échelle globale de difficulté applicable à l'ensemble du jeu, mais de déterminer à chaque étape du jeu et du récit quelles épreuves présenter au joueur, et à quelle difficulté. La difficulté doit rester en accord avec le récit, et avec la tension dramatique développée, faute de quoi le joueur ne trouvera pas cohérent d'affronter des épreuves difficiles dans des moments de tension faible, et trop faciles lors du paroxysme du jeu.

Pour cela nous employons l'intensité dramatique comme échelle de calibrage pour la difficulté. En notant la difficulté des différentes épreuves susceptibles d'apparaître dans le jeu sur une échelle allant de 1 à 1000. De la même façon que pour l'intensité dramatique, la définition précise de l'échelle de difficulté est propre aux spécifications du jeu. Il est toutefois à nouveau envisageable de mettre en place une évaluation sur 3 critères : l'intensité de l'épreuve (le niveau de compétence demandé au joueur dans le domaine concerné), sa durée (une épreuve longue impliquant un effort plus grand de la part du joueur), et le risque en cas de faute (perte de points, phase à recommencer, fin de partie immédiate). Nous pouvons obtenir ainsi une gamme d'épreuves paramétrables, et les générer de la même façon que les rebondissements, en associant intensité dramatique et difficulté, ainsi que nous l'avons fait lors d'une expérimentation sur le jeu Tetris (section 5.2).

### ***Implémentation***

L'intégration de la tension dramatique comme élément de structuration de récit au sein de notre pilote se fait en ayant principalement recours à la propriété d'ordre partiel présenté par notre modèle de construction de récit. Il s'agit de spécifier pour chaque rebondissement une valeur de tension dramatique associée, et de définir au niveau du modèle de construction de récit des relations d'ordre entre rebondissements de tension diverses.

Nous pouvons alors rattacher ce modèle issu de la gestion de la tension dramatique à la structure aristotélicienne présentée plus haut. Cette dernière fournit ainsi la structure de base (par enchaînement de situations et rebondissements, avec indications des nombres minimum et maximum de situations du récit), et la tension dramatique fournit un indicateur d'ordre sur les rebondissements présentés au joueur.

Comme nous l'avons présenté plus haut, il est de plus possible de faire appel à plusieurs indicateurs de tension combinés, particulièrement dans le cadre d'un pilotage hiérarchisé. Un indicateur de tension est alors associé à chaque phase globale du récit, ainsi qu'à chaque rebondissement.

Ainsi, nous avons à notre disposition un ensemble d'éléments nous permettant de spécifier une structure de récit interactif pour notre pilote. Ces éléments, associant la structure aristotélicienne et une prise en compte de l'intensité dramatique et, dans le cas des jeux, de la difficulté, offrent suffisamment de souplesse au pilote pour lui permettre de générer des récits variés et structurés. Dans ce cadre, la véritable richesse des récits obtenus proviendra de la richesse et du détail du modèle du jeu, qui définira le champ des possibilités offertes au joueur, en termes d'univers à explorer et de gameplay.

Cependant, compte tenu de la simplicité de ces éléments de structuration, nous devons nous attendre à ce que les récits obtenus soient faiblement typés. L'étude des structures littéraires apportées par la sémiotique nous a montré que dans plusieurs domaines (récit initiatique, conte de fées), il est possible de mettre en évidence des structures de récit beaucoup plus marquées et détaillées. Ainsi, afin de pouvoir produire des récits de complexité comparable, nous nous sommes tournés vers l'étude d'une de ces structures détaillées, celle du Périple du Héros.

### IV.3. Le Périple du Héros

Comme nous l'avons présenté en section 2.3., la structure du Périple du Héros nous intéresse particulièrement pour deux raisons. D'une part il s'agit d'un modèle de récit déjà largement employé dans des œuvres littéraires, cinématographiques ou vidéo-ludiques, ce qui témoigne de l'intérêt que lui portent les concepteurs de scénarios, et d'autre part nous avons mis en avant l'intérêt de structure dans des applications de récit interactif à vocation éducative.

Nous avons toutefois pointé plusieurs limites à l'emploi de cette structure dans une application de récit interactif. Tout d'abord elle nécessite pour être mise en place d'être associée à un modèle de jeu prévu spécialement à cet effet (le genre très typé du récit impliquant la présence de certains éléments clés dans le cadre de jeu). Ensuite la forte linéarité de la structure, qui ne laisse aucune place aux choix du joueur (ceux-ci sont déjà prévus), ni de tolérance à l'échec. Ces deux limites rendent ainsi difficile l'implantation du Périple du Héros dans un pilote de récit interactif sans remaniement.

## **Chapitre IV - Structures pour la construction interactive de récit**

---

Nous proposons donc un ensemble d'adaptations permettant d'obtenir à partir du Périple du Héros originel une version propre au récit interactif. Cette proposition passe tout d'abord par la description d'une structure de récit interactif, reposant sur l'identification des éléments nécessaires à la réalisation du récit puis à la mise en place de certaines adaptations sur la structure même, afin de permettre son implantation dans l'architecture de pilotage décrite au chapitre précédent.

### **IV.3.1. Périple du Héros interactif**

Nous avons identifié deux limites à l'intégration du Périple du Héros comme structure de récit interactif : la nécessité de l'associer à un modèle de jeu adapté, et la linéarité propre à la structure.

Le Périple du Héros s'appuie sur un ensemble d'éléments récurrents. Tout d'abord les deux mondes décrits dans le récit : celui, familier, du héros et celui, méconnu, de l'aventure. La distinction entre ces deux mondes est essentielle à la mise en place de l'aller-retour du héros, qui sera le support de son initiation. Le récit fait également intervenir plusieurs personnages symboliques : les alliés (Aide Surnaturelle et Secours Extérieur) qui répondent à des périls de la quête (la Série d'Épreuves et la Fuite Magique), les symboliques paternelle (Réconciliation avec le Père) et maternelle (Rencontre avec la Déesse), et celle de la féminité (Tentation Féminine). Tout jeu voulant employer ce modèle pour la construction de son scénario devra donc comporter ses éléments dès la phase de game design. Le portage du Périple du Héros sur un jeu non prévu à cet effet se heurterait en effet à l'absence dans le jeu des éléments nécessaires au récit, ce qui pourrait empêcher la réalisation de certaines étapes du récit, ou alors bloquer le joueur face à des situations insolubles.

De plus, dans une histoire linéaire, l'auteur n'a pas à s'inquiéter des choix et des actions entreprises par les personnages, puisqu'il contrôle à la fois ceux-ci et la résolution de leurs actions. De la même façon, il peut à tout moment choisir de mettre en scène des personnages autres que le héros, de façon à jouer sur les méthodes de narration (même si dans le cas du Périple du Héros, le Héros reste central). Cependant, dans un récit interactif, et plus encore dans un jeu, le concepteur perd ces libertés. Le joueur s'identifie généralement au Héros, et fait l'expérience du jeu à travers cet avatar. Le Héros constitue donc dès lors un élément permanent du récit, afin d'y maintenir le joueur. De plus, dans un jeu, le joueur doit être actif, pas simplement cantonné à un rôle de spectateur, et libre de ses choix et de ses actions. Ses choix peuvent alors venir directement à l'encontre du récit initial (dont certaines étapes présument des actions du joueur). De la même façon, le joueur peut échouer à tout moment : échouer lors de certaines épreuves, se tromper, ou refuser certaines possibilités qui lui sont présentées. Ces échecs doivent être intégrés dans le déroulement normal du récit, faute de quoi ils peuvent mettre ce déroulement en péril, soit en forçant la répétition de certains passages, provoquant à terme la lassitude du joueur, soit en débouchant sur une terminaison brutale du jeu et du récit, achevant l'expérience avant terme.



Il y a donc nécessité de prendre ces limites en considération, et d'apporter des aménagements au modèle initial, le rendant plus adapté à l'interactivité. Comme nous l'avons mentionné plus haut, l'emploi de ce modèle influe sur le contenu même du récit. Il y a donc un ensemble de notions à poser en amont, lors de la conception du jeu, pour assurer la compatibilité de celui-ci avec la structure d'histoire. Il nous faut de plus reprendre la structure même du récit pour y intégrer les différents choix cruciaux que peut effectuer le joueur, ainsi que la possibilité de poursuivre le récit malgré certains échecs.

#### *Quelle histoire racontons-nous ?*

Le Périphe du Héros constitue un aller-retour entre deux environnements: un commun au joueur, et un méconnu qui sera l'objet de ses découvertes. Chacun des deux environnements doit être représenté avec soin, et répondre à un ensemble de critères de conception. Le Périphe du Héros repose aussi sur un certain nombre de figures clés qui interviennent durant l'histoire, servant à assister le joueur ou à le tester. Bien que ces figures aient une représentation assez fixe dans les mythes, leur symbolique peut être adaptée au type de récit que l'on veut obtenir. Nous devons donc identifier les éléments caractéristiques de ces deux environnements, et les éléments clés qui doivent être spécifiés dans le modèle du jeu.

Le Monde Ordinaire représente un cadre familier pour le joueur. C'est dans ce cadre que le joueur découvrira le jeu, donc sa prise en main doit être facile, par exemple en comportant un tutoriel des commandes. Ce cadre permet de découvrir le contexte du jeu, ses possibilités, et offre au joueur la possibilité de s'identifier à son personnage. Il comporte également les problèmes que le joueur devra résoudre lors de son retour. Bien que ceux-ci ne puissent pas être résolus au début du jeu (car leur résolution repose sur des connaissances que le joueur n'a pas acquises), ils devront être présents pour que le joueur, échouant en début de partie, et réussissant lors de son retour, ait un sentiment véritable d'accomplissement. Pour permettre l'amorce du scénario, il faudra que ce monde comporte dès la conception les événements pouvant entraîner le joueur dans l'aventure. Ces événements devront de préférence être multiples, afin de pouvoir les adapter aux préférences exprimées par le joueur, et de les changer d'une partie sur l'autre. Les appuis offerts au joueur (mentor, aide surnaturelle, secours extérieur) devront également être préparés dans cette phase, en accord avec les épreuves/dangers que le joueur rencontrera dans le monde à découvrir.

Le Monde de l'Aventure est lui moins commun au joueur, mais basé sur les notions à acquérir. Il est pensé en fonction d'une série de connaissances à transmettre, et des épreuves-test qui permettront de valider l'acquisition de ces connaissances par le joueur. Il contient également une épreuve finale (test d'ensemble des connaissances) et des personnages participant à la quête (aides comme opposant).

Bien que les deux mondes soient distincts, il est important à la conception de tenir compte des renvois mutuels qui doivent se présenter lors du scénario : les problèmes graves à résoudre dans le monde ordinaire doivent correspondre à des compétences à

## **Chapitre IV - Structures pour la construction interactive de récit**

---

acquérir dans le monde de l'aventure. De même, les aides apportées au joueur (monde ordinaire) doivent répondre aux épreuves qui l'attendent lors de l'Initiation. Concernant les éléments intervenant dans le récit, nous en identifions quatre qui s'avèrent indispensables au fonctionnement du récit:

- *L'aide surnaturelle* : Un personnage qui vient apporter outils, conseils, protections au joueur en vue de sa quête future. Correspond tout à fait à l'idée d'un mentor qui assisterait le joueur en lui transmettant des conseils précieux sur la marche à suivre.
- *La figure de la déesse* : figure maternelle (dans la mythologie la plupart des Héros étaient masculins, ce qui a apporté une certaine habitude dans les personnages qui l'entourent). Figure protectrice, symbole de réussite partielle de la quête. Soin du joueur, réconfort psychologique, avantage pour la poursuite de sa quête.
- *La figure du père* : figure paternelle, résolution d'un conflit personnel. A travers l'image de son père, le héros se réconcilie avec lui-même. Cette figure est la base d'un achèvement personnel du joueur : il accomplit un acte qui le réconcilie avec lui-même.
- *Le Secours extérieur* : Réciproque de l'aide surnaturelle. Fonction similaire mais apparaît dans une étape différente du récit.

Ainsi, un modèle de jeu pourra être considéré comme compatible avec le Périple du Héros s'il reprend ces deux environnements et ces éléments-clés. Cependant, si cette compatibilité permettra d'assurer la possibilité d'obtenir un récit conforme à la structure décrite par Campbell, elle n'assure en rien de l'interactivité du récit. Pour cela, une adaptation de la structure même est nécessaire.

### ***Adaptation de la structure***

A partir des constatations présentées ci-dessus, nous pouvons construire une version « interactive » du Périple du Héros. La construction de cette structure interactive repose principalement sur l'application de modifications résultant de l'analyse faite plus haut, mais nécessite aussi de réaliser certains choix de mise en œuvre. Il peut donc exister plusieurs variantes valides, selon les besoins spécifiques de l'auteur et du jeu.

- Impliquer le joueur à tout moment : A la différence d'un spectateur traditionnel, le joueur doit rester au centre de l'action, et ne pas être limité à un rôle passif. Toute action importante du scénario doit se passer par et avec lui. Une seule exception est possible : quand les événements servent à faire pression sur le joueur. Dans ce cas on peut forcer le joueur à assister à des scènes qui le concerne mais sur lesquelles il n'a pas de prise. Cependant il vaut toujours mieux que ces événements soient liés à des choix du joueur (un refus

d'implication, l'échec à un test, etc.). Résultat : toute phase du récit doit mettre le joueur au centre de l'action, et sa résolution doit reposer sur l'action du joueur. Bien que les conséquences de ses actions puissent donner lieu à des phases de narration dont il perd le contrôle, celles-ci ne doivent être que le résultat de ses actions, et ne pas diriger la trame du récit.

- Assumer tout choix ou action du joueur : Le récit ne doit reposer ni sur l'acceptation du joueur, ni sur son refus. Chaque fois qu'un choix est proposé au joueur (commencer son périple, accepter/refuser une aide, réaction à une proposition ou une rencontre, etc.) chaque solution doit être valide et permettre la progression du récit. Celui-ci doit apporter une répartition appropriée à chaque choix. Il est possible de conditionner certaines récompenses à de « bons » choix (dans le sens où ils montrent une volonté de progression, la résolution d'un dilemme important, etc.), mais cette solution est à utiliser avec parcimonie : en encourageant visiblement certains choix, le jeu nie le droit du joueur à décider de ses actes. Le jeu doit tenir compte des échecs du joueur autant que de ses réussites. Le jeu doit être permissif à l'échec : sanctionner le joueur (moins bons résultats, handicaps lors des épreuves suivantes, moins de points) mais ne pas interrompre la partie pour autant.
- S'adapter aux capacités du joueur : Certaines phases (principalement l'Aide Surnaturelle et le Secours Extérieur) sont destinées à apporter un soutien au héros dans ses épreuves. Cependant elles ne sont pas forcément présentes dans toutes les histoires, et reposent principalement sur la capacité du héros à se sortir seul des difficultés qui lui sont opposées. Dans notre cadre, c'est la capacité du joueur à triompher des épreuves qui devra déterminer s'il a besoin d'une aide ou non. Ainsi, les étapes concernées deviennent optionnelles et soumises à un déclenchement conditionnel.

La structure de récit que nous proposons doit offrir suffisamment de flexibilité pour couvrir les différents comportements possibles du joueur, et accepter ses échecs autant que ses réussites. Nous l'avons donc complété en ajoutant de nouvelles étapes et en détaillant le cheminement.

Pour pouvoir couvrir toute éventualité, il est nécessaire d'ajouter des étapes complémentaires. Bien souvent optionnelles, elles permettent d'ouvrir les possibilités du récit et de répondre à des imprévus. Elles créeront ainsi des voies alternatives qui permettront de s'adapter aux choix du joueur tout en le conservant dans l'histoire.

Nous avons ajouté dans cet exemple trois nouvelles étapes : *Refus entêté*, *Projeté dans l'aventure* et *Interférence extérieure*.

Refus entêté et Projeté dans l'aventure sont présents au début de l'histoire. Ils servent à gérer le cas des joueurs marquant un refus plus fort que celui admis généralement par le modèle. Si après avoir marqué son refus une première fois, le joueur s'entête, des événements incitatifs plus importants seront mis en place dans *Refus entêté* pour

## Chapitre IV - Structures pour la construction interactive de récit

essayer de le pousser. Si finalement il refuse toujours de s'impliquer dans l'aventure, alors l'étape *Projeté dans l'aventure* entrainera son personnage de force dans l'histoire.

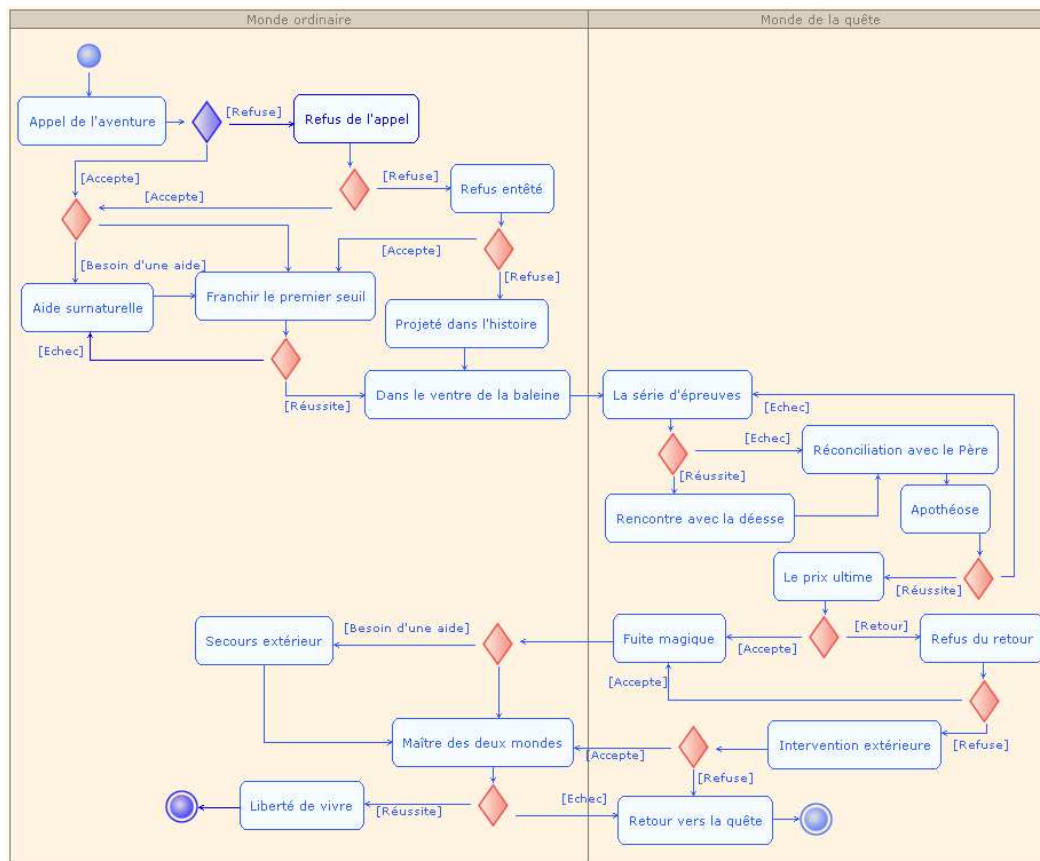


Figure IV.3 : Le Périple Interactif du Héros

*Interférence extérieure* est la réciproque en fin d'histoire, quand le joueur a le choix de revenir dans le monde commun. Si le joueur, après avoir refusé une première fois de revenir, continue dans ce sens, l'intervention de *Secours extérieur* peut alors intervenir, non pas pour aider le joueur, mais pour le pousser à revenir et assurer qu'il accèdera aux dernières étapes du récit. Ici le joueur n'est pas forcé d'accepter l'intervention, et peut alors quitter le récit sans achever la conclusion de sa quête.

Avec le renfort de ces nouvelles étapes, il est possible de construire ainsi un cheminement plus détaillé de l'histoire (fig. IV.3). Ce nouveau cheminement prend en compte d'une part les grandes décisions du joueur, mais aussi ses réussites et ses échecs lors des différentes épreuves qu'il rencontre. Il est ainsi possible de compléter son parcours par une aide si le joueur rencontre des difficultés, de lui faire repasser certaines épreuves si ses résultats ne sont pas satisfaisants, ou d'accélérer le récit si le joueur va volontairement de l'avant.

Par exemple, en début de récit, le joueur peut soit accepter l'aventure tout de suite, soit marquer un ou deux refus avant d'accepter, soit se fermer dans son refus et être forcé à participer. Selon son attitude, il ne traversera pas les mêmes étapes, pourra rencontrer des intervenants différents et obtenir des avantages ou désavantages en fonction de son comportement et des besoins de l'histoire.

#### *Implémentation*

Le Périple du Héros est une structure plus complexe à implémenter que les précédentes. En effet elle présente un nombre plus élevé de phases dans le récit, et des cheminements plus détaillés. On peut y distinguer deux niveaux principaux de description du récit : un niveau général en trois phases : le départ, la quête et le retour, et un niveau plus détaillé reprenant les différentes étapes décrites plus haut. Il est possible de représenter ces deux niveaux en associant à chaque étape une catégorie de rebondissements, et en décrivant dans le modèle de construction de récit les règles d'ordonnement (fig. IV.3).

Cependant ces deux niveaux de description restent trop généraux et n'apportent pas une information suffisamment précise au pilote (l'information donnée ne suffit pas à descendre aux notions de situations et rebondissement qui sont celles traitées par la couche basse du pilote). Il est donc nécessaire à l'implémentation de fournir un niveau plus détaillé, faisant le lien entre les étapes du récit décrites plus haut et les éléments d'information employés par le pilotage.

Cette précision dans l'implémentation est très dépendante du jeu et du récit, ce qui rend la présentation d'une solution générique difficile. Nous pouvons toutefois nous inspirer du modèle aristotélicien comme complément. Chaque étape sera donc vue comme une combinaison de situations et rebondissements, et les étapes situées en début (Appel de l'aventure) et en fin (Liberté de vivre, Retour vers la quête) de récit, suivront des constructions analogues aux phases de prologue et de dénouement. L'apport de sens propre au récit se fera alors par un choix de catégorisation des événements, comme présenté dans la section 3.2.4.

L'étape de la série d'épreuves constitue un cas particulier. Cette étape est en effet présentée comme une succession d'épreuves que doit franchir le joueur afin de progresser dans sa quête. Cette étape présente donc un niveau de complexité particulier, et est soumise aux performances du joueur lors de chaque épreuve. Il convient donc de la détailler davantage. Nous proposons ainsi un exemple de cheminement dans cette étape permettant de conditionner l'enchaînement des épreuves aux performances du joueur ( fig IV.4). De bons résultats lui permettront de sortir rapidement de la série et d'être récompensé. Des résultats passables l'obligeront à passer des épreuves complémentaires (ou différentes) et éventuellement à refaire la série s'il est en échec total.

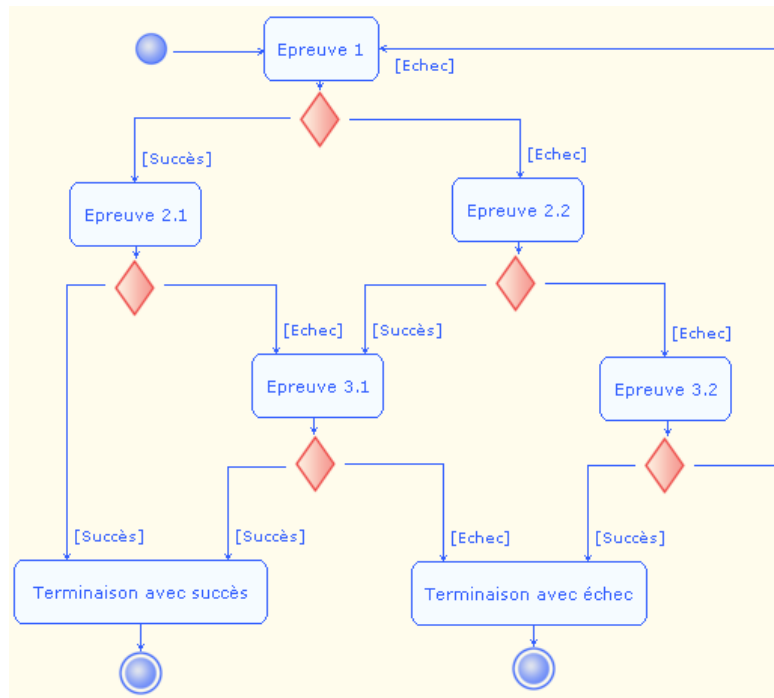


Figure IV.4 : Cheminement possible de la série d'épreuves

Nous obtenons de cette façon une structure permettant son emploi dans un pilotage de récit interactif. Cette structure assure que le récit suivra la forme identifiée par J. Campbell, tout en laissant au joueur une marge de décision et une tolérance à l'échec lui permettant de s'approprier le récit. Il reste à présent à intégrer cette structure dans l'architecture de pilotage que nous avons décrite au chapitre précédent.

### IV.4. Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre un ensemble de structures interactives pour la construction de récit. Ces structures basées sur des exemples littéraires sont conçues pour être employées comme structures de construction de récit dans le pilote que nous avons décrit au chapitre III. Cette architecture et les structures présentées ici, ont été le sujet d'une série de réalisations, que nous présentons dans le chapitre suivant.



# Chapitre V - Réalisations

Nous avons présenté dans les chapitres précédents une nouvelle approche du récit interactif, et son application au jeu vidéo. Cette approche doit répondre à trois objectifs formulés dans l'introduction de ces travaux : le joueur ne doit pas être contraint par le jeu, le jeu doit présenter un environnement cohérent, et le déroulement du jeu doit suivre une structure de récit. Cette approche est appuyée par la proposition d'une architecture de pilotage de récit, de structures de données pour le récit interactif, et d'adaptations de structures de récit littéraires en structures de récit interactif. Nous avons donc développé un ensemble d'applications de jeu interactif ayant pour objet de valider et d'illustrer cette proposition.

Les différentes réalisations de ce chapitre ont permis de valider différentes étapes de la proposition des chapitres 3 et 4. Nous avons tout d'abord éprouvé la fiabilité d'un niveau d'architecture et sa capacité à piloter l'exécution d'un jeu simple, une application de cours d'école. Puis nous avons développé une version adaptative du jeu Tetris, de façon à valider la proposition d'un pilotage employant un modèle de tension dramatique comme modèle de récit, et la possibilité d'employer ce pilotage sur un jeu usuellement considéré comme non-narratif. Nous avons ensuite mis en œuvre un pilotage plus complexe sur un jeu d'aventure, employant une architecture d'exécution à deux niveaux, ainsi que des modèles de pilotage plus détaillés. Finalement, nous avons validé la possibilité d'employer notre architecture pour piloter un robot, comme prospective pour un projet sur la robotique, le jeu, et la thérapie de l'autisme.

Nous présenterons donc dans ce chapitre ces différentes réalisations : le jeu de cour d'école, faisant intervenir un pilotage simple, une version interactive du jeu Tetris, employant un pilotage basé sur la tension narrative, le jeu du labyrinthe, basé sur un pilotage à deux niveaux et des modèles de pilotage plus complexes, et finalement le pilotage appliqué au robot AIBO.



### V.1. La cour d'école

La première de nos réalisations a visé à la validation de la forme la plus simple de notre architecture. Nous avons donc conçu un jeu employant un pilotage à un seul niveau, faisant appel à des structures de données de taille limitée.

Notre objectif est de vérifier si le pilote proposé fonctionne, c'est à dire s'il est capable de proposer des événements pour faire progresser le récit vers une conclusion, s'il est en mesure de suivre une structure de récit simple, et s'il effectue ces opérations dans un temps suffisamment court pour ne pas ralentir le jeu.

A cette fin, nous avons conçu un jeu volontairement simplifié, que cela concerne le cadre de jeu (1 unique zone explorable), les interactions proposées (2 interactions offertes au joueur), et le nombre d'intervenants (4 personnages-non-joueurs). Ainsi, le modèle du jeu, la structure de construction de récit et le profil du joueur sont simples. L'objet de cette réalisation n'est pas d'offrir une expérience d'immersion poussée et employant un ensemble d'outils d'interaction fortement étayé, mais d'éprouver la capacité de notre système de pilotage à tirer profit d'un ensemble d'interactions réduit afin de créer une expérience interactive pour le joueur.

#### V.1.1. Le jeu de la cour d'école

Le jeu explore les possibilités d'interaction et de relations entre le joueur et un ensemble de personnages virtuels. Dans ce jeu, le joueur est placé dans une cour d'école. Il se retrouve à la place d'un élève nouvellement arrivé et a l'occasion de rencontrer plusieurs autres élèves (4 dans la version présentée ici), avec lesquels il peut nouer amitié ou inimitié, en favorisant chez eux une humeur joyeuse, triste ou colérique. Cette évolution des relations et des humeurs se fait par le recours à des interactions réduites à l'essentiel.

En effet, le joueur peut interagir avec les personnages virtuels simplement par le biais de deux commandes : l'une effectuant une interaction positive envers le personnage ciblé, et l'autre effectuant une interaction négative. Selon qu'il emploie l'une ou l'autre de ces interactions. Il fera évoluer différemment l'humeur du personnage concerné, ainsi que sa relation envers ce personnage. Chacun des personnages virtuels dispose des mêmes moyens d'interaction envers ses camarades, ce qui permet au jeu de susciter des évolutions de l'état de jeu de son côté.

Chacun des personnages présent dans le jeu réagit selon un tempérament unique, qui définit la façon donc chaque interaction fait évoluer son humeur. Les personnages proposés par le jeu reprennent des archétypes de cour d'école : le nerd (intellectuel introverti), le sportif (expansif et pulsionnel), la capitaine des pom-pom girls (sociable et amicale) et la chef de classe (intellectuelle expansive). Le tempérament (modèle de comportement) de chaque personnage, décrit ainsi les différentes humeurs (états) que peut traverser ce personnage suite aux actions provoquées par les autres. De la même

## Chapitre V - Réalisations

---

façon, à chaque couple de personnage est attribué un modèle de relation décrivant comment la relation entre ces personnages peut évoluer en positif ou négatif selon leurs actions respectives.

Dans ce jeu, le pilote détermine des actions à effectuer par les personnages virtuels, en fonction de leur humeur, de leurs relations mutuelles, et en répondant à un objectif de récit. Ainsi, nous définissons dans le modèle de jeu un ensemble de situations terminales, et dans la structure de construction de récit un nombre maximal de situations à traverser pendant l'exécution, et le pilote doit s'appliquer à faire atteindre au jeu une de ces situations terminales en traversant le nombre de situations prévues.

Nous allons à présent détailler la réalisation de ce prototype. Tout d'abord nous présenterons son interface générale, et les structures de données nécessaires à son pilotage. Puis nous discuterons les résultats obtenus lors de l'exécution, à savoir les décisions du pilote, les récits obtenus, et les temps d'exécutions.

### V.1.2. Réalisation

Comme mentionné précédemment, le jeu de la cour d'école emploie une version à un seul niveau de notre architecture d'exécution. La description des données nécessaire au pilotage se fait donc sur un seul plan. Notre pilote est développé comme un système multi-agents Java, basé sur le contexte Jade. Il est connecté par sockets sur un composant de jeu développé sous Game Maker. Ce composant contient toute la partie graphique et l'interface du jeu.

#### *L'interface de jeu*

Le jeu en lui même se compose d'un écran unique figurant notre cour d'école (fig. V.1). Dans cet environnement évoluent notre joueur, et nos 4 personnages virtuels (ici figurés par des sprites de petits monstres). Dans ce jeu le personnage peut faire appel aux flèches de direction pour déplacer son avatar. Il peut ensuite employé les touches Ctrl et Shift pour interagir avec les personnages virtuels.

#### Interactions possibles

Le joueur dispose de 2 types d'interaction avec chaque personnage : une positive et une négative. L'impact de chaque interaction sur l'humeur de la cible est dépendant du tempérament attribué au personnage. Mais globalement une interaction positive améliorera l'humeur de la cible (vers la joie), alors qu'une interaction négative poussera la cible vers la colère ou la tristesse. L'impact sur les relations est invariable : une interaction positive rend la relation plus amicale, une interaction négative la rend plus négative.



Figure V.1: Écran de jeu de la Cour d'école

La touche Ctrl correspond à une interaction positive, et la touche Shift à une interaction négative. Pour faciliter le suivi du déroulement du jeu, chacune de ces deux interactions est matérialisée temporairement à l'écran par un cercle, contenant un « + » pour l'interaction positive, et un « - » pour l'interaction négative. Finalement, un bandeau texte en bas de l'écran résume les interactions proposées.

Les personnages peuvent aussi user de ces interactions entre eux (mais jamais vis-à-vis du joueur, qui n'est l'objet d'aucun modèle dans le système). C'est en commandant ces interactions que le système de contrôle peut influencer le déroulement du jeu.

### Comportement des personnages non-joueurs

En l'absence de consignes spécifiques de la part du système de contrôle, chacun des personnages se contente d'une déambulation aléatoire dans l'espace de jeu. Quand le système transmet une consigne à un personnage (sous la forme d'une interaction à appliquer à autre personnage cible), alors le personnage concerné va se diriger vers sa cible, et effectuer l'action programmée avant de reprendre sa déambulation.

### *Architecture de pilotage*

Pour cette réalisation, nous avons implémenté une version dédiée du pilote présenté au chapitre 3. Ce pilote a été développé sous la forme d'un système multi-agents en Java, en utilisant la plate-forme Jade (fig. V.2). Ce système implémente comme agent chacun des composants décrits dans la section III.2., ainsi qu'un agent de communication (chargé d'établir le lien avec le jeu) et d'un agent de déploiement (chargé de déployer et terminer l'ensemble des agents du système). Ce système multi-agents communique avec le jeu par le biais d'une connexion socket.

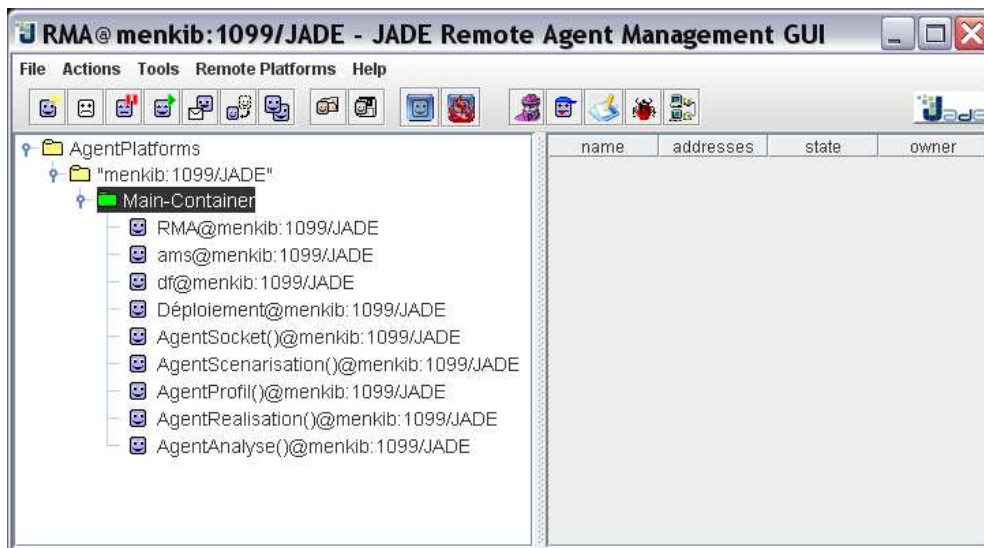


Figure V.2 : Agents sous Jade

Les entités utilisées par le pilote (Profil, Jeu, Structure de construction de récit) sont implémentées dans le système en tant que classes Java. Elles sont ainsi compilées directement avec le pilote.

### *Structures de données employées*

Le jeu de la cour d'école instancie les trois structures de données utilisées par le pilote comme nous présentons ici.

#### Modèle du jeu

Suivant la description faite au chapitre 3, le modèle du jeu est constitué d'un ensemble de réseaux de Petri décrivant les tempéraments des différents personnages et leurs relations. Le modèle se compose ainsi de 4 réseaux représentant les tempéraments des personnages, et 6 pour les relations. La représentation directe de ces réseaux de Petri étant peu lisible, ceux-ci seront représentés de façon textuelle en employant le formalisme suivant (fig. V.3) :

- Tempérament des personnages

Chaque personnage se caractérise par un tempérament : un modèle décrivant les différents états d'humeur qu'il peut traverser et comment les interactions des autres personnages (joueur ou non-joueur) peuvent l'influencer. Chaque tempérament reprend 4 états communs à tous les personnages : la neutralité (humeur par défaut), la tristesse, la colère et la joie. La différenciation des tempéraments se fait par la façon

dont les interactions peuvent conduire d'un état à un autre.

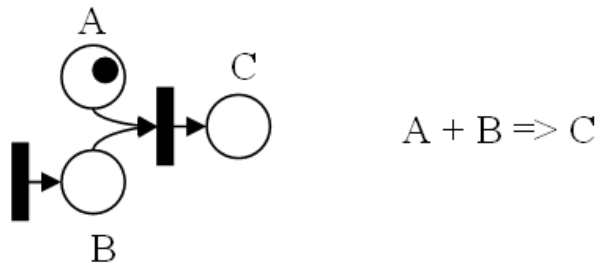


Figure V.3 : Transposition textuelle d'un réseau de Petri.

Le nerd (terme anglais pour désigner un élève brillant mais souffrant de difficultés d'intégration) a un tempérament difficile : soumis à des actions négatives, il s'enfoncera d'abord dans la tristesse, puis la colère, et mettra du temps à remonter vers un état joyeux.

Neutralité + Interaction Positive => Joie  
 Neutralité + Interaction Négative => Tristesse  
 Joie + Interaction Positive => Joie  
 Joie + Interaction Négative => Tristesse  
 Tristesse + Interaction Positive => Neutralité  
 Tristesse + Interaction Négative => Colère  
 Colère + Interaction Positive => Tristesse  
 Colère + Interaction Négative => Colère

Le sportif, second personnage masculin, a aussi un tempérament plutôt changeant, mais orienté de façon plus positive. Il oscille facilement entre états de Joie et de Colère, avec peux de passages vers la Tristesse.

Neutralité + Interaction Positive => Joie  
 Neutralité + Interaction Négative => Colère  
 Joie + Interaction Positive => Joie  
 Joie + Interaction Négative => Colère  
 Tristesse + Interaction Positive => Neutralité  
 Tristesse + Interaction Négative => Tristesse  
 Colère + Interaction Positive => Joie  
 Colère + Interaction Négative => Tristesse

La pompom girl a tempérament plus stable que les personnages masculins, avec beaucoup de retours possibles vers la Neutralité, et une oscillation entre Joie et Colère, la Tristesse étant un état difficile à atteindre pour elle.

Neutralité + Interaction Positive => Joie

## Chapitre V - Réalisations

Neutralité + Interaction Négative => Tristesse  
 Joie + Interaction Positive => Joie  
 Joie + Interaction Négative => Neutralité  
 Tristesse + Interaction Positive => Neutralité  
 Tristesse + Interaction Négative => Colère  
 Colère + Interaction Positive => Neutralité  
 Colère + Interaction Négative => Colère

La chef de classe est le personnage au tempérament le plus typé de l'ensemble des personnages. Son humeur revient très facilement sur un état de Colère, qu'elle met du temps à remonter.

Neutralité + Interaction Positive => Joie  
 Neutralité + Interaction Négative => Colère  
 Joie + Interaction Positive => Joie  
 Joie + Interaction Négative => Colère  
 Tristesse + Interaction Positive => Neutralité  
 Tristesse + Interaction Négative => Colère  
 Colère + Interaction Positive => Tristesse  
 Colère + Interaction Négative => Colère

Chacun de ces tempéraments est représenté sous la forme d'un réseau de Petri, conformément au modèle présenté en chapitre 3 (fig. V.4). Le pilotage se fait donc par l'ajout d'interactions positives/négatives dans le(s) réseau(x) concerné(s).

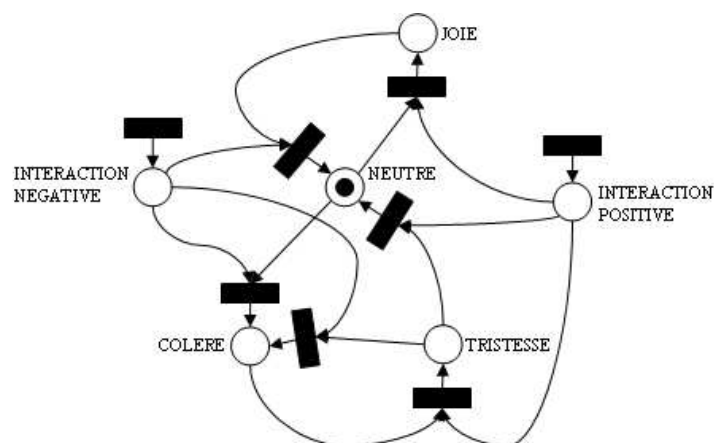


Figure V.4 : Réseau de Petri décrivant l'humeur de la pompom girl

- Modèles de relations entre les personnages

De la même façon que pour les modèles de tempérament, chaque couple de personnage dispose d'un modèle de relations décrivant leur niveau d'amitié ou d'hostilité. Tous les modèles de relation sont eux basés sur trois états : relation neutre

(par défaut), relation positive et relation négative. Ces modèles sont eux aussi représentés comme des réseaux de Petri. A la différence des tempéraments, qui spécifient des qualités d'interaction sans se soucier de leur source, les modèles de relation tiennent compte de la source de l'interaction pour déterminer quelle relation est altérée.

Alors que les modèles de tempérament sont construits de façon différente pour chaque personnage, la simplicité des modèles de relation fait qu'ils ont tous été conçus sur le même modèle :

Relation Neutre + Interaction Positive => Relation Positive
Relation Neutre + Interaction Négative => Relation Négative
Relation Positive + Interaction Positive => Relation Positive
Relation Positive + Interaction Négative => Relation Négative
Relation Négative + Interaction Positive => Relation Positive
Relation Négative + Interaction Négative => Relation Négative

- Histoire proposée

Dans l'histoire proposée, le joueur doit créer une « chaîne d'amitié », à savoir un ensemble de personnages ayant tous entre eux des relations positives. La difficulté de cette histoire est que les personnages « amis » du joueur peuvent tout à fait se détester entre eux, ce qui peut forcer le joueur à se séparer d'une partie de ses amis afin de maintenir un groupe soudé.

La situation de départ consiste en une initialisation des humeurs et des relations des personnages. Les humeurs sont par défaut toutes définies comme neutres, ce sera ainsi au joueur de donner une première direction à l'humeur de chaque personnage en fonction de ses premières actions. De la même façon, les relations entre le joueur et chacun des autres personnages sont initialisées à neutre.

Par contre, les relations entre les personnages eux-mêmes sont initialisées à des valeurs différentes, ce afin de distinguer plusieurs possibilités de récit par la suite. Ces valeurs initiales sont les suivantes :

Relation Nerd–Sportif = Négative
Relation Nerd–Pompom Girl = Positive
Relation Nerd–Chef de classe = Positive
Relation Sportif–Pompom Girl = Positive
Relation Sportif–Chef de classe = Neutre
Relation Pompom Girl–Chef de classe = Négative

Il est considéré que le jeu atteint une conclusion quand le joueur a au moins deux amis (personnages avec lesquels il entretient une relation positive) et que ces amis ont tous des relations positives entre eux. Ainsi, si le joueur n'a pas le nombre d'amis requis, il devra essayer d'en trouver d'autres qui compléteront le groupe, et s'il y a des

## Chapitre V - Réalisations

---

dissensions dans le groupe, il devra envisager de se séparer de l'un ou l'autre de ses amis afin de préserver l'unité du groupe. Le pilotage aura pour fonction de diriger les personnages en sélectionnant ceux devenant amis entre eux, de façon à permettre au joueur de réaliser son réseau d'amitié dans le nombre de situations voulues (cf. structure de récit). Il existe donc 11 conclusions possibles à cette histoire, selon la taille du réseau d'amis que va former le joueur.

Compte-tenu de la diversité des relations de départ entre les personnages, les situations de conclusion proposées peuvent pour certaines être atteintes très rapidement (joueur ami avec le nerd et la pompom girl par exemple) ou pour d'autres après davantage d'interventions de la part du pilote (comme pour le cas d'un joueur ami avec le nerd et le sportif). Cette diversité des récits nous permettra de mieux distinguer les différents choix effectués par le pilote en fonction des actions du joueur. Finalement, l'humeur des personnages n'est pas prise en compte pour la conclusion. Il n'importe donc pas de savoir si les personnages sont joyeux, tristes et en colère, ce qui laisse une marge de manœuvre au joueur sur ce point.

### Profil du joueur

Comme indiqué dans le chapitre 3, le profil du joueur est constitué d'un ensemble d'informations statistiques caractérisant les actions du joueur, et son comportement face à différentes catégories de rebondissement. Dans cette application, un relevé concernant les réactions du joueur aux rebondissements proposé ne présente pas de réelle utilité (il n'y a pas lieu d'évaluer sa réaction face aux actions des autres personnages), par contre il est possible de caractériser les actions du joueur selon deux axes :

- 1 les nombres d'interactions positives ou négatives effectuées.
- 2 le nombre d'interactions (de n'importe quel type) effectuées à l'encontre de chacun des personnages.

Le pilote peut ainsi utiliser ces informations pour estimer quel type d'interaction (positive/négative) le joueur a tendance à privilégier, ainsi que les personnages avec lesquels il est le plus susceptible d'interagir. Cette information permet de déterminer parmi plusieurs récits possibles de même longueur lequel contient les personnages avec lesquels le joueur est le plus enclin à interagir positivement.

### Structure de construction de récit

Parmi les trois possibilités de propriétés pouvant permettre de définir la structure de récit, celle employée dans cet exemple en utilise deux : le nombre de situations à traverser pour atteindre une situation terminale, et un ordre partiel sur des classes d'action. Le nombre de situations nous permet de fixer le rythme d'action du pilote et de délimiter la durée du jeu (en nous assurant d'atteindre une conclusion au bout d'un



certain nombre d'actions). L'ordre partiel définit une classe d'action pour chaque personnage, les actions du pilote sont ainsi classées en fonction du personnage actif. La structure de récit pose alors comme propriété à respecter de ne pas fait intervenir deux fois de suite le même personnage.

Compte-tenu de la simplicité du jeu et des possibilités offertes par le modèle du jeu, nous avons jugé que les propriétés visant à spécifier des situations-clé ne seraient pas pertinentes, car elles restreindraient trop les possibilités de récit pour permettre au pilote d'être efficace.

### V.1.3. Bilan de la réalisation

Cette réalisation devait répondre à trois objectifs : montrer que l'architecture logicielle du pilote fonctionnait, et que celui était effectivement capable de déterminer un récit en cours d'exécution et de proposer des événements amenant vers ce récit ; vérifier la capacité du pilote à amener le récit à une conclusion en suivant la structure de récit proposée (ici un nombre de situations) ; et finalement s'assurer que le pilote agisse dans des délais suffisamment courts pour ne pas ralentir le jeu (et en laissant une marge de manœuvre pour envisager de travailler sur des modèles plus complexes).

Nous avons par conséquent testé notre application en lui soumettant divers cas de comportements de la part du joueur, certains amenant à une conclusion rapide, d'autres à une conclusion plus difficile à atteindre. Ces comportements nous ont permis d'observer les cas de figure suivants :

- conclusion évidente : Le joueur agit de façon à atteindre une conclusion qui ne nécessite pas d'intervention du pilote. Dans ce cas, il peut atteindre une conclusion en deux actions, sans que le pilote agisse en retour (il se contente de constater les évolutions de situation).

*Exemple : le joueur joue successivement une interaction positive avec le nerd puis la pompom girl. Il obtient ainsi une relation positive avec chacun d'eux. Ces deux personnages ont initialement une relation positive. La conclusion est atteinte.*

- conclusion rapide : Le joueur agit de façon à ce que le pilote n'ait besoin d'intervenir qu'une fois pour que le récit atteigne une conclusion. Dans ce cas le pilote attend d'avoir atteint le nombre de situations requis par la structure de construction de récit pour déclencher l'événement permettant de conclure le récit.

*Exemple : le joueur joue successivement une interaction positive avec la chef de classe puis avec le sportif. Il obtient ainsi une relation positive avec chacun d'eux. Ces deux personnages ont initialement une relation neutre. Le pilote attendra la troisième action du joueur (une interaction négative avec le nerd ou la pompom girl) pour jouer une interaction positive entre le sportif et la chef de classe, et amènera ainsi le jeu en situation de conclusion.*

## Chapitre V - Réalisations

---

- conclusion nécessitant plusieurs interventions du pilote : Le joueur agit de façon à ce que le pilote ait besoin d'intervenir plusieurs fois pour atteindre une conclusion. Dans ce cas, le pilote étale ses interventions en fonction du nombre de situations restant à traverser, de façon à ne pas amener le récit à une conclusion avant le nombre de situations demandé.

*Exemple : le joueur joue successivement une interaction positive avec le nerd puis avec le sportif. Il obtient ainsi une relation positive avec chacun d'eux. Ces deux personnages ont initialement une relation négative. Le pilote doit donc déclencher deux événements améliorant leur relation. Il déclenche ces événements sur deux « tours » successifs afin de conclure le récit à la troisième action du joueur.*

- Le joueur exclut certaines conclusions : Le joueur peut rendre certaines conclusions particulièrement difficiles à atteindre en jouant avec les interactions négatives. Dans ce cas le pilote sélectionne une conclusion par élimination, et peut alors déclencher les événements nécessaires à cette conclusion avant que les actions du joueur n'y mènent.

*Exemple : Le joueur joue des interactions négatives avec le nerd et le sportif. Il obtient ainsi une relation négative avec chacun d'eux. La conclusion la plus proche de la situation actuelle est alors un ensemble de relations positives entre le joueur, la chef de classe et la pompom girl, alors même que la chef de classe et la pompom girl ont une relation négative au départ. Le pilote déclenche donc sur deux tours successifs des interactions positives entre chef de classe et pompom girl, si bien que quand le joueur atteint une relation positive avec chacune d'elle, elles ont déjà une relation positive l'une avec l'autre. Le récit est conclu.*

- jeu négatif : le joueur joue de façon entièrement négative (éloignant sans cesse le jeu d'une quelconque conclusion). Dans ce cas le pilote ne peut qu'attendre que le joueur fasse évoluer le récit dans une autre direction avant de distinguer une conclusion possible.

*Exemple : Le joueur joue des interactions négatives avec chacun des personnages. Il a donc une relation négative avec chacun d'eux. Le pilote ne peut distinguer de conclusion particulière (toutes sont aussi distantes en nombre d'actions du joueur, et certaines ne nécessitent aucune intervention du pilote). Il attend donc que le joueur fasse évoluer la situation vers une conclusion avant de prendre une décision.*

A partir de cet ensemble de résultats, nous pouvons faire les observations suivantes :

- le pilote est en mesure de suivre le déroulement du jeu : quelles que soit les actions effectuées par le joueur, le pilote fournit toujours une vision claire de la situation actuelle.
- le pilote est en mesure de choisir un récit optimal selon la situation actuelle. Il trouve systématiquement un récit menant de la situation à chacune des conclusions proposées. Il se peut toutefois qu'il ne soit pas en mesure de

distinguer la conclusion la plus atteignable depuis la situation actuelle (parce que le joueur a par son action amené à une situation équidistante de plusieurs conclusions), dans ce cas il privilégie celle nécessitant le moins d'interventions de sa part.

- le pilote est en mesure d'apporter des événements pertinents au jeu lorsque c'est nécessaire pour atteindre une conclusion. Il est en mesure de déterminer le nombre et la nature des événements à déclencher en fonction de la situation, de la conclusion la plus proche, et du nombre de situations restant à parcourir avant la fin du récit.
- Le pilote peut *dans une certaine limite* encadrer la durée du jeu. Il est en mesure d'adapter le déclenchement d'événements afin de ne pas conclure le jeu trop tôt ou trop tard. Cependant, il ne peut forcer la fin du récit si le joueur agit de telle sorte qu'aucune conclusion n'est accessible, ou retarder la conclusion si le joueur en atteint une rapidement.
- le pilote ne va actuellement que dans le sens d'une conclusion, il n'oppose pas d'événements compliquant la tâche du joueur. La conception même de l'agent de gestion de récit, basée sur une recherche de la conclusion la plus atteignable et la progression vers cette conclusion, ne comprend pas la notion d'embûche pouvant intervenir dans un récit. Il s'agit d'une évolution qu'il faudra apporter au pilotage ultérieurement.

Nous avons ainsi pu vérifier que notre système de pilotage fonctionne conformément à nos attentes principales, et qu'il est en mesure d'accompagner le déroulement du jeu selon les objectifs fixés à l'origine. Son contrôle sur la conclusion du récit et sa capacité à l'atteindre en respectant une contrainte de temps donnée n'est toutefois pas absolue, celle-ci dépendant effectivement des actions du joueur.

Il est à noter que dans cet exemple les comportements du joueur basés sur un usage fort des interactions négatives ne parviennent pas à déboucher sur une conclusion, malgré l'intervention du pilote. Ceci est dû à une absence de conclusion pouvant déboucher de ce type de comportement, que nous classons dans les failles de conception du jeu (le jeu autorise un comportement qui ne peut déboucher sur aucune terminaison de la partie) et qui ne relève pas du pilotage en lui-même.

En ce qui concerne les temps de calcul du pilote, ceux-ci sont de l'ordre de quelques centièmes de seconde à chaque action du joueur. Le pilote fonctionne ainsi sur cet exemple avec des performances permettant largement un jeu en temps réel sans ralentissement sensible, et laisse une marge de temps de calcul confortable en ce qui concerne le développement d'applications employant des structures de données plus complexes.

Nous avons ainsi pu réaliser une première application simple, qui nous a permis de vérifier le bon fonctionnement de notre architecture de pilotage. Cette réalisation ne

fait appel qu'à des structures de données simples, qu'il s'agisse du modèle du jeu, de la structure de construction de récit ou du profil du joueur. Nous avons donc par la suite travaillé à d'autres réalisations, dont une version adaptative de Tetris, faisant appel à une structure de construction récit basée sur le modèle de tension dramatique présenté au chapitre 4.

### V.2. Tetris Adaptatif

Le jeu Tetris est l'un des jeux les plus populaires mondialement. Ce jeu de puzzle sorti en 1985 a été vendu à plus de 30 millions d'exemplaires, toutes versions confondues, et a donné lieu à plus d'une quarantaine d'adaptations sur différents supports (sans compter les versions amateurs). Nous avons employé ce jeu comme base d'une réalisation visant à éprouver l'utilité d'un pilotage de récit sur des jeux usuellement considérés comme non-narratifs. Cette réalisation présente un objectif double : valider l'emploi de la tension dramatique comme élément de structuration du récit, et observer l'influence d'un pilotage de récit sur l'expérience apportée par un jeu de type puzzle.

A ce titre, nous avons identifié le jeu Tetris comme un cas d'étude particulièrement intéressant. Il s'agit d'un jeu de puzzle, qui selon la classification de Edwards (cf. section 1.4) peut être considéré comme un jeu à objectif purement ludique. Il ne présente à première vue aucun des mécanismes habituellement rattachés à la narration (personnages, dialogues, intrigue), et qui appartient à la catégorie des jeux ludiques (cf. section 1.4.), et n'emploie que des formes géométriques que le joueur manipule par le biais d'une interface rudimentaire.

Nous pensons toutefois que le gameplay de ce jeu génère indirectement une structuration de l'exécution comparable dans sa forme à une structure de récit, basée sur des rebondissements successifs et une augmentation de la tension dramatique et de la difficulté du jeu, et que cette structuration narrative du jeu a fortement contribué à son succès. Nous envisageons qu'à leur niveau même les jeux les plus élémentaires peuvent mettre en œuvre des mécanismes similaires à ceux retrouvés dans un récit. Les personnages sont remplacés par des éléments plus abstraits, et la narration est assurée par l'instabilité constante de la situation présentée au joueur. Nous avons donc envisagé de mettre en évidence cette composante de récit dans le jeu, et de d'employer l'architecture de pilotage proposée au chapitre 3 pour renforcer cet aspect, et donc améliorer l'expérience du joueur.

Notre objectif ici est donc d'associer au jeu une version de notre système de pilotage qui permettra de mettre en évidence une structuration de l'exécution du jeu et de la piloter comme un récit. Ce système doit entre autre employer une structure de construction de récit basée sur un modèle de progression de tension dramatique, et une évaluation de la tension du joueur devant le jeu. Nous présenterons donc dans cette section tout d'abord un résumé du jeu étudié et une étude de l'aspect narratif que l'on peut y identifier, puis le détail de notre réalisation, à savoir un composant de pilotage employant la tension dramatique comme élément de structuration de l'exécution, et les résultats obtenus.

### V.2.1. Tetris

Tetris est un jeu vidéo de type puzzle développé en 1985 par Alexei Pajitnov. Il se compose d'un espace de jeu dans lequel tombent et s'entassent des formes géométriques tirées au hasard. Le joueur doit contrôler la chute des pièces (en les faisant tourner et en les déplaçant latéralement) pour former des lignes pleines. Chaque ligne ou groupe de ligne complété s'efface de l'écran et les pièces au dessus descendent en conséquence. Toutes les dix lignes la chute des pièces accélère, et la partie se termine quand l'empilement de pièces atteint le haut de l'écran. Le joueur a alors deux objectifs : faire le maximum de lignes, et de points, avant la fin de la partie.

#### *Fonctionnement du jeu*

Les pièces géométriques, appelées Tétrominos, sont de sept formes différentes, basées sur les lettres L, J, T, S, Z, I et O. Quelque soit sa forme, un tétrmino occupe toujours 4 cases de l'écran de jeu. Les tétrominos chutent à une vitesse dépendant du niveau de difficulté, qui s'accroît toutes les dix lignes réalisées par le joueur. Le joueur doit donc être de plus en plus rapide dans le placement de ses pièces, tout en continuant à avoir une vision stratégique du jeu.

Chaque ligne ou groupe de ligne formé rapporte une certaine quantité de points dépendant du nombre de lignes formés d'un seul coup (de 1 à 4) et de la difficulté. Réaliser 4 lignes d'un coup est beaucoup plus profitable que d'en réaliser 4 fois une seule, mais seule la pièce « I » permet de finir une telle combinaison, à condition d'avoir disposé son jeu correctement en amont. Par conséquent le joueur doit réfléchir à sa stratégie de placement de pièces, composant entre la maximisation du nombre de points et la prise de risque. Évidemment, plus le jeu accélère, et plus il devient délicat de tenter des constructions de jeu risquées.

Tetris est donc un jeu au gameplay simple, mais riche, qui ne comporte à première vue aucun scénario d'exécution et aucune intention narrative. Cependant, nous avons observé que le jeu présente malgré cela une structure de récit sous-jacente, due à des propriétés de son gameplay.

#### *Tetris et la narration*

Nous avons présenté au chapitre précédent la notion de tension dramatique et la façon dont elle évolue au cours d'un récit. Notre observation du jeu Tetris nous amène à considérer que le déroulement du jeu fait suivre au joueur une courbe de tension comparable. Le joueur commence dans un état relativement calme, puis sa tension s'accroît progressivement, enchaînant sommets et accalmies au rythme de l'augmentation de la difficulté. De cette similitude nous vient l'idée que Tetris, bien qu'impliquant uniquement des éléments abstraits, peut évoquer une certaine forme de récit. Si ce mécanisme narratif s'avère effectivement présent, alors nous pensons qu'un pilotage adapté permettra de le mettre en évidence, et de renforcer l'expérience du

## Chapitre V - Réalisations

---

joueur, de la même façon qu'avec un jeu vidéo narratif classique.

L'observation d'une partie de Tetris peut être présentée de façon analogue à une histoire, avec un découpage en situations et rebondissements.

- Situation initiale : Le joueur se retrouve devant un espace de jeu vide. Le cadre de jeu est équilibré. La tension est à son minimum.
- Amorce : Une première pièce tombe, et rompt l'état d'équilibre. Première montée de la tension.
- Situation 1 : Le joueur gère la chute de la pièce, et des suivantes. Il maîtrise les trajectoires. La tension diminue.
- Rebondissement 1 : La vitesse augmente. La tension aussi.
- Situation 2 : Le joueur s'acclimate à la nouvelle vitesse. Sa tension diminue un peu, mais ne redescend pas au niveau qu'elle avait en Situation 1.
- Rebondissement 2 : La vitesse augmente à nouveau
- ...
- Rebondissement n : la vitesse atteint un point critique que le joueur ne peut pas gérer. La tension est à son comble.
- Epilogue : Le joueur est dépassé par la vitesse. Il perd la partie. Redescente de la tension. Une animation de fin offre un feedback de la partie.

Il nous est ainsi possible de décrire le déroulement du jeu comme un récit. Cependant cette structuration de l'exécution n'est pas contrôlée et n'est due qu'à des propriétés émergeant du gameplay. La qualité du récit obtenu, et à travers elle la satisfaction apportée par le jeu, n'est ainsi qu'un effet collatéral du gameplay, et n'est pas maîtrisée. Notre objectif est donc de vérifier si l'ajout d'un composant de pilotage de récit dans le jeu permet d'améliorer son aspect narratif.

### V.2.2. Réalisation

Afin de vérifier notre hypothèse, nous avons développé une version modifiée de Tetris, faisant appel à un mécanisme de pilotage de récit. Ce pilotage est basé sur une évaluation de la tension du joueur, qu'il s'efforce de faire coïncider avec un modèle de tension type. Pour cela, sa seule modalité d'action est un contrôle de la difficulté du jeu, et par conséquent de sa vitesse.

Notre réalisation doit nous permettre de répondre à 3 questions : le jeu parvient-il à adapter sa vitesse à la tension perçue par le joueur ? Le jeu parvient-il à faire coïncider

la tension du joueur avec le modèle de tension servant de structure de récit ? Finalement, le jeu ainsi modifié contribue-t-il à reproduire chez le joueur une évolution de la tension de forme comparable à celle présentée en figure IV.1.

### Interface de jeu

Le prototype de Tetris adaptatif (fig. V.5) a été réalisé sous Game Maker. Il reprend les fonctionnalités de base du jeu présentées ci-dessus, et intègre un module d'évaluation de la tension et un pilotage de la vitesse. Il fournit en temps réel les informations sur le comportement du joueur et sa tension, ainsi que la vitesse choisie. La musique du jeu varie également en fonction de la vitesse, afin d'accentuer la perception de celle-ci par le joueur. En fin de partie, le jeu génère une trace d'exécution sous la forme d'un tableau décrivant en détail l'évolution des indicateurs tout au long de la partie.

### Pilote

Contrairement aux autres réalisations, ce jeu ne fait pas appel à un pilotage externe, mais emploie au contraire un ensemble de composants de pilotages intégrés au jeu. Le jeu dispose ainsi de scripts intégrés implémentant les fonctionnalités d'analyse, de gestion de récit, et de réalisation.

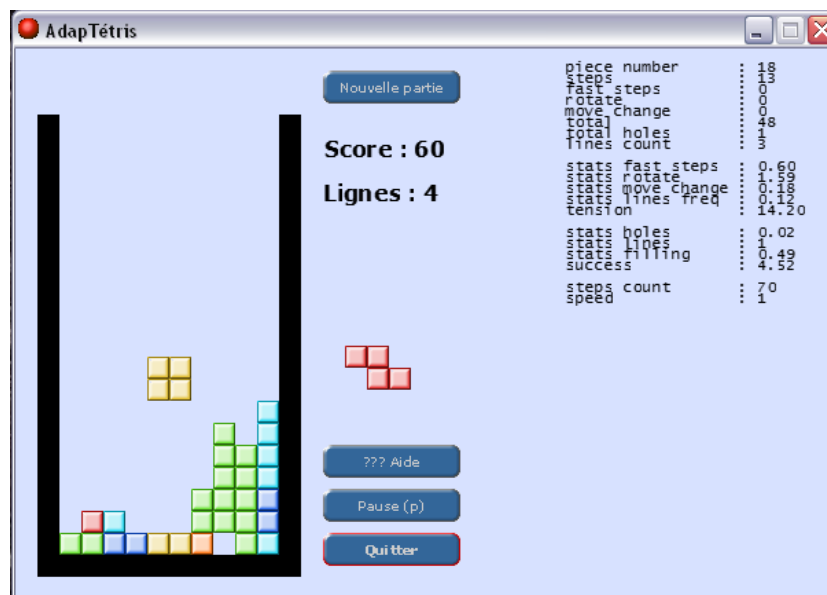


Figure V.5 : Ecran du jeu Tetris Adaptatif

Le script d'analyse récupère l'ensemble des informations sur la formation du jeu. Celui de gestion de scénario évalue la tension du joueur et la compare à la tension proposée actuellement par la structure de récit. Finalement, le script de réalisation augmente ou réduit la vitesse en fonction des besoins exprimés par le composant de gestion de récit.

### *Modalité de pilotage*

Le mécanisme de pilotage de notre prototype repose sur une adaptation du à la tension du joueur. L'évaluation de cette tension constitue donc un élément déterminant de notre pilotage. Ne disposant pas d'outil permettant de mesurer de façon précise cette tension, nous avons étudié une méthode permettant d'évaluer celle-ci de façon implicite, à partir des informations fournies par le jeu. Nous avons pour cela envisagé un ensemble de critères pouvant permettre au jeu d'évaluer la tension du joueur :

- une utilisation désordonnée des commandes peut nous renseigner sur le degré de maîtrise du joueur à un instant donné. En effet, plus le joueur est soumis à une tension élevée, plus il a tendance à employer les commandes de façon non pertinente, multipliant des changements de direction et des rotations inutiles.
- le recours à la commande d'accélération de chute des pièces peut fournir une indication sur le temps effectif dont dispose le joueur pour « placer » sa pièce, et donc son aisance avec le niveau de difficulté actuel.
- la hauteur de l'empilement de pièces à l'écran est certainement le critère le plus marquant. Plus l'empilement de pièces va se rapprocher du plafond de la zone de jeu, et plus le joueur sera en situation de danger. Globalement, l'empilement de pièces s'élève au fur et à mesure des erreurs du joueur, et des échecs stratégiques.
- la présence d'espaces vides couverts dans l'empilement marque également la difficulté pour le joueur à arranger son jeu correctement, se mettant dans une situation où certaines lignes de son jeu nécessitent d'être dégagées avant de pouvoir être remplies.
- le nombre moyen de lignes réalisées en un coup fournit un indicateur sur la stratégie du joueur. Un joueur se sentant à l'aise aura tendance à favoriser les coups de 3 ou 4 lignes, qui rapportent plus de points, alors qu'un joueur en difficulté favorisera l'élimination rapide des lignes, une par une ou par deux.

Il s'est avéré que certains de ces indicateurs étaient difficiles à mesurer de façon pertinente et sur des échelles de temps permettant au jeu d'être réactif. L'emploi désordonné des commandes est délicat à détecter, et peut dans certaines situations de grande facilité témoigner davantage d'un ennui du joueur (il manipule alors inutilement la pièce en jeu pour s'occuper) que d'une difficulté devant le jeu. Les joueurs présentant une certaine expérience du jeu ont souvent recours à l'accélération de chute des pièces de façon automatique, ce qui rend sa détection dénuée de sens. Le calcul du nombre de lignes par « coup » ne peut se faire que sur une échelle de temps longue, ce qui nuit à la réactivité du système. Finalement, la présence d'espaces vides dans l'empilement de pièces est lié par proportion à la hauteur de l'empilement lui-même, ce qui rend ce critère redondant.



Par conséquent, nous avons décidé d'assimiler la tension du joueur à la hauteur de l'empilement de pièces à l'écran. A partir de cette évaluation de tension, une première phase d'observation de la variation de la tension évaluée nous a permis de définir des espaces de variation correspondant à des phases différentes dans le jeu. Nous avons choisi de découper le déroulement de la partie en 7 phases :

- une phase de prise en main (le joueur découvre le jeu),
- une phase de jeu stratégique (où le joueur peut s'essayer à diverses stratégies et se permettre une grande prise de risque),
- une phase de jeu stratégique contraint (où le joueur doit mettre en œuvre sa stratégie en subissant une pression),
- une phase centrale (où le joueur doit se concentrer plus attentivement sur le jeu et effectuer ses décisions rapidement),
- une phase de mise en danger (où le joueur doit se concentrer sur les stratégies à faible risque pour tenir),
- une phase d'urgence (où le joueur est contraint à gérer des prises de décision dans l'urgence),
- une phase de paroxysme (qui conduit à la terminaison du jeu).

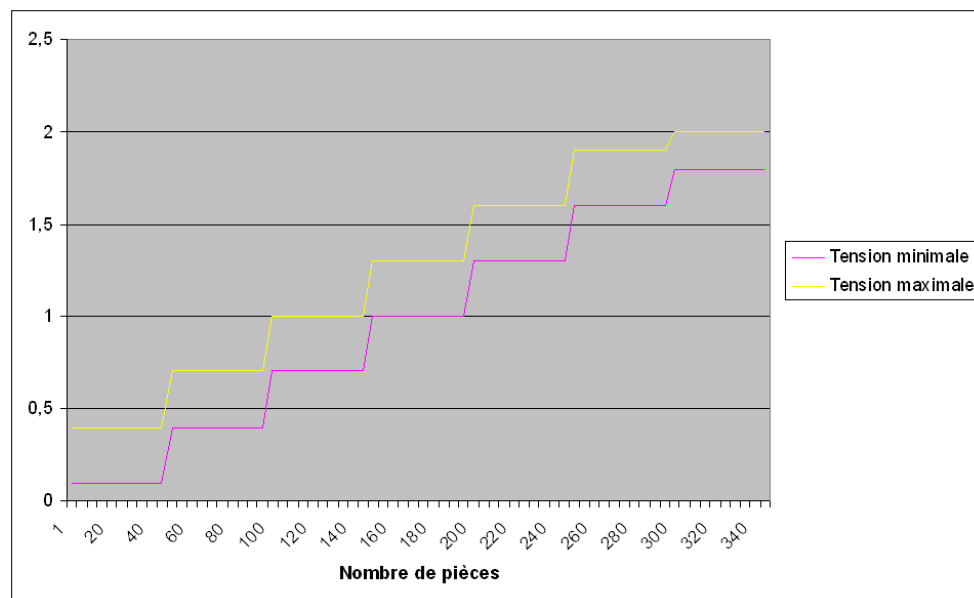


Figure V.6 : Évolution proposée des limites de tension

Nous découpons ainsi une exécution complète du jeu en 7 phases de tension progressive. Ces phases sont caractérisées par des intervalles [tension minimale,

## Chapitre V - Réalisations

---

tension maximale] qui mènent d'une valeur de tension quasi-nulle en début de jeu à des valeurs de fin de jeu correspondant aux maximums mesurables. Ainsi, la tension du joueur devrait progressivement s'élever au fur et à mesure du jeu. Pour cela, quand la tension observée chez le joueur sort de l'intervalle prévu, le jeu augmente (si le joueur passe en dessous de la tension minimale) ou réduit (si le joueur dépasse la tension maximale) sa difficulté.

La longueur des intervalles de tension est mesurée en nombre de pièces. Une exécution complète du jeu devrait donc aboutir à un seuil de tension dramatiquement élevé aux alentours de 300 pièces, ce qui limite la durée des parties. La durée totale de l'exécution peut cependant varier en fonction de l'expérience du joueur, certains s'adaptant mieux aux augmentations de difficultés que d'autres. De plus, afin de limiter les variations trop brusques de difficulté, celle-ci n'est réactualisée que toutes les 5 pièces.

### *Analyse des résultats*

Nous avons fait essayer le jeu à un panel de 6 joueurs, âgés de 20 à 27 ans. Ils sont tous familiers avec l'usage de l'informatique, mais montrent des degrés divers d'intérêt et d'habileté devant des jeux vidéo, et vis-à-vis du jeu Tetris originel. Ce panel nous a permis d'analyser des résultats provenant de divers types de joueurs. Nous avons vérifié suite à ces parties la pertinence des variations de vitesse, et l'évolution de courbe de tension.

Nous présentons ici les résultats obtenus d'après ces traces d'exécution. Nous avons cherché à partir de ces informations à vérifier si la difficulté s'adaptait effectivement à la tension observée (et suivait ainsi le modèle de tension proposé), si ces adaptations permettaient de conserver cette tension dans un intervalle souhaité, et si ces adaptations permettaient d'obtenir une évolution de la tension comparable à celle identifiée dans les schémas canoniques. Les courbes présentées ici proviennent toutes des traces d'exécution d'un même joueur.

Dans un premier temps, nous avons vérifié la fonctionnalité du système, à savoir si le mécanisme d'adaptation de la difficulté fonctionnait conformément à nos attentes. Sur ce point, le résultat s'avère positif. Comme le montre la figure V.6, présentant conjointement les variations de vitesse du jeu et la tension du joueur, nous pouvons constater que la vitesse est recalculée à chaque fois que la tension sort des intervalles définis.

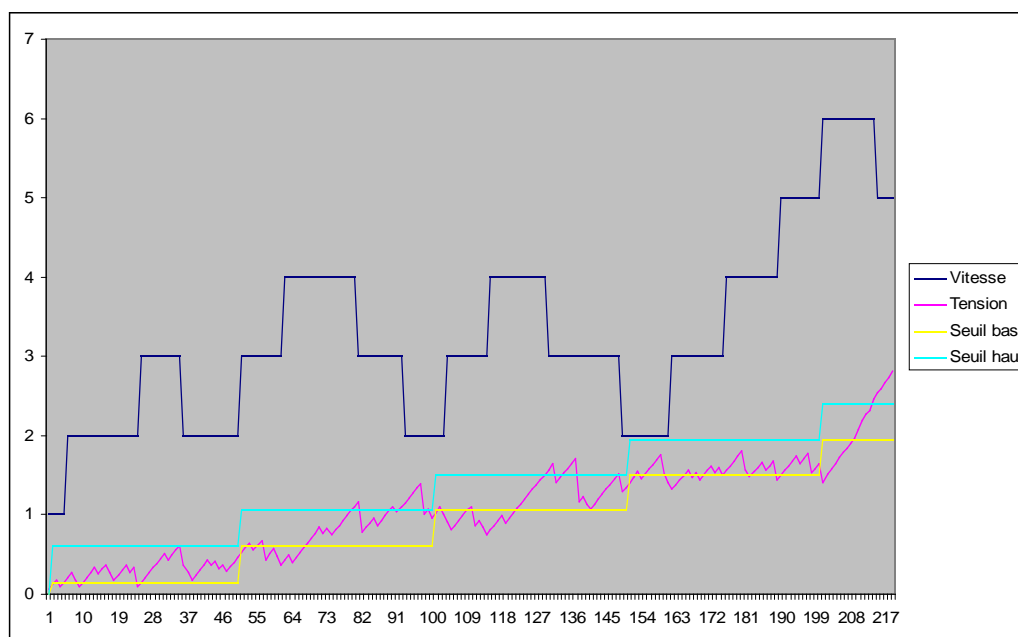


Figure V.7 : Variations de vitesse selon la tension observée

Nous avons ensuite cherché à vérifier si cette adaptation de vitesse suffisait à conserver la tension du joueur dans les intervalles définis. Sur ce point, nous pouvons constater que, si l'indicateur de tension suit globalement la tendance présentée par les intervalles, il y a une latence forte dans les temps d'adaptation (fig. V.7). Nous pouvons constater à ce niveau que si le jeu contrôle effectivement sa vitesse, l'influence de celle-ci ne se répercute pas immédiatement sur le résultat du jeu. Nous pouvons envisager deux raisons à cela : d'une part le fait que l'accélération du jeu peut mettre du temps à se répercuter sur les résultats du joueur, et d'autre part l'influence de la sélection des pièces sur les performances du joueur. Hors, si le jeu est doté d'un contrôle de vitesse, le tirage des pièces est lui complètement aléatoire, et peut ainsi influencer de façon non contrôlée sur la difficulté et la performance du joueur.

Finalement, nous pouvons observer l'évolution globale de la tension du joueur sur la figure V.8. La courbe ainsi présentée est plutôt différente de celle présentée en figure IV.1. Cependant, nous pouvons observer en analysant cette courbe qu'elle répond aux propriétés présentées dans le chapitre précédent : augmentation globale, par une succession de pics locaux et de retombées. Ainsi, même si la courbe obtenue n'est pas directement similaire à une courbe d'intensité dramatique dans un récit canonique, elle présente des propriétés satisfaisantes par rapport à notre objectif initial.

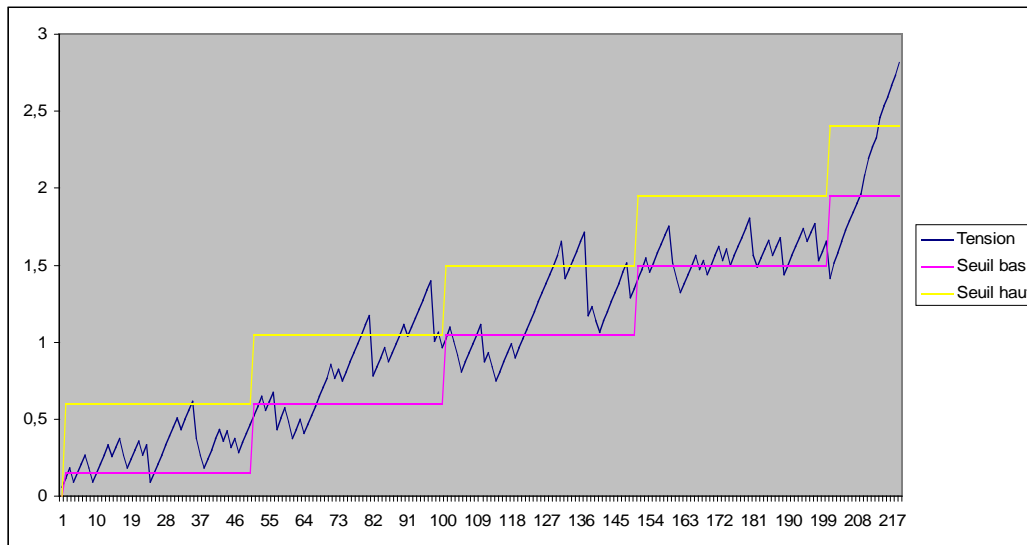


Figure V.8 : Suivi de la tension pendant l'exécution du jeu.

Ainsi, nous pouvons observer que cette nouvelle version de Tetris présente un mécanisme d'adaptativité efficace, capable d'adapter la difficulté du jeu en fonction de la tension observée chez le joueur. La capacité du jeu à contrôler la tension du joueur reste cependant limitée, que ce soit par le manque de précision de l'évaluation de la tension, par le délai nécessaire afin que la difficulté se répercute sur les résultats du joueur, ou par l'influence aléatoire du tirage des pièces. Toutefois, nous pouvons observer que même si elle n'est pas complètement contrôlée, la tension observée chez le joueur suit les mêmes principes d'évolution d'une courbe de tension dramatique dans un récit canonique.

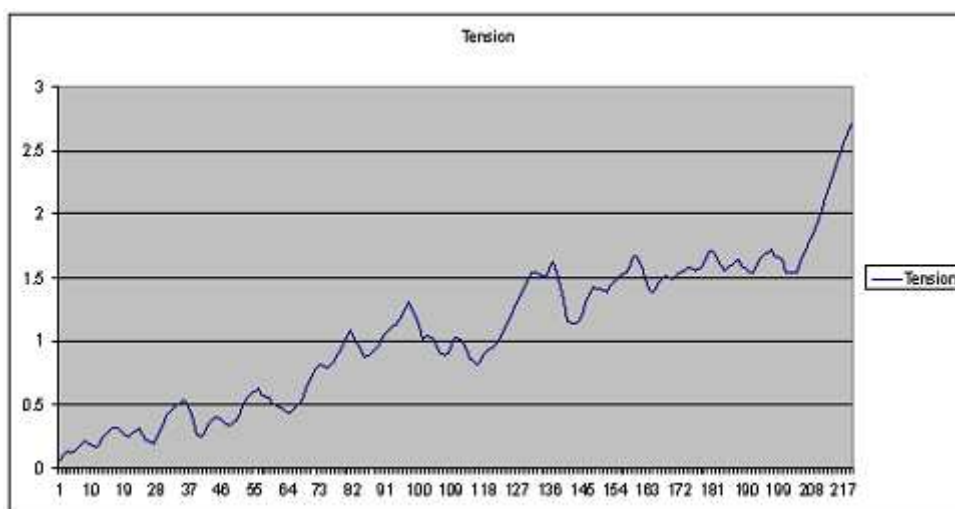


Figure V.9 : Évolution globale de la tension du joueur.

### V.2.3. Bilan de la réalisation

L'objectif de cette réalisation était de vérifier la possibilité de construire un récit à partir d'un jeu simple. Les essais menés sur le jeu Tetris ont permis de montrer que grâce à des mécanismes d'exécution adaptative, il était possible d'assurer au jeu un schéma de déroulement similaire à celui d'un récit, principalement sur l'évolution de la tension.

L'évaluation de la tension, basée sur une estimation implicite et une formule simple, peut être largement améliorée. D'une part par l'élaboration d'un calcul prenant en compte des critères d'estimation affinés, et d'autre part par la comparaison avec des mesures issues d'appareillages spécifiques. Une amélioration de la mesure de la tension pourrait alors se répercuter positivement sur la qualité du contrôle exercé par le jeu.

De la même façon, un contrôle plus fin du déroulement peut être effectué en apportant au pilote un contrôle sur d'autres éléments du jeu que la seule vitesse. Par exemple, le tirage des pièces, à l'origine aléatoire, pourrait être remplacé par un mécanisme permettant au pilote de déterminer la prochaine pièce à jouer. Il pourrait de la sorte proposer des séries de pièces plus ou moins faciles à placer, ou adapter les pièces proposées à la stratégie du joueur et à la difficulté envisagée. Cependant, un tel contrôle demande de compléter le module d'analyse par une analyse géométrique du jeu afin de déterminer les pièces pertinentes à envoyer au joueur.

## V.3. Labyrinthe

Les deux réalisations précédentes nous ont permis de valider notre proposition de pilotage de récit interactif avec la mise en place d'un pilote à seul niveau. Cette nouvelle réalisation consiste elle en le développement d'un jeu employant une architecture de pilotage à plusieurs niveaux. Nous avons pour cela développé un jeu de labyrinthe faisant appel à un système de pilotage sur deux niveaux et spécifié les structures de données nécessaires à son pilotage.

Cette réalisation reprend un ancien prototype de jeu développé au sein du L3I, celui d'un labyrinthe à parcourir par le joueur. Dans le labyrinthe originel, le joueur devait ramasser des clés pour ouvrir les portes entre les différentes salles du labyrinthe, tandis qu'un fantôme (le pilote) ajoutait ou retirait des clés pour altérer les possibilités de récit en fonction de la progression du joueur.

Nous proposons ici une version reprenant le concept original (labyrinthe à parcourir en obtenant des clés), mais en changeant les modalités de parcours et d'acquisition des clés nécessaires. Dans cette nouvelle version, le joueur peut obtenir les clés nécessaires à sa progression en accomplissant des épreuves qui lui sont présentées au cours de sa progression. Le contenu des épreuves est déterminé en cours de jeu en fonction des succès et de la stratégie du joueur, et en suivant une structure fixant une

## Chapitre V - Réalisations

---

alternance entre les épreuves de divers types. Le déroulement même de chaque épreuve est piloté de son côté afin d'adapter celle-ci au degré de maîtrise du joueur.

Pour cela, le jeu est piloté par un système à deux niveaux : un niveau « épreuve » en charge du déroulement de chaque épreuve, et un niveau « labyrinthe » en charge du choix des épreuves pendant le parcours du joueur. A chaque fois que le joueur change de zone, échoue ou réussit à une épreuve, le niveau global détermine la suite à donner au jeu, et informe le niveau local de la prochaine épreuve à proposer. Celles-ci sont classées en trois catégories, permettant de spécifier des règles d'alternance en tant que structure de construction de récit.

Nous présenterons ici le jeu, avec la composition du labyrinthe et les différentes épreuves, puis le système de pilotage à deux niveaux employé sur ce jeu, avec les structures de données employées pour son fonctionnement.

### V.3.1. Le Jeu du Labyrinthe

Dans ce jeu le joueur est placé dans un environnement composé d'un ensemble de zones, qu'il doit parcourir à la recherche d'une sortie et/ou d'un trésor. Les zones sont séparées par des portes verrouillées, et le joueur doit obtenir des clés afin de progresser dans le jeu. Il peut soit chercher à atteindre la sortie au plus vite (stratégie la plus sûre, victoire partielle), soit chercher à atteindre le trésor caché sur l'île (stratégie la plus risquée, mais victoire totale). S'il tarde trop à trouver la sortie, le « labyrinthe » s'effondre et le joueur perd la partie. En début de partie, une séquence de dialogue avec un personnage non-joueur permet au joueur de prendre connaissance de ces informations.

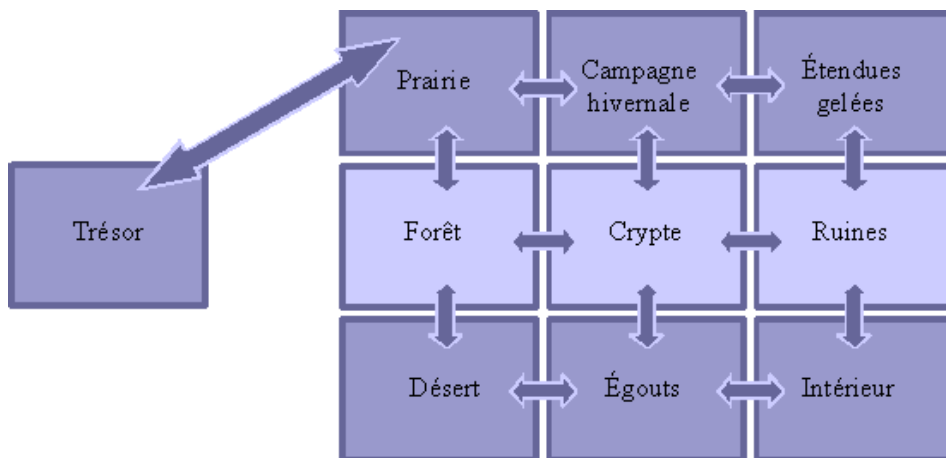


Figure V.10 : Topologie du labyrinthe

Pour progresser, le joueur peut acquérir deux types de clés : des clés normales qui permettent d'ouvrir les portes entre les zones, et donc de poursuivre l'exploration, et des clés permettant d'ouvrir le chemin menant au trésor. Il peut obtenir ces clés en passant différentes épreuves, qui lui sont proposées au fur et à mesure de son exploration. A chaque nouvelle épreuve, le joueur peut soit tenter de passer l'épreuve de façon simple, et en cas de victoire ne remporte qu'une clé normale, soit tenter de passer l'épreuve avec une difficulté augmentée, afin de remporter en prime une clé menant au trésor. Il a donc le choix de sa stratégie, en déterminant lui-même sa prise de risque à chaque épreuve. Une fois que le joueur a débloqué la quatrième zone de son périple, quelle qu'elle soit, un personnage vient lui proposer de sortir, et restera disponible pour permettre au joueur de quitter le labyrinthe (victoire partielle). Si le joueur obtient 4 clés de trésor, il peut alors accéder au trésor secret et trouver une autre sortie (victoire totale). Toutefois, si le joueur tente plus de six épreuves, le labyrinthe s'effondre et la partie s'achève (échec du joueur).

Le labyrinthe a été développé avec l'éditeur Aurora, employé par le jeu Neverwinter Nights. Cet logiciel d'édition de jeu présente l'intérêt d'être d'une prise en main rapide, de proposer des contenus préétablis permettant de facilement concevoir et peupler un environnement de jeu, tout en proposant une modalité de jeu faisant appel à la fois à du dialogue (par le biais d'interfaces de dialogues à choix multiples) et à l'action (par un système d'affrontement avec des personnages adverses). Le jeu dispose en plus d'un module d'extension permettant la communication avec des programmes extérieurs comme notre système de pilotage.

#### *Le labyrinthe*

Le labyrinthe se compose de 9 zones disposées en carré (fig. V.9), séparées par des portes verrouillées, et d'une zone indépendante accessible directement depuis la zone de départ. Les portes menant d'une zone à une autre peuvent être débloquées à l'aide de clés spécifiques (clés de portail). Ces clés peuvent être acquises en réussissant diverses épreuves. Chaque zone peut accueillir jusqu'à 3 épreuves, qui sont générées dynamiquement en fonction de l'évolution du jeu. Par souci de clarté, chaque zone dépeint un environnement différent, ce qui aide le joueur à s'orienter.

Chacune des neuf zones du jeu est reliée aux autres par 2 à 4 portails. Ceux-ci sont verrouillés en début de partie, et peuvent être ouverts à l'aide des clés remportées lors des épreuves. L'ouverture d'un portail consomme une clé, et le portail est alors franchissable dans les deux sens et reste ouvert pour toute la durée de la partie. Chaque zone comporte 3 couples de points de passage qui servent de repère pour l'apparition des éléments nécessaires aux épreuves (une épreuve requiert toujours 2 points de passage, et la partie s'achève si le joueur échoue à 3 épreuves). La zone de départ (fig. V.10) comporte également un point de départ, et un point de transition vers la zone Trésor (qui est ainsi toujours accessible, quelque soit le chemin emprunté par le joueur lors du jeu).

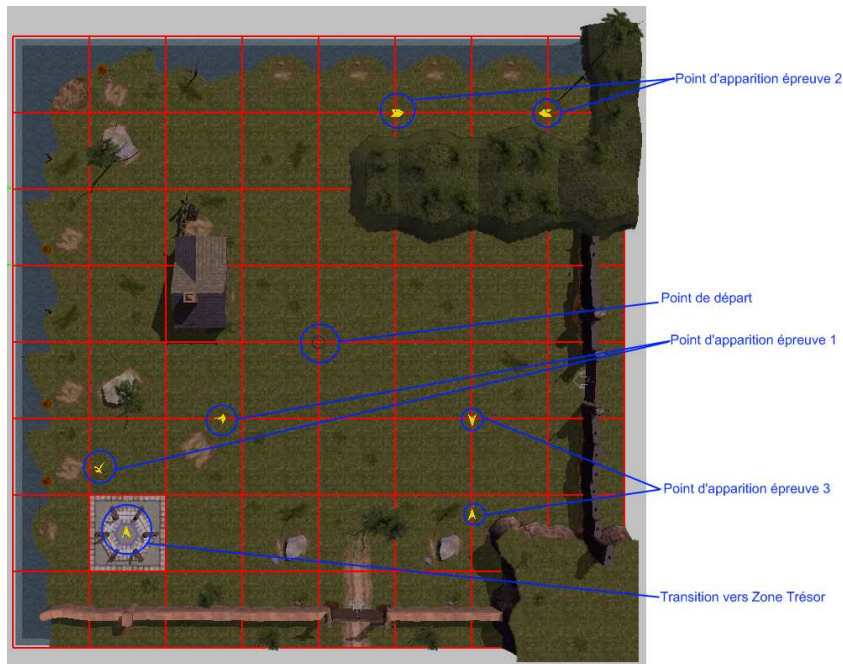


Figure V.11 : Zone de départ du labyrinthe

La zone indépendante, ou zone du trésor, se compose elle d'un passage empruntant 4 portes verrouillées successives, qui ne peuvent déverrouillées qu'à l'aide de clés spéciales (clés de trésor), elles aussi acquises par le succès aux épreuves. Le passage débouche sur un trésor et une sortie spéciale menant à la conclusion du jeu.

### *Les épreuves*

Le jeu comporte 9 épreuves classées selon 3 catégories (action, réflexion, connaissances). Chaque épreuve est composée d'une succession de manches proposées au joueur. Celui-ci doit en réussir 2 avec la possibilité d'échouer une fois (une épreuve comportera ainsi entre 2 et manches). La difficulté de chaque manche est déterminée par la difficulté globale de l'épreuve, ainsi que par la performance du joueur pendant les manches précédentes. Ce découpage est l'occasion d'un pilotage qui à la fin de chaque manche, détermine ainsi quelle est la manche suivante à proposer au joueur. Une première épreuve est générée en début de partie puis dès que le joueur échoue à une épreuve en cours, l'abandonne, ou entre dans une nouvelle zone.

- Action : Ces épreuves font appel à la coordination du joueur et à son sens tactique. Elles sont basées sur des modes de combat, faciles à intégrer dans Aurora. Dans cette catégorie, le joueur peut avoir à affronter une série d'adversaires à l'épée, affronter une série d'adversaires à l'arc, ou à affronter plusieurs groupes d'adversaires.



- **Réflexion** : Ces épreuves font davantage appel aux capacités de réflexion ou de déduction du joueur. Elles sont présentées par le biais de dialogues avec des personnages non-joueurs. Les trois épreuves sont une série d'énigmes, une série de questions de logique et une série d'opérations de calcul mental.
- **Connaissances** : Ces épreuves sont des questionnaires qui font appel aux connaissances du joueur. Tout comme les épreuves de réflexion, elles se déroulent à l'aide de dialogues. Il y a trois séries de questionnaires, un sur l'informatique, un sur le jeu, et un sur Aurora.

### V.3.2. Pilotage à deux niveaux

Notre jeu est piloté par un pilote à deux niveaux (fig. V.11), qui reprend l'architecture de pilotage présentées au chapitre trois : un niveau responsable de l'ensemble du parcours du joueur dans le jeu, qui délègue à un second niveau la responsabilité de piloter le déroulement de chaque épreuve. Pour cela, chaque niveau dispose d'un modèle du jeu, d'un profil du joueur, et d'une structure de construction de récit qui lui est propre.

- Le premier niveau supervise le parcours du joueur dans le labyrinthe. Pour cela il suit la progression du joueur de zone en zone, et la réussite ou l'échec dans les différentes épreuves. Il capture les événements indiquant la réussite ou l'échec à une épreuve, le cas échéant la récupération de clés menant au trésor, l'ouverture de portes et les changements de zone pratiqués par le joueur. A chaque nouvelle zone traversée, il détermine la prochaine épreuve à passer. Quand le nombre d'épreuves remportées est suffisant, il déclenche l'arrivée du personnage non-joueur permettant de sortir du labyrinthe. Si le joueur essuie trop d'échecs, il déclenche l'effondrement du labyrinthe (game-over).
- Le second niveau pilote le déroulement de chaque épreuve, en fonction de la difficulté choisie par le joueur. Il reçoit en consigne les indications d'épreuves à mettre en place, et les consignes de terminaison de jeu (apparition de personnage, fin du jeu avec réussite, game-over). Il capture comme événements le choix de type d'épreuve du joueur, sa réussite ou son échec à chaque manche et éventuellement l'abandon de l'épreuve en cours. Il fait suivre les événements de changement de zone, et peut remonter des événements de terminaison d'épreuve (réussite simple, réussite avec trésor, échec). Il envoie au jeu des consignes indiquant le début d'une épreuve, et les différentes manches à mettre en place.

## Chapitre V - Réalisations

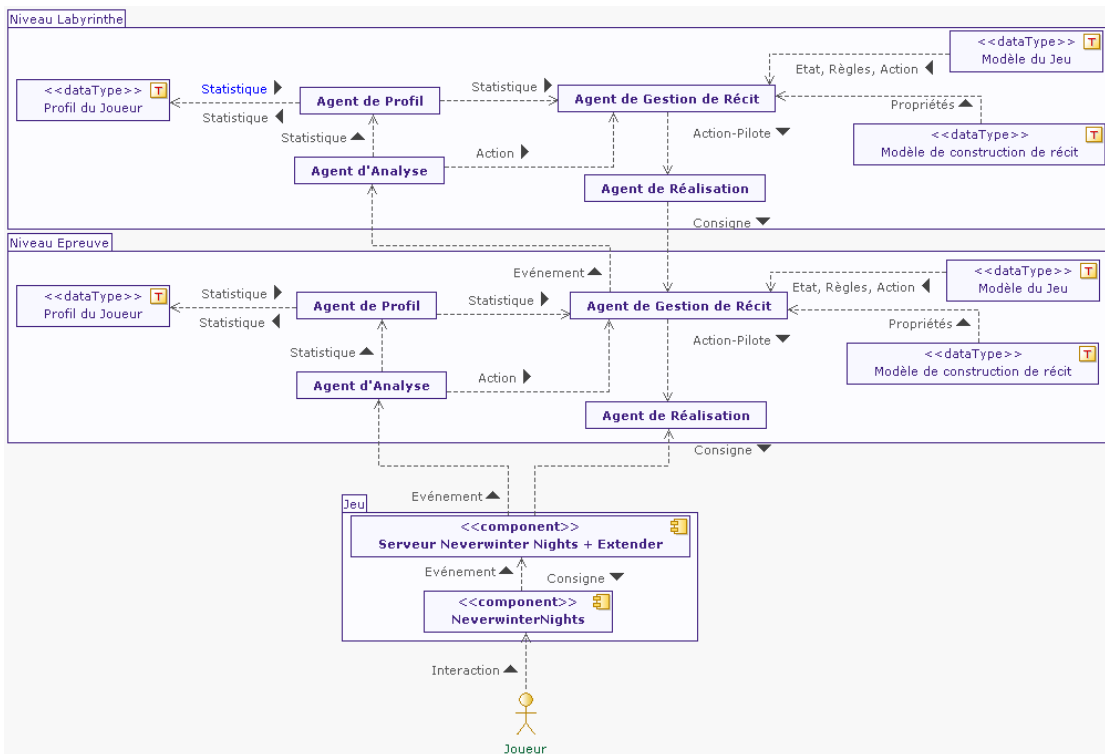


Figure V.12 : Architecture à deux niveaux utilisée dans le labyrinthe

Chacun de ces niveaux de pilotage se compose d'un système multi-agent en Java pour la plate-forme Jade (comme pour la réalisation de cour d'école en section V.1). Les deux systèmes multi-agent communiquent entre eux par une liaison socket, établie entre l'agent de communication du niveau labyrinthe et l'agent de gestion de récit du niveau épreuve. Le niveau épreuve est lui connecté au jeu. Le jeu de labyrinthe en lui-même est un module développé pour l'application *Neverwinter Nights*. L'application communique avec le pilote par l'intermédiaire d'un serveur dédié (NWN server), dont les capacités sont étendues par un composant de communication (NWN Extender). La communication fait appel à un package de composants dédiés développés par l'Université de Madrid [Peinado, 2007].

Conformément aux spécifications présentées dans le chapitre 3, chaque niveau du pilote fait appel à un modèle du jeu, une structure de construction de récit. Le niveau global est ici le seul à employer un profil du joueur (le profil local n'apporterait en effet rien au pilotage dans ce cas).

### *Le modèle du jeu*

Le Modèle du jeu doit permettre selon les niveaux de prendre en compte deux types d'informations :

- Au niveau global, ce modèle décrit la progression du joueur dans le jeu. Il comporte 5 attributs liés au joueur : le nombre d'épreuves tentées (débouchant sur une indication de game-over), le nombre d'épreuves réussies (débouchant sur une indication d'apparition de personnage de fin de jeu), le nombre de clés normales et clés de trésor amassées (débouchant sur une indication de trésor accessible) et la position du joueur dans le labyrinthe (afin de déterminer dans quelle zone les événements déclenchés doivent se produire). Il comporte également un attribut décrivant l'état de chacune des portes (ouverte ou fermée). Il intègre les événements de changement de zone, et de terminaison d'épreuve capturés par le niveau global du pilote.
- Au niveau local, le modèle décrit la progression du joueur au sein d'une seule épreuve. Il ne comporte ainsi qu'un seul attribut décrivant l'épreuve comme un ensemble de manches à remporter par le joueur. Il intègre les événements indiquant le choix de difficulté fait par le joueur, ses réussites et échecs aux différentes manches et, le cas échéant, son abandon.

### *La structure de construction de récit*

la structure de construction de récit se définit aux deux niveaux de la hiérarchie : une séquence globale schématise le déroulement du parcours du joueur dans le labyrinthe, et une séquence locale décrit le déroulement typique d'une épreuve.

La séquence globale définit des contraintes sur le nombre d'épreuves, leur nature et leur enchaînement. Elle vise à définir le cadre global du jeu (nombres d'épreuves possibles avant le game over, condition de sortie du jeu) et à assurer un équilibre des thèmes présentés dans le jeu). Les contraintes sont les suivantes :

1. Le jeu s'arrête après la 6<sup>o</sup> épreuve : Que le joueur ait subi trop d'échecs lors de ses épreuves, ou qu'il s'entête à demeurer sur l'île alors qu'il a eu la possibilité de la quitter, le jeu s'arrête passé la 6<sup>o</sup> épreuve par un game over. Cette limite exprimée en nombre d'épreuves et non pas en temps permet absolu de faire demeurer sur le joueur une tension et un besoin d'efficacité, sans pour autant pénaliser les joueurs qui seraient moins efficaces dans le parcours du plan de jeu, ou qui voudraient consacrer du temps à l'exploration.
2. La sortie est accessible après la 4<sup>o</sup> épreuve remportée : Il s'agit de la condition de victoire de base : une fois que le joueur a remporté quatre épreuves, et a donc débloquent quatre zones du jeu, un personnage apparaît et lui propose de sortir du jeu, offrant ainsi une victoire partielle.
3. Chaque catégorie d'épreuve doit apparaître au moins une fois : Afin que le joueur soit obligé de montrer des talents divers pendant le jeu, il devra affronter au moins une épreuve de chaque catégorie lors de son périple. Le moteur devra donc lors de son pilotage tenir compte des catégories des épreuves déjà présentées au joueur.

## Chapitre V - Réalisations

---

4. La même catégorie d'épreuve ne doit pas être présentée deux fois de suite : Au-delà de la contrainte imposant de présenter une épreuve de chaque catégorie au joueur, celle-ci vise à éviter les répétitions en assurant que la même catégorie n'apparaîtra pas deux fois de suite dans le jeu.

L'agent de scénarisation se réfère à cet ensemble de contraintes pour décider des nouvelles épreuves. Il configure également la difficulté générale de l'épreuve en fonction des résultats du joueur et de l'avancement du jeu (référence à une courbe de tension)

La séquence locale fixe le cadre de déroulement de chaque épreuve. Elle reprend le schéma {Présentation – Contrat – Réalisation – Sanction} présenté par [Genvo, 2005] et s'adapte à l'efficacité du joueur. La phase de Présentation expose le déroulement de l'épreuve au joueur. La phase de Contrat lui permet de choisir la difficulté et par conséquent la récompense en cas de réussite (clé de portail seule ou clé de portail + clé de trésor). La phase de Réalisation comprend l'épreuve proprement dite : elle est composée en 3 manches, dont la difficulté évolue selon la réussite ou l'échec du joueur : si le joueur échoue à une manche, la suivante est plus facile. Au contraire, s'il réussit, la difficulté de la manche suivante augmente.

La phase de sanction présente ses résultats au joueur (nombre de manches remportées) et le récompense s'il a remporté au moins 2 manches sur les 3.

### *Le profil du joueur*

Le profil du joueur est ici un cas particulier, car il n'a que peu de signification pour le niveau de pilotage local. En effet, les épreuves sur lesquelles celui-ci opère ne nécessitent pas l'ajout d'un élément de profil en plus des informations présentées par le modèle d'émulation de jeu et la structure de construction de récit.

Par contre le niveau de pilotage global emploie un profil reprenant les informations sur les performances du joueur aux différentes catégories d'épreuves. Il peut ainsi déterminer quelle catégorie a la prédilection du joueur, et ainsi lui donner priorité dans la sélection des épreuves.

### V.3.3. Bilan

Ce jeu de labyrinthe est un exemple de mise en oeuvre de pilotage impliquant plusieurs niveaux de granularité. Il présente une architecture de pilotage et des structures de données plus complexes que celles présentées dans les exemples précédents. Nous avons pu à travers cette réalisation définir un jeu d'exploration composé de deux niveaux (le labyrinthe et les épreuves), et mettre en oeuvre un pilotage hiérarchisé. Ce jeu présente la possibilité de plusieurs parcours par le joueur, et un choix stratégique à effectuer. La présence d'épreuves à accomplir par le joueur conditionne le récit final autant à sa capacité à remporter ces épreuves qu'à ses choix de parcours pendant le jeu.

Le pilotage adapte le contenu du récit (la sélection des épreuves, leur ordre, et les lieux dans lesquelles elles prennent place), tout en assurant une forme de structuration (en empêchant les successions d'épreuves de même type) et une prise en compte des capacités du joueur (en adaptant les épreuves à ses performances dans le jeu). L'emploi de structures de construction de récit plus détaillées que dans les réalisations précédentes, et certains choix inhérents au concept du jeu nous ont poussé à développer ici un exemple dans lequel le rôle du pilote a dû être adapté par rapport aux propositions précédentes. Les traitements effectués par l'agent de gestion de récit ont subi des adaptations. Le schéma de fonctionnement global de notre proposition n'a toutefois pas été remis en cause et les adaptations relèvent principalement de choix de conception différents.

### V.4. Pilotage appliqué au robot Aibo

Suite aux réalisations menées sur des applications de jeu sous forme logicielle, nous avons étudié la possibilité d'implémenter notre système de pilotage sur un robot de type AIBO de Sony. L'objectif de ce travail est de permettre au robot de « jouer » avec un utilisateur, tenant compte des réactions et du comportement de l'humain dans la conduite du jeu.

Cette réalisation est adossée au projet ANR RobotiSTIC [Pradel, 2007]. Ce projet a pour objectif le développement d'un intervenant robotique proposant, sous la surveillance d'un expert thérapeute, des activités d'éveil à un enfant autiste et intégrant un système d'exécution adaptative et de capture du comportement de l'enfant. Un projet proche, Emotirob a été labellisé par l'ANR la même année. Nous avons effectué un rapprochement entre les deux projets et avons lancé une collaboration dont l'objet est de produire un démonstrateur d'intervenant robotique piloté par un système d'exécution adaptative, et intégrant des mécanismes d'interaction contextualisée (interaction directe, capture vidéo, capture de la voix, etc.).

Le robot AIBO est motorisé et articulé est doté d'un ensemble de capteurs (micro, caméra, capteurs de pression) permettant l'interaction avec un utilisateur. Il peut

## Chapitre V - Réalisations

---

exécuter des scripts simples embarqués sur carte mémoire, et dispose d'une connexion wifi qui offre la possibilité de le mettre en communication avec des logiciels de pilotage extérieurs. Ce robot peut donc exécuter des activités préprogrammées, nécessitant une interaction de l'utilisateur, et dont le séquençage est assuré par un logiciel extérieur.

Notre démonstrateur donne la possibilité à un utilisateur humain de jouer avec le robot. Ce dernier doit diriger le jeu en sélectionnant des activités à effectuer avec l'utilisateur. Celles-ci doivent intégrer divers supports d'interaction (contact, capture vidéo du robot, capture de la voix, emploi d'une caméra contextuelle) et suivre une structure de récit interactif. De plus, le déroulement du jeu doit pouvoir être suivi et éventuellement dirigé par un expert par le biais d'une console de contrôle et d'une télécommande.

Dans le cadre de cette réalisation, nous avons contribué à l'aspect pilotage du robot, en adjoignant à celui-ci une version dédiée du système présenté au chapitre 3. Ce travail s'est déroulé en deux temps. Tout d'abord le développement d'une application de contrôle à distance, permettant à un utilisateur expert de définir des séquences d'activités complexes et de les faire exécuter par le robot, nous a permis d'éprouver les modalités de communication du robot et de programmation des activités. Ensuite, nous avons mis en relation le robot avec le système de pilotage, en décrivant pour cela un exemple de jeu interactif basé sur l'enchaînement d'activités.

Nous effectuerons dans un premier temps une présentation du robot AIBO, de ses spécifications et des possibilités qu'il apporte pour le pilotage d'exécution. Nous décrirons ensuite les activités et le jeu proposés avec le robot. Puis, nous présenterons les deux options de contrôle d'activités réalisées, l'une employant un système de commande à distance permettant de définir des séquences d'activités préprogrammées, et l'autre instanciant une adaptation de l'architecture de pilotage présentée au chapitre 3. Nous concluons enfin par une comparaison des résultats obtenus avec les deux méthodes.

### V.4.1. Le robot Sony AIBO

Pour cette réalisation, le choix du robot servant de base de travail constitue un élément déterminant. En effet, c'est à partir des fonctionnalités proposées par le robot que nous pouvons définir les activités qui serviront de base à la construction de récit. Nous avons choisi de travailler à partir du modèle AIBO **ERS-210**, commercialisé en 2001 (fig. V.12). Ce modèle se limite à des fonctionnalités basiques, mais offre la possibilité de préprogrammer des activités diverses, et de travailler avec un logiciel de contrôle distant.

Le robot a la forme d'un chien, dont les pattes, la tête et la queue sont motorisées. Il est équipé d'une série de capteurs de pression (sur le dos, la tête, la queue, les pattes et le menton), et d'une caméra. Il peut s'exprimer en jouant des sons au format wav (par

exemple des aboiements enregistrés) ou en employant des LED figurant des expressions de visage. La mise en œuvre des fonctionnalités du robot se fait grâce à un serveur intégré permettant l'exécution de scripts en langage URBI enregistrés sur une carte *memory-stick*. Le robot dispose en outre d'un système de communication wifi permettant également de lui communiquer des scripts en temps-réel.

Le robot peut être programmé en employant le langage URBI (Universal Real-time Behavior Interface). URBI est un langage de script événementiel, pouvant être embarqué sur tout robot disposant d'un processeur. Il permet la description de comportements simples, et l'inclusion de composants en C++ pour les parties les plus complexes. Cependant, les capacités d'URBI restent limitées en terme de prise de décision et d'adaptativité du comportement, et les programmes sont limités par la capacité du memory stick du robot.

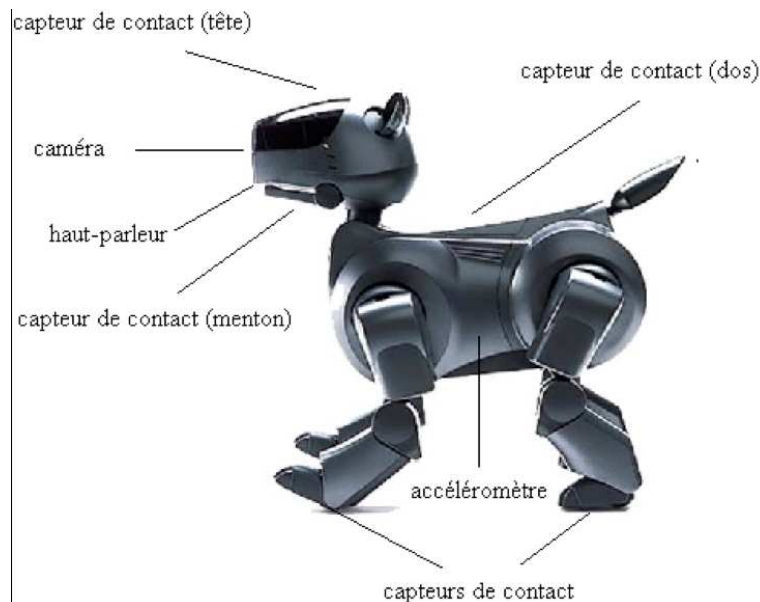


Figure V.13 : Le modèle AIBO ERS-210

A la différence des versions plus avancées, qui implémentent également des comportements évolués et des capacités d'apprentissage (reconnaissance de voix, de visage, déplacements autonomes, prise de photos et tenue d'un blog personnel), cette version du robot n'est dotée que de fonctions basiques. Notre travail a donc consisté à la mise en œuvre d'un système permettant de le doter d'un comportement plus évolué. Dans ce cadre, la première étape fut de définir un exemple de jeu faisant appel à des activités interactives programmées en URBI.

### V.4.2. Jeu et activités

Le jeu proposé dans le cadre de cette réalisation est basé sur l'enchaînement d'activités avec le robot. Chaque activité correspond à une situation proposée par le robot et dans

## Chapitre V - Réalisations

---

laquelle une action est attendue de l'utilisateur. Celui-ci peut agir de façon positive (comportement attendu par le robot), négative (comportement divergent de celui attendu) ou par l'indifférence (aucune action). Les activités sont réparties en deux classes : d'un côté les activités binaires (qui ne prennent comme retour que des comportements positifs ou négatifs) et d'un autre côté les activités ternaires (qui prennent en compte les comportements d'indifférence). Le retour de chaque activité conditionne le retour de l'activité suivante. Nous avons implémenté pour le moment 5 activités distinctes :

- Donner la patte (ternaire) : le robot se met en position assise et donne la patte. Il attend que l'utilisateur vienne toucher la patte concernée. Comme pour l'activité précédente, il réagit négativement si l'utilisateur active un autre point de contact, ou s'il doit attendre trop longtemps.
- Faire le beau (ternaire) : le robot se met en position assise et lève les pattes avant. Il attend que l'utilisateur vienne toucher une des pattes. Il réagit négativement si l'utilisateur active un autre point de contact, ou s'il doit attendre trop longtemps.
- Jouer (binaire) : le robot attend que l'utilisateur lui présente son jouet (ou tout objet de la même couleur. Il réagit négativement s'il doit attendre trop longtemps.
- Marche (binaire) : Le robot marche et vérifie qu'il n'y ait pas d'obstacle devant lui. Il est donc possible pour l'utilisateur de l'arrêter en coupant sa route.
- Tourne (binaire) : Le robot se déplace en tournant sur lui-même. Là encore il s'assure de l'absence d'obstacle.

Chacune de ces activités est programmée sous la forme d'un script URBI. Ces scripts sont alors chargés par avance sur la memory stick du robot. Ces scripts constituent ainsi les éléments d'interactions qui seront au cœur du jeu entre l'humain et le robot. Nous avons donc développé deux outils permettant de contrôler le déroulement des activités en spécifiant au robot quels scripts lancer et quand. Tout d'abord une interface de séquençage d'activité et de commande à distance, puis une adaptation du pilote présenté en section V.1.



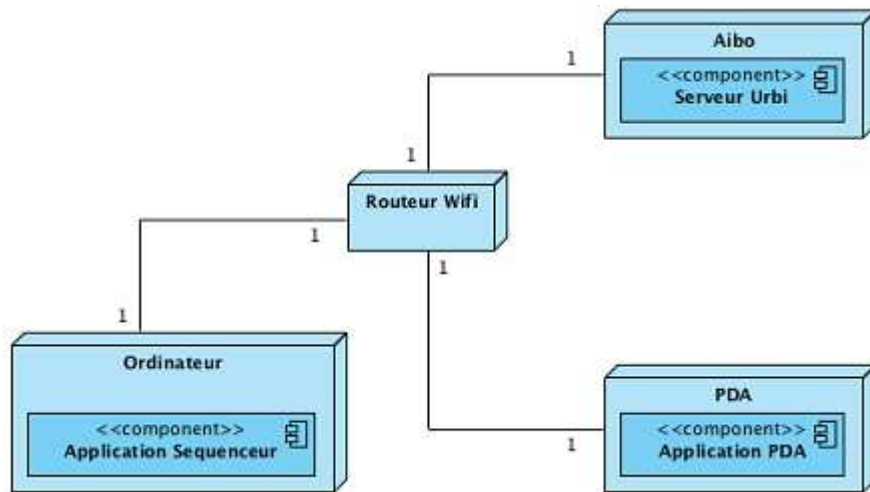


Figure V.14 : Diagramme de déploiement de la commande à distance

### V.4.3. Séquençage d'activité et commande de robot à distance

Le système de séquençage d'activité et de commande à distance (fig. V.13) doit permettre à un utilisateur expert de définir des séquences d'activités à partir des activités programmées en URBI. L'expert peut ainsi assigner au robot une séquence d'activités, puis superviser le déroulement de la séquence depuis un logiciel de télécommande implanté sur un PDA. Le séquenceur représente chaque séquence comme un graphe orienté dont les nœuds sont les activités du jeu. Le développement de l'application a été confié à deux projets étudiants, qui ont du œuvrer en collaboration : un projet tutoré de DUT, et un projet d'initiation à la recherche de Master 1. Le groupe d'étudiants de DUT fut chargé de la réalisation de la télécommande pour PDA, les étudiants de Master durent eux développer l'application de séquençage d'activités, et proposer des activités interactives.

Le séquenceur d'activités (fig. V.14) est le cœur de cette application. Il permet à l'expert de sélectionner un ensemble d'activités implémentées sur le robot et de les doter d'un ordre d'exécution. L'expert peut alors lancer le déroulement de la séquence, puis en vérifier la bonne exécution. Il se compose :

- d'un environnement présentant une liste des activités connues par le robot et des valeurs retours qu'elles peuvent générer (décrites dans des fichiers xml);
- d'un espace d'édition permettant de décrire sa séquence;
- d'un ensemble de commandes permettant l'exécution de la séquence ou le test d'une activité particulière.

Le séquenceur propose aussi un ensemble de fonctionnalités complémentaires, comme la possibilité de commander directement les moteurs du robot, la récupération du

## Chapitre V - Réalisations

signal de la caméra intégrée, ou l'écriture de scripts URBI directement adressés au robot.

Les séquences d'activités sont décrites sous la forme de graphes (fig. V.15). Ces graphes sont similaires à des diagrammes d'activité UML : ils comportent un état de début, un état de fin et un ensemble d'activités ordonnées, reliées par des branchements conditionnels. La valeur de retour de chaque activité permet de déterminer le choix de l'activité suivante.

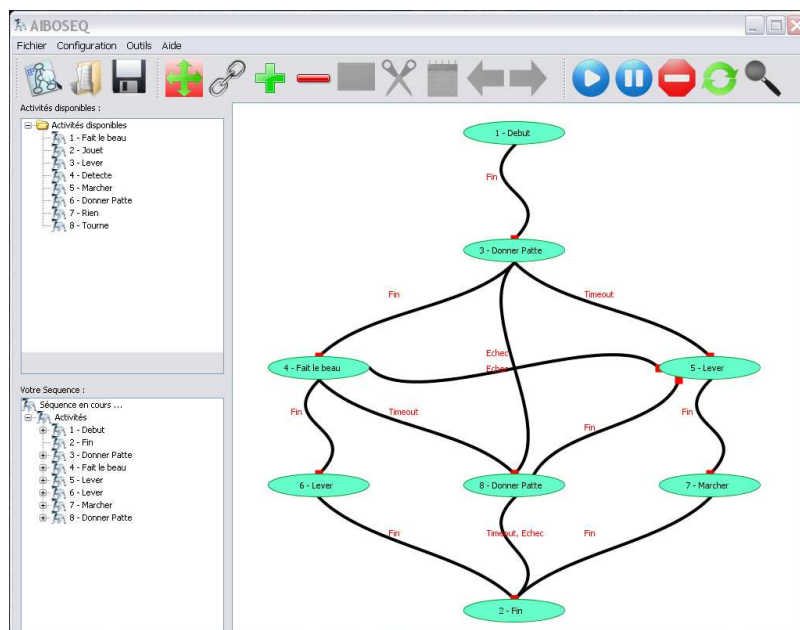


Figure V.15 : Interface du séquenceur d'activités

La télécommande pour PDA est elle développée en C#. Elle permet à l'expert de superviser le déroulement de la séquence d'activité assignée au robot, tout en accompagnant l'enfant (il n'a pas besoin de rester en poste devant l'ordinateur qui fait tourner l'application de séquençage). L'application de télécommande reçoit du séquenceur d'activité le détail de la séquence définie en amont, et permet à l'utilisateur de l'exécuter entièrement, partiellement, de revenir en arrière ou de passer certaines activités. Le PDA envoie alors les directives correspondantes au séquenceur, qui les retransmet au robot.

Cette première partie nous permet donc de définir des séquences d'activités interactives et de superviser leur exécution. Cependant la prise de décision et le contrôle sont ici effectués par un utilisateur expert. L'étape suivante consiste donc en l'emploi de ces activités avec une version dédiée de notre système de pilotage.

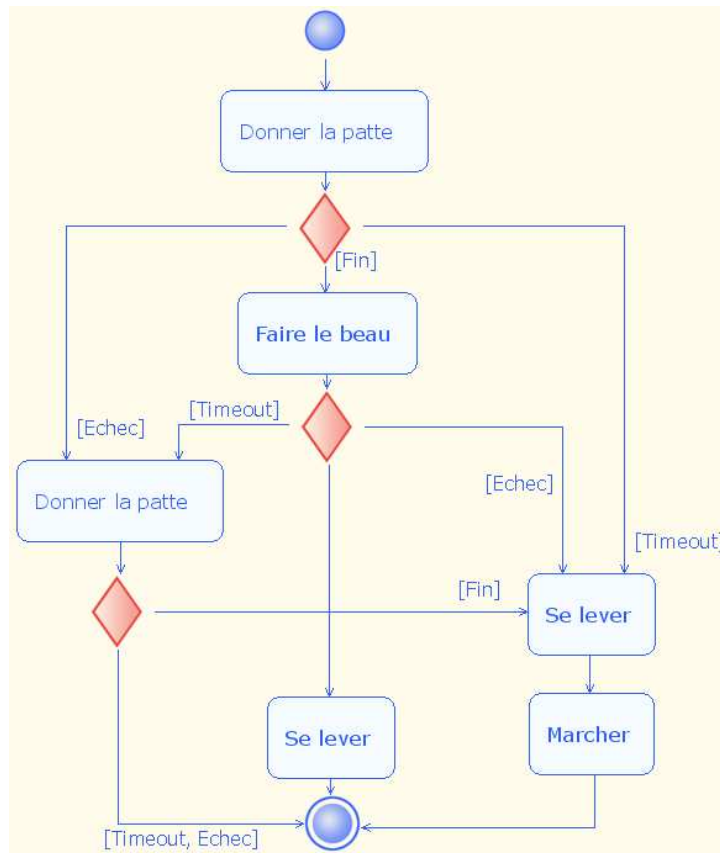


Figure V.16 : Exemple de séquence d'activité

#### V.4.4. Pilotage de récit pour le robot

Si le séquenceur d'activité et la télécommande présentés plus haut permettent au robot d'agir en autonomie. Son comportement reste limité à une séquence prédéfinie, ce qui laisse peu de flexibilité au système. Il s'agit là de l'exemple même de jeu dont les possibilités de déroulement se limitent au parcours d'un graphe. Par opposition, notre système de pilotage a pour but de d'augmenter les capacités d'adaptation du robot, et de jouer avec un utilisateur en enchainant diverses activités interactives, sans que le choix ou l'ordre de celles-ci soit préprogrammé. Le pilote travaille ainsi à partir d'une liste des activités programmées sur le robot, et construit en temps-réel une séquence d'activités avec l'utilisateur, en fonction du comportement de celui-ci. L'ensemble propose alors un jeu composé de plusieurs activités choisies selon une structure de récit conçue spécifiquement.

L'architecture logicielle est une version à un seul niveau de celle présentée au chapitre 3. Cependant, au lieu de se connecter avec une application de jeu, le pilote emploie une liaison wifi pour communiquer avec le serveur Urbi du robot, de la même façon que pour le séquenceur d'activité. Dans cette version de notre système, le pilote sélectionne à la fin de chaque activité quelle sera l'activité suivante en fonction de

## Chapitre V - Réalisations

---

l'évolution d'un attribut représentant l'humeur du chien, et en suivant des règles d'ordre partiel définies sur les classes d'activités (à retour binaire ou ternaire).

### *Modèle du jeu*

Dans cette réalisation, le modèle du jeu comporte un attribut unique qui représente l'humeur du chien. Celle-ci varie en fonction du comportement du joueur, c'est à dire du résultat des activités proposées. Le chien commence le jeu dans un état d'humeur initial neutre et peut voir son humeur évoluer selon trois directions : Joie, Colère ou Indifférence. Pour chaque humeur, le chien dispose de 3 ETATS progressifs (Joie1 à Joie3, Indifférence1 à Indifférence3, Colère1 à Colère3). Les ETATS Joie3, Indifférence3 et Colère3 correspondent tous trois des situations terminales.

Le modèle représente 3 ACTIONS-JOUEUR : « comportement positif », « comportement négatif » et « comportement indifférent ». Les ACTIONS-PILOTE représentent les classes d'activités « activité binaire » et « activité ternaire ». L'association d'un ETAT, d'une ACTION-PILOTE et d'une ACTION-JOUEUR provoque le changement d'ETAT. Ce modèle utilise donc des transitions à 3 entrées, et non deux, ce qui le différencie du modèle donné en section 3.2. Il serait possible de passer outre cette différence en réécrivant le modèle pour faire apparaître des états intermédiaires (et n'avoir que des transitions binaires), mais dans notre cas cette réécriture ne ferait qu'alourdir le modèle proposé, sans constituer un réel apport pour le pilotage.

### *Structure de construction de récit*

Ici, la structure de construction de récit fait appel à deux propriétés d'ordre partiel : l'une définie sur les classes d'activités, l'autre sur les activités elles-mêmes. L'ordre partiel défini sur les classes d'activités spécifie que dans la mesure du possible, le pilote ne doit pas enchaîner deux activités de la même classe, mais au contraire alterner activités binaires et ternaires. L'ordre défini sur les activités spécifie lui que la même activité ne doit pas être utilisée deux fois pendant l'exécution, sauf dans le cas où toutes les autres activités ont déjà été employées.

### *Profil du joueur*

Finalement, le profil du joueur totalise les nombres de retour de chaque type (positif, négatif, indifférence) suite aux activités proposées par le chien. Il permet ainsi de déterminer le comportement le plus courant de l'utilisateur, et donc la probabilité d'obtenir un comportement particulier lors de la prochaine activité proposée.

### *Déroulement du jeu*

Au début du jeu, le pilote initialise le modèle d'émulation sur l'état NEUTRE. Le jeu s'achève lorsque le chien atteint le 3<sup>o</sup> degré d'une de ces humeurs. A la fin de chaque activité, le pilote récupère le retour de celle-ci et met à jour le modèle du jeu. Il sélectionne alors le parcours le plus court vers l'une des 3 conclusions, et la séquence d'ACTION-JOUEUR et ACTION-PILOTE nécessaires pour l'atteindre. Il détermine ainsi quelle est la prochaine classe d'activité à employer. Si la consultation du modèle du jeu fait apparaître une possibilité de choix entre les classes d'activité binaire ou ternaire, il se réfère alors à la structure de construction de récit. Finalement, il sélectionne la prochaine activité dans la classe déterminée.

### V.4.5. Bilan

Cette réalisation a permis d'éprouver la possibilité d'employer le système de pilotage de récit afin de piloter l'exécution d'un robot. Elle se composait d'un logiciel de contrôle à distance et d'un pilote d'exécution, mettant tous deux en œuvre un jeu d'enchaînement d'activités sur un robot AIBO.

Le logiciel de commande à distance permet à un utilisateur expert de définir des séquences d'activités sous forme de graphes, et de superviser leur déroulement. Il constitue un exemple de pilotage de récit basé sur la définition d'un graphe explicite. Il offre à chaque exécution un ensemble fini de parcours, donc une possibilité d'adaptation limitée. Un ajout de flexibilité y est apporté par la possibilité d'intervention d'un pilote humain (l'expert) qui peut naviguer dans la séquence d'activité et donc en altérer les parcours. Cependant à l'exécution, l'expert lui-même ne peut altérer que les parcours dans la séquence, mais ne peut pas la redéfinir.

Notre pilote rend au contraire le robot autonome à l'exécution et ne définit pas de séquence d'exécution explicitement : il construit la séquence dynamiquement en fonction du retour de chaque activité. L'ensemble des récits proposé est alors infini, et la capacité d'adaptation du pilote au comportement du joueur beaucoup plus grande.

Nous avons pu ainsi vérifier la possibilité d'employer un composant de pilotage avec un intervenant robotique, pour un développement futur dans le cadre du projet RobautiSTIC. Les développements effectués ayant porté principalement sur la partie logicielle commandant le robot, toutes ses fonctionnalités propres n'ont pas encore été exploitées. Il est donc envisagé prochainement d'étendre son panel d'activités en exploitant ses capacités vidéo (caméra intégrée), mais aussi de travailler à partir d'un modèle intégrant un micro (analyse de la prosodie dans la parole de l'utilisateur). Nous envisageons également d'associer à la capture « interne » du robot une fonctionnalité de capture externe (caméra contextuelle) qui pourrait donner des informations supplémentaires sur le comportement de l'utilisateur (particulièrement quand le robot ne l'observe pas directement).

### V.5. Bilan des réalisations

Nous avons présenté dans ce chapitre quatre réalisations conçues afin d'illustrer la proposition et l'architecture de pilotage présentées dans cette thèse. Le jeu de cour d'école nous a permis d'éprouver le fonctionnement de notre architecture de pilotage. Notre adaptation du jeu Tetris a mis en évidence la possibilité d'appliquer les mécanismes de pilotage de récit à d'autres jeux que les jeux narratifs. Le jeu de labyrinthe illustre la notion de pilotage à deux niveaux. Finalement, l'intégration du pilotage sur le robot AIBO a étendu la possibilité d'application du pilotage à des jeux interactifs autres que le jeu vidéo.

Globalement, ces réalisations devaient servir à vérifier la conformité de notre proposition avec les trois objectifs définissant notre problème : le joueur ne doit pas être contraint par le jeu, le jeu doit présenter un environnement cohérent, et le déroulement du jeu doit suivre une structure de récit.

Nous avons pu observer que dans chacune des réalisations présentées, le joueur a sa disposition un environnement interactif, sur lequel il dispose d'un ensemble de commandes persistantes tout au long de l'exécution. Si le contexte du jeu et l'histoire proposée peuvent inciter le joueur à agir dans un certains sens, celui-ci conserve sa liberté d'action tout au long du jeu : ses commandes ne sont à aucun moment désactivées, et leur utilisation ne se retrouve pas annulée ou niée par le système. Certaines actions du joueur peuvent produire des résultats qui ne seront pas positifs quant à ses objectifs (comme le fait d'abandonner une épreuve dans le jeu du labyrinthe, qui réduit les chances de victoire du joueur, ou celui d'adopter un comportement résolument hostile dans le jeu de cour d'école), mais il dispose constamment de la liberté d'agir comme il le souhaite.

Les différentes réalisations présentent également des environnements de jeu cohérents dans le sens où ceux-ci répondent à des règles de comportement logiques et déterministes. Les évolutions possibles des états de jeu répondent à des règles qui ne laissent pas de place à l'aléatoire et qui ne peuvent être infirmées par le pilote.

Finalement, le pilotage employé permet d'apporter un certain degré de structuration à l'exécution, en prenant en modèle des structures de récit. Cette structuration sous forme de récit s'avère plus ou moins complète, en fonction de la précision de la structure employée et des actions du joueur. Ainsi dans les applications AIBO et Labyrinthe le pilotage parvient à respecter les propriétés d'ordre partiel qui lui sont fournies. A contrario dans la cour d'école, l'action du joueur peut empêcher le respect strict de la propriété de durée d'exécution, en provoquant la terminaison du jeu prématurément. Cette limite au respect des propriétés définies dans la structure de construction de récit ne suffit toutefois pas à remettre en cause la structuration même de l'exécution, elle ne remet en cause que sa durée.

Ces réalisations nous permettent ainsi d'établir que notre proposition répond globalement aux objectifs qui lui ont été fixés : une liberté d'action du joueur, un

environnement de jeu cohérent, et une structuration de l'exécution en récit. A travers elles, nous pouvons ainsi considérer que notre architecture de pilotage permet d'obtenir une expérience de jeu à récit interactif correspondant à nos attentes : le joueur fixe le déroulement du récit, dans un environnement libre, avec un pilote apportant à ce récit son aspect structurel.

Toutefois, ces réalisations ont également mis en évidence certaines limites de notre architecture et de son fonctionnement. Ainsi, si le pilote peut effectivement déclencher des événements pour accompagner le récit, son mode de fonctionnement l'empêche de créer des effets narratifs, comme des événements défavorables à la progression vers la conclusion souhaitée. Les événements visant à influencer la tension dramatique ou tension du joueur devant le jeu ont un impact variable et imprécis. Finalement les structures de récit particulièrement détaillées ont tendance à réduire l'espace de possibilité du joueur, en orientant le déroulement de l'exécution. Ces réalisations n'ont également pas permis d'éprouver le fonctionnement du système avec des modèles particulièrement complexes, comme le cas du Périple du Héros. De tels modèles nécessiteraient de développer des jeux particulièrement riches en contenu, demandant des moyens techniques et humains dépassant du cadre de ces travaux.

# Chapitre VI - Conclusion

Cette thèse traite de la mise en relation du récit interactif et du jeu vidéo. Notre objectif était le développement d'un pilote de récit interactif pour les jeux, résolvant le problème d'opposition entre récit et interactivité. L'approfondissement de ce problème nous a amené à le formuler selon trois critères à satisfaire pour un jeu à récit interactif : ne pas contraindre le joueur, proposer un environnement cohérent, proposer une exécution suivant une structure de récit.

L'étude des travaux actuels en matière de récit et narrations interactives nous a apporté des éléments de solution, mais aucune directement applicable à notre problème. Entre des approches basées sur la vérification et le pilotage de scénario d'une part, et sur la théorie de la narration émergente d'autre part, nous avons dû formuler notre propre approche du récit interactif pour les jeux, fondée sur la comparaison avec le jeu de rôle.

Cette approche nous a conduit à définir un cadre nouveau pour le récit interactif, en redéfinissant ses objectifs véritables et en proposant une organisation clarifiée du contrôle de récit. Nous proposons ainsi de considérer le récit interactif comme une construction dynamique du récit, autour des actions d'un joueur dans un environnement virtuel, en recourant à un pilote d'exécution chargé de surveiller le déroulement du jeu et d'assurer la structuration de son exécution.

Nous avons défini pour cela une architecture de pilotage, employant des fonctionnalités identifiées dans le cadre du pilotage de systèmes de production et d'autres spécifiques à notre contexte. Cette architecture a été mise en œuvre sous la forme d'un système multi-agent et d'un ensemble de structures de données pour le pilotage de récit. Nous avons également défini des exemples de structures de construction de récit basées sur des analyses littéraires issues de la sémiotique.

Ces propositions ont été mises en application au travers d'une série de réalisations. Dans un premier temps, un jeu de cours d'école nous a permis de valider les fondamentaux de notre proposition ainsi que le fonctionnement de notre architecture



de pilotage. Puis une version adaptative du jeu Tetris nous a amené à définir une structure de récit basée sur un modèle de tension, et à éprouver l'utilisation de notre pilotage sur un jeu dépourvu de mécanismes narratifs. Ensuite, nous avons avec le jeu du labyrinthe mis en œuvre un pilotage sur plusieurs niveaux de granularité en développant un environnement de jeu plus détaillé que dans les exemples précédents. Finalement, nous avons illustré les possibilités de notre pilote en l'implantant sur un robot et nous avons comparé notre approche avec un contrôle d'exécution basé sur des graphes explicites.

### VI.1. Discussion

Ces différentes réalisations nous ont permis d'établir que notre proposition répond globalement aux objectifs qui lui ont été fixés : liberté d'action du joueur, environnement de jeu cohérent et structuration de l'exécution en récit. A travers elles, nous avons pu vérifier que notre architecture de pilotage permettait d'obtenir une expérience de jeu à récit interactif correspondant à nos attentes : le joueur fixe le déroulement du récit, dans un environnement libre, avec un pilote apportant à ce récit son aspect structurel. Toutefois, ces réalisations ont également mis en évidence certaines limites de notre architecture et de son fonctionnement. De plus, si notre proposition et les réalisations qui l'accompagnent ont montré leur viabilité dans un cadre de recherche, la possibilité de leur exploitation dans l'industrie du jeu reste sujette à caution.

#### VI.1.1. Limites de notre approche

Ainsi, notre proposition et sa mise en œuvre actuelle comportent certaines limites. Tout d'abord, si notre pilote peut effectivement déclencher des événements pour accompagner le récit, son mode de fonctionnement l'empêche de créer certains effets narratifs, comme des événements défavorables à la progression vers la conclusion souhaitée. De plus, les événements visant à influencer la tension dramatique ou la tension du joueur devant le jeu ont un impact variable et imprécis. Finalement les structures de récit particulièrement détaillées ont tendance à réduire l'espace de possibilité du joueur, en orientant le déroulement de l'exécution. Ces réalisations n'ont également pas permis d'éprouver le fonctionnement du système avec des modèles particulièrement complexes, comme le cas du Périple du Héros [Campbell, 1949]. De tels modèles nécessiteraient de développer des jeux particulièrement riches en contenu, demandant des moyens techniques et humains dépassant le cadre de ces travaux.

Nous pouvons en déduire que, si récit et interactivité ne sont pas des notions fondamentalement opposées, elles impliquent deux sources d'influences différentes sur le jeu et son exécution. Ces deux influences ne sont pas coordonnées, et peuvent selon les situations soit tomber en accord, soit entrer en opposition directe. Le récit interactif se situe alors principalement dans l'espace de possibilités ouvert par la conjonction de

## Chapitre VI - Conclusion

---

ces deux influences. Quand le joueur et la structure de récit entrent en opposition, il faut alors fixer laquelle de ces influences a la priorité. Dans notre proposition, nous avons donné la priorité au joueur sur la structure de récit afin d'assurer la liberté du joueur dans le jeu. Cependant, d'autres conditions de réalisation peuvent conduire à faire un choix différent. Par exemple, dans le cas de l'utilisation éducative ou thérapeutique du jeu, le concepteur peut tout à fait considérer que la priorité doit être donnée au respect des contraintes éducatives et thérapeutiques, quitte à contrarier le joueur.

Finalement, si nos réalisations montrent que le jeu à récit interactif est un concept techniquement viable, il n'y a pas de certitude quant au fait que cette forme de jeu soit plébiscitée par les joueurs. Il existe un public de joueurs intéressé par la possibilité de définir eux-mêmes le déroulement du jeu, tout comme il existe un public simplement intéressé par la possibilité de parcourir un récit écrit par un scénariste talentueux. Les travaux menés dans cette thèse ont ainsi pour objectif d'ouvrir les possibilités de jeux narratifs, mais pas de créer un nouveau standard en la matière.

### VI.1.2. Récit interactif et industrie du jeu

Cette limitation du marché auquel peuvent s'adresser des jeux à récit interactif est un facteur pouvant fortement limiter l'exploitation de cette proposition dans le contexte de l'industrie du jeu moderne. En effet, face au développement récent du jeu vidéo comme loisir massif, et compte tenu de l'inflation constante des coûts de développement des jeux vidéo, faire développer et proposer commercialement un jeu dont le marché est limité semble une expérience peu rentable pour les éditeurs du secteur.

De plus, nous avons pu observer que, si notre proposition présentait l'avantage d'apporter au jeu une forte rejouabilité (chaque exécution pouvant déboucher sur un récit très différent des exécutions précédentes), elle s'accompagnait par contre de la nécessité de développer un environnement vaste et riche, dont seule une portion limitée serait finalement explorée à chaque exécution. L'augmentation des coûts de développement nécessaires à ce genre de réalisation (comme ce fut le cas pour *Wing Commander 4* à son époque) peut ainsi être un autre facteur limitant l'intérêt commercial de tels jeux.

Finalement, notre approche du récit interactif fait appel à une remise en cause des relations présumées entre jeu et récit. Elle suppose ainsi un changement important dans les méthodes de conception et de production de jeu et implique donc de redéfinir au moins en partie les rôles des différents intervenants dans la conception de jeu vidéo. Dans notre proposition, le *game-designer* et le scénariste n'ont plus vocation à définir le déroulement du jeu en lui-même. Mais ils interviennent dans la conception de l'environnement virtuel qui servira de cadre au jeu, et dans la construction et l'adaptation des structures de récit qui seront utilisées. Cette modification des méthodes de conception nécessitera certainement un temps d'adaptation non

négligeable aux équipes qui voudront se lancer dans de tels projets de développement.

Ainsi, la limitation du marché, les coûts de développement induits et les changements de conception que supposent notre approche sont autant de facteurs pouvant limiter l'intégration de notre proposition dans le marché du jeu. Cependant, la demande croissante des joueurs pour des contenus interactifs et narratifs, l'augmentation de la moyenne d'âge des joueurs et l'amélioration constante des moyens de développement et des supports d'exécution de jeux font que cette proposition peut effectivement devenir une option de réalisation intéressante et pertinente dans les années à venir.

## VI.2. Perspectives

Les travaux présentés dans cette thèse ne forment qu'une étape dans le domaine du récit interactif. D'une part ils présentent leurs propres limites, comme montré ci-dessus, et d'autre part ils sont formulés dans un champ restreint, le cas d'un jeu impliquant un seul joueur, basé sur un environnement prédéfini. Ces travaux ouvrent ainsi la voie à plusieurs perspectives d'évolution. Il est en effet possible d'envisager une amélioration du système de pilotage d'application, l'ouverture des travaux vers un système auteur, mais aussi leur extension à un contexte de jeu multijoueurs ou encore l'affranchissement des contraintes posées par l'environnement virtuel servant de cadre au jeu.

### VI.2.1. Améliorations du système

Comme nous l'avons vu ci-dessus, les possibilités du pilote en termes de construction de récit restent encore sommaires et peuvent être complétées. A partir de la proposition formulée dans cette thèse, il est envisageable de proposer des pilotages plus évolués, faisant appel à des structures de récit plus complexes que celles mises en œuvre jusque là.

De plus, au lieu de simplement suivre les directions données par le joueur, le pilote peut être programmé pour lui poser des embûches, entravant dans une certaine mesure sa progression dans le récit, et éprouvant ainsi sa détermination. Le pilote pourrait également entrer dans des schémas d'exécution plus complexes, comme suivre des récits non pas dirigés vers une conclusion déterminée par le joueur, mais vers un ensemble de conclusions qui doivent rester accessibles le plus longtemps possible.

### VI.2.2. Vers un système auteur

La description de l'architecture de pilotage et des structures de données employées ouvre la voie à la définition d'un système auteur pour le récit interactif. En effet, à présent que nous avons exprimé un ensemble de structures de données nécessaires au pilotage du jeu, et mis en évidence les relations entre ces structures, nous pouvons en déduire une méthode de conception de jeu pour le récit interactif, et nous baser sur

## Chapitre VI - Conclusion

---

cette méthode pour concevoir et développer un système auteur.

Un tel système permettrait ainsi à un utilisateur de spécifier un environnement de jeu et une structure de construction de récit en assurant la validité des modèles et en les intégrant dans le pilote. Ceci serait une étape supplémentaire dans l'appropriation et la personnalisation du jeu par le joueur, permettant à chacun de définir le jeu auquel il veut jouer. De plus, dans le cadre des jeux à visée éducative ou thérapeutique, un système auteur permettrait de construire des applications de jeu sur mesure, adaptés aux besoins particuliers de l'apprenant ou du patient.

L'élaboration de ce système implique d'étudier plus profondément les démarches de modélisation du jeu, afin d'offrir un panel de fonctionnalités permettant de spécifier un jeu et une structure de récit puis de générer les structures de données correspondantes. De la même façon, un système auteur nécessiterait de pouvoir définir facilement et intuitivement les composants visuels, sonores et les moyens d'interactions du jeu.

### VI.2.3. Extension à un contexte de jeu multijoueurs

Dans le cadre de cette thèse, le champ du jeu vidéo a été volontairement restreint au cas des jeux à un seul joueur. Ceci d'une part pour répondre à des objectifs d'applications particuliers (comme le cas des jeux éducatifs), d'autre part car il aurait été peu pertinent de tenter d'unifier la totalité des modes de jeux dans une seule approche du récit interactif. D'autres travaux existent, comme ceux de [Yan, 2008] sur la narration dans les jeux mobiles ubiquitaires.

Cependant, la tendance du jeu vidéo s'oriente de plus en plus vers le jeu multijoueurs ou massivement multijoueurs. L'avènement du jeu en réseau, que ce soit en LAN (*Team Fortress 2*, *Warcraft : DoTA*) ou sur des serveurs mondiaux (*World of Warcraft* ou le très attendu *Aion : The Tower of Eternity*), implique de pouvoir adapter le principe du récit interactif à cette nouvelle configuration.

Dans ce nouveau contexte, il faut envisager le problème sous un angle différent : il ne s'agit plus de proposer un récit pour un joueur unique, ni de proposer un récit « de groupe » dans lequel certains joueurs pourraient se sentir lésés. Au contraire, il faut proposer simultanément à chaque joueur un récit personnalisé, avec pour contrainte le fait que tous ces récits prennent place dans un même environnement virtuel. Ainsi les éléments utilisés pour la construction du récit d'un joueur auront une répercussion sur les récits des autres joueurs. Cette extension du récit interactif adjoint ainsi au problème de la gestion entre joueur et récit celui du partage des ressources dans un environnement virtuel.

Pour traiter ce problème, il sera vraisemblablement nécessaire de définir un contexte propice à la création de récits dans un environnement partagé. Il faudra alors ajouter au pilotage individuel de récit une prise en compte de l'aspect multijoueurs, par exemple par la mise en place de protocoles de négociation entre pilotes.

### VI.2.4. Génération de contenu par modélisation déclarative

Finally, one of the major limitations of interactive storytelling, particularly in the context of video games, is the need to work from a pre-defined virtual environment. In fact, current technologies impose modeling the game environment (that is to say the 3D environment, its topology, characters, objects, etc.) during the conception phase. [Salazar, 2004] has highlighted the links existing between the game topology and the story it can propose. The construction of interactive storytelling is thus limited by the virtual environment defined by the designer and by the topology of this environment.

Declarative modeling [Bonnefoi, 2004] could open a path allowing to overcome this problem. It offers in fact the possibility to generate automatically environments in three dimensions from descriptions of geometric properties (elements present, configuration of the space), but also from the expression of high-level properties, such as ambiances [Poulingeas, 2004]. It thus opens the way to a dynamic generation of game environments, which would allow generation systems to free themselves from the constraint imposed by pre-existing environments.

### VI.3. Pour conclure

These works do not address the question of interactive storytelling through the prism of the game. It would be difficult to generalize them to the whole of interactive storytelling, as these are diverse and varied. The mode of user involvement is particularly determinant in the way of envisaging interaction with the story. In our case, the player is included in the story as an actor, and the game context implies a set of notions (coherence of the environment, equity, presence of rules) which do not have their place in other contexts. If these notions may seem peripheral to the question of interactive storytelling, they have nevertheless strongly conditioned our approach to the problem and the treatment that has been made.

On the contrary, the modes of interactive storytelling in which the human is a spectator of the story, like interactive cinema, or in which the storytelling mechanism is shared by a group without a moderator, like collective tales, put in place dynamics of storytelling and interaction very different from those studied in this thesis. For this reason, these modes of storytelling require a specific approach if they want to be integrated into digital expression means.

---

## Glossaire

Action :	Action provoquée dans le jeu par le joueur ou par le pilote. Les actions peuvent être regroupées en classes d'actions
Distance narrative :	Nombre minimal de situations à franchir pour se rendre d'une situation A à une situation B.
Environnement de jeu :	Ensemble des entités du jeu avec lesquelles il est possible d'interagir. Présente à la fois les entités, leurs attributs, les actions qui peuvent les affecter, et les règles définissant comment chaque action affecte un ou plusieurs attributs.
Événement :	Information remontant du jeu.
Histoire :	<i>Ce dont on parle.</i> Ensemble d'événements, évolution concernant une personne ou une chose.  Triplet composé d'un ensemble d'attributs, d'une situation initiale et d'un ensemble de situations finales.
Interactivité :	Capacité de communication et d'action réciproque entre deux entités (homme/machine, deux agents, etc.).
Jeu :	[Caillois, 1967] Une activité qui doit être libre (choisie pour conserver son caractère ludique), séparée (circonscrite dans les limites d'espace et de temps), incertaine (dont l'issue n'est pas connue à l'avance), improductive, réglée (soumise à des règles qui suspendent les lois ordinaires) et fictive (accompagnée d'une conscience fictive de la réalité seconde).
Narration :	<i>La façon dont on le raconte.</i> Ensemble de techniques mises en place pour représenter un récit.
Récit :	<i>Ce qu'on en dit.</i> Suite ordonnée d'événements impliquant un ou plusieurs personnages dans un ou plusieurs lieux.

---

	Déroulement possible d'une histoire. Suite ordonnée de situations menant de la situation initiale à l'une des situations finales.
Règles :	Fonctions définissant les transformations d'attributs et d'actions dans le jeu.
Scénario :	Ensemble des récits possible pour une histoire.
Situation :	Abstraction de l'état de jeu, obtenu par restriction à un ensemble d'attributs.

---

## Publications scientifiques effectuées dans le cadre de ces travaux

### Revue Internationale

- *Plot Control for Emergent Narrative: a Case Study on Tetris*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. International Journal on Intelligent Games and Simulation, Volume 5, number 1 (6 pages).
- *A storytelling model for educational games: hero's interactive journey*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. International Journal of Technology Enhanced Learning, special issue on the workshops of EC-TEL 2008. (acceptée – 17 pages).

### Revue Francophone

- *Proposition d'une architecture de pilotage d'un jeu à récit interactif*, R. Champagnat, G. Delmas, M. Augeraud. Journal Européen des Systèmes Automatisés. (acceptée – 18 pages).

### Conférences Internationales avec actes

- *Plot Monitoring for Interactive Narrative Games*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. Conférence Advances in Computer Entertainment 2007 (ACM-SIGCHI), Salzburg, Autriche (4 pages).
- *Building a Narrative out of Tetris*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. Conférence CGames 2007, La Rochelle, France (5 pages).



- 
- *Bringing Interactivity to Campbell's Hero's Journey*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. International Conference on Virtual Storytelling 2007 (LNCS 4871), Saint-Malo, France (6 pages).
  - *From tabletop RPG to interactive storytelling: definition of a story manager for videogames*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud, International Conference on Interactive and Digital Storytelling 2009 (LNCS 5915), Guimarães, Portugal (6 pages).

## Conférences Francophones avec actes

- *Modèle de scénario pour la narration interactive*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. Conférence MajecSTIC 2006, Lorient, France (7 pages).
- *Pilotage d'un Jeu, Définition d'une Architecture de Commande*, R. Champagnat, G. Delmas, M. Augeraud. 7<sup>o</sup> conférence Modélisation et Simulation (MOSIM08), Paris, France (10 pages).
- *Proposition d'un modèle de narration interactive pour les jeux éducatifs*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. 4<sup>ème</sup> Conférence francophone sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Juin 2009, Le Mans, France. (8 pages).
- *Le Jeu de Rôle : un modèle de récit interactif pour les jeux*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. Conférence Hypertexte et hypermédia, Produits, Outils et Méthodes, Septembre 2009, Paris, France (10 pages).

## Ateliers

- *A storytelling model for educational games*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. STEG 2008 Workshop on storytelling and educational games, septembre 2008, Maastricht, Pays-Bas (9 pages).
- *Le Périphe du Héros comme support éducatif*, G. Delmas, R. Champagnat, M. Augeraud. Atelier du colloque Le jeu vidéo, au croisement du social, de l'art et de la culture, Juin 2009, Limoges, France.

---

## Bibliographie

- [Artigues, 1997] Artigues C., *Ordonnancement en temps-réel d'ateliers avec temps de préparation de ressources*, Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse III, 1997.
- [Anthony 1965] Anthony R.N., *Planning and control systems: a framework for analysis*, Graduate School of Administration, Harvard University Press, 1965.
- [Aristote, -333] Aristote, *La Poétique*, 333 av. J.C. [Traduit en Français, Galimard, 1997]
- [Aylett, 1999] Aylett R., « Narrative in virtual environments – towards emergent narrative ». *AAAI Symposium on Narrative Intelligence*, 1999.
- [Barthes, 1966] Barthes R., « Introduction à l'analyse structurale de récit », *L'analyse structurale du récit*, Communications, n° 8, Editions du Seuil, Paris, 1966.
- [Barthes 1970] Barthes R., *S/Z*, Editions du Seuil, Paris, 1970.
- [Bates, 1992] Bates J., *The Nature of Character in Interactive Worlds and The Oz Project*, Technical Report CMU-CS-92-200, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, 1992.
- [Bolter, 1991] Bolter J.D., *Writing Space*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, 1991.
- [Bonnefoi, 2004] Bonnefoi P.F., Plemenos D., Ruchaud W., « Declarative modelling in computer graphics: current results and future issues ». *ICCS'2004 international conference (CGGM'2004)*, Krakow, 2004.

- 
- [Bremond, 1973] Bremond C., *Logique du Récit*, Editions du Seuil, Paris, 1973.
- [Caillois, 1967] Caillois R., *Les jeux et les hommes*, Gallimard, 1967.
- [Campbell, 1949] Campbell J., *The hero with a thousand faces*, Princetown University Press, Princetown, 1949. [Traduit en Français : Le Héro aux milles et un visages, Editions Robert Laffont, 1992]
- [Cavazza, 2002] Cavazza M., Charles F., Mead S.J., « Character-based Interactive Storytelling ». *IEEE Intelligent Systems*, special issue on AI in Interactive Entertainment, pp. 17-24, 2002.
- [Cavazza, 2003] Cavazza M., Martin O., Charles F., Marichal X., Mead S.J., « Interacting with Virtual Characters in Interactive Storytelling ». *IEEE/ACM ISMAR*, 2003.
- [Cavazza, 2006] Cavazza M., Pizzi D., « Narratology for interactive storytelling, a critical introduction », *International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*, Darmstadt, 2006.
- [Champagnat, 1998] Champagnat R., *Supervision des systèmes discontinus : définition d'un modèle hybride et pilotage en temps-réel*, Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse III, 1998.
- [Charles, 2001] Charles F., Cavazza M., Mead S.J., « Character-driven Story Generation in Interactive Storytelling ». *VSMM*, Berkeley, 2001.
- [Charles, 2003] Charles F., Lozano M., Mead S.J., Bisquerra A.F., Cavazza M., « Planning Formalisms and Authoring in Interactive Storytelling ». *International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*, Darmstadt, 2003.
- [Donikian, 2004] Donikian S., Portugal J.N., « Writing interactive fiction with Dramachina ». *International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*, Darmstadt, 2004.
- [Dormans, 2006] Dormans J., « The Hacker: New mythical content of Narrative games », *International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*, Darmstadt, 2003.
- [Dunniway, 2000] Dunniway T., « Using the Hero's Journey in Games ». *Gamasutra*, <<http://www.gamasutra.com>>, 2000.
- [Eco, 1985] Eco U., *Lector in fabula*, Editions Grasset, 1985.
- [Edwards, 1998] Edwards R., « Le système est important », *Places to go, People to be*, <<http://ptgptb.free.fr>>, 1998.

- 
- [Fontan, 1994] Fontan G., Hetreux G., and Merce C., « Planification Hiérarchisée de la Production: Agrégation du Temps et Cohérence ». *LNCIS International Conference on Analysis and Optimization of Systems Discrete Event Systems*, 1994.
- [Genvo, 2005] Genvo S., « Approches des jeux vidéo : jugements de valeurs et idéologies », *Le game-design de jeux vidéo, analyse de l'expression vidéoludique*, Editions l'Harmattan, 2005.
- [Greimas, 1966] Greimas A.J., *Sémantique Structurale*, Larousse, 1966.
- [Guillomont, 2005] Guillomont A., « Les jeux dont vous êtes le héros : Analyse semi-actancielle des jeux vidéo en solo », *Le game-design de jeux vidéo, analyse de l'expression vidéoludique*, Editions l'Harmattan, 2005.
- [Hildick, 1967] Hildick E.W., *Lucky Les*, Editions Blond, 1967.
- [Holm, 2002] Holm M., Gunge E., « Narrative Interaction », *Virtual film producer report work package 2*, 2002.
- [Juil, 1998] Juil J., « A Clash between Game and Narrative », *Digital Arts and Culture conference*, Bergen, 1998.
- [Laurel, 1991] Laurel B., *Computer as Theatre*, Editions Addison-Wesley, 1991.
- [Louchart, 2003] Louchart S, Aylett R, « Solving the narrative paradox in Ves - lessons from RPGs », *IVA proceedings*, 2003.
- [Louchart, 2004] Louchart S, Aylett R, « Emergent narrative, requirements and high-level architecture ». *SETN04*, 2004.
- [Lugrin, 2006] Lugrin J-L., Cavazza M., « AI-based World Behaviour for Emergent Narratives ». *ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, Hollywood, 2006.
- [Magerko, 2003] Magerko B., Laird J.E., « Building an Interactive Drama Architecture ». *International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*, Darmstadt, 2003.
- [Magerko, 2004] Magerko B., Laird J.E., « Mediating the Tension Between Plot and Interaction ». *AAAI Workshop Series: Challenges in Game Artificial Intelligence*, San Jose, 2004.
- [Mateas, 1997] Mateas M., « Computational Subjectivity in Virtual World Avatars ». *Working notes of the Socially Intelligent Agents Symposium, AAAI Fall Symposium Series*, AAAI Press, 1997.

- 
- [Mateas, 2002] Mateas M., « Interactive Drama, Art, and Artificial Intelligence ». *Ph.D. Thesis. Technical Report CMU-CS-02-206, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, 2002.*
- [Murray, 1997] Murray J.H., *Hamlet on the Holodeck*, MIT Press, 1997.
- [Peinado, 2007] Peinado F., Navarro A., « RCEI: An API for Remote Control of Narrative Environments », *Proceedings of International Conference on Virtual Storytelling, Saint-Malo, 2007.*
- [Platt, 1995] Platt C. « Interactive Entertainment: Who writes it? Who reads it? Who needs it? », *Wired* 3.09, 1995  
<<http://www.wired.com/wired/archive/3.09>>
- [Poulingeas, 2004] Poulingeas P., *Spécification déclarative de l'ambiance d'une scène*, Thèse de Doctorat, Université de Limoges, 2004.
- [Pradel, 2007] Pradel G. et al., « RobAutiSTIC : environnement de production d'activités interactives et adaptatives pour des enfants autistes par le jeu avec un robot mobile ludique », *International Conference on accessibility and assistive technology for people in disability situation*, France, 2007.
- [Propp, 1970] Propp V., « Morphologie du conte ». Editions Galimard, 1970.
- [Queneau, 1973] Queneau R., « Un conte à votre façon », Oulipo. *La littérature potentielle (Créations Re-créations Récréations)*. Paris: Gallimard, 1973, p. 273-276.
- [Riedl, 2004] Riedl M.O., *Narrative generation: Balancing plot and character*, Ph.D. Dissertation, Department of Computer Science, North Carolina State University, 2004.
- [Ryan, 2008] Ryan M.L., « Interactive Narrative, Plot types and interpersonal relations », *International Conference on Interactive Digital Storytelling*, Erfurt, 2008.
- [Salazar, 2004] Salazar L., *Modélisation et analyse spatiale et temporelle des jeux vidéo basées sur les réseaux de Pétri*, Thèse de Doctorat, CNAM Paris, 2004.
- [Sehaba, 2005] Sehaba K., *Exécution adaptative par observation et analyse de comportements - Application à des logiciels interactifs pour des enfants autistes*, thèse de Doctorat, Université de La Rochelle, 2005.
- [Silva, 2001] Silva A., Vala M., Paiva A., « Papous: The Virtual Storyteller ». *IVA*, 2001.

- 
- [Silva, 2003] Silva A., Raimundo G., Paiva A., « Tell Me That Bit Again... Bringing Interactivity to a Virtual Storyteller ». *International Conference on Virtual Storytelling*, 2003.
- [Snyder, 2006] Snyder B., *Les Règles élémentaires pour l'écriture d'un scénario*, Editions Dixit, 2006.
- [St-Pierre, 2007] St-Pierre R., *La conception de jeux vidéo éducatifs*. Thèse de Doctorat, Université du Québec à Montréal, 2007.
- [Szilas, 1999] Szilas N., « Interactive Drama on Computer: Beyond Linear Narrative ». *AAAI Fall Symposium on Narrative Intelligence - Rapport Technique FS-99-01*, 1999.
- [Szilas, 2003] Szilas N., « IDtension: a narrative engine for Interactive Drama ». *International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*, Darmstadt, 2003.
- [Tomaszewski, 2006] Tomaszewski Z., Binsted K., « A Reconstructed Neo-Aristotelian Theory of Interactive Drama », *AAAI Workshop on Computational Aesthetics: Artificial Intelligence Approaches to Beauty and Happiness*, Boston , 2006.
- [Tyschen, 2005] Tychsen, A., Hitchens, M. & Brolund, T., « The Game Master ». *ACM Proceedings of the second Australasian conference on Interactive Entertainment*, Sydney, 2005.
- [Valette, 1995] Valette R., « Les réseaux de Petri », Cours de R. Valette, 1995.
- [Valette, 1998] Valette R., « Supervision et réactivité pour les procédés discrets », *Séminaire CNRS-PROSPER maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement*, Nancy, 1998.
- [Wong, 2007] Wong W.L., Cuihua S., Nocera L., Carriazo E., Tang F., Bugga S., Narayanan H., Wang H., Ritterfield, U., « Serious video game effectiveness », *Proceedings of the international conference on Advances in computer entertainment technology*, Salzburg, 2007.
- [Yan, 2008] Yan C., *Jeux Vidéo Multijoueurs Ubiquitaires Adaptatifs : Principes de conception et architecture d'exécution* . Thèse de Doctorat, CNAM Paris, 2008.
- [Young, 1999] Young R.M., « Notes on the Use of Plan Structures in the Creation of Interactive Plot ». *Working Notes of the AAAI Fall Symposium on Narrative Intelligence*, Cape Cod, 1999.

---

[Young, 2004] Young R.M., Riedl M., Branly M., Martin R.J., Saretto C.J., « An architecture for integrating plan-based behavior generation with interactive game environments ». *Journal of Game Development*, 2004.

[Young 2005] Young M.J., « Theory 101 — part 2: The Impossible Thing Before Breakfast », *Places to go, people to be*, 2005 [Traduit en Français : « Théorie 101 - 2ème partie : Le Truc Impossible Avant Le Petit-Déj' », <<http://ptgptb.free.fr>>





---

## Référence des produits culturels

### Films

*Final Fantasy – Les créatures de l'esprit*, de Hironobu Sakaguchi et Monotori Sakakibara, 2001.

*Max Payne*, de John Moore, 2008.

*La Véritable histoire du petit chaperon rouge*, de Todd Edwards, Tony Leech et Cory Edwards, 2006.

### Jeux vidéo

*Aion : The Tower of Eternity*, NC Soft, 2009.

*Age of Empires*, Ensemble Studios, Microsoft, 1997.

*Fahrenheit*, Quantic Dream, Atari, 2005.

*Final Fantasy XII*, Square Enix, 2007.

*Harry Potter et l'Ordre du Phénix*, Electronic Arts, 2007.

*Heavy Rain*, Quantic Dream, à paraître.

*King Kong*, Ubisoft, 2005.

*Les Sims*, Maxis, Electronic Arts, 2000.

*Les Sims : Histoires de Vie*, Maxis, Electronic Arts, 2007.

---

*Starcraft*, Blizzard, 1998.

*Super Mario Bros*, Nintendo, 1986.

*Tetris*, Bullet Proof Software, Nintendo, 1989.

*The Elder Scrolls IV : Oblivion*, Bethesda Softworks, 2K Games, 2006.

*Warcraft*, Blizzard, 1995.

*Wing Commander 4*.

*World of Warcraft*, Blizzard, Vivendi Games, 2005.

## Jeux de société

*Axis and Allies*, Milton Bradley Company, 1984.