



Projet Tutoré

RAPPORT REALISATION

Une ontologie pour comparer les contes et les histoires

Lora-Line FAURE & Agathe GUYARD & Théo VUILLEMIN
Master 1 Sciences Cognitives - 2021/2022
IDMC, Université de Lorraine

Encadrants :

Mathieu D'AQUIN Equipe K,
Laboratoire LORIA

Table des matières

	Page
Glossaire	3
Remerciements	5
1 Introduction	6
2 Contexte du projet	7
2.1 Objectifs	7
2.2 Définitions Narratologie et Ontologie	7
2.2.1 Narratologie	7
2.2.2 Ontologie	9
2.3 Études de l'existant	10
2.3.1 Travaux en Narratologie	10
2.3.2 Travaux en Ontologie	11
2.3.3 Travaux d'une ontologie appliquée à la Narratologie	14
3 Méthodologie	18
3.1 Construction de l'ontologie	18
3.2 Développement de l'outil	20
3.3 Abstraction des histoires	22
3.4 Algorithme de comparaison	22
4 Implémentation et résultats	24
4.1 Fonctionnalités de l'application	24
4.2 Évolution de l'ontologie	25
4.3 Résultats des comparaisons	26
5 Conclusion	28
Références	30
Annexes	34
1 Ontologie de Fabio Ciotti	34
2 Schéma de notre application des concepts de narratologie et d'ontologie	35
3 Représentation des fabulae de <i>La Grenouille à grande bouche</i> et <i>Le Petit Prince</i>	36
4 Visualisation de notre ontologie (via WebVOWL)	39
5 Maquette de l'interface graphique de notre application	40

Table des figures

1	Exemple schématique simplifié d'une ontologie de la littérature.	9
2	Le champ d'application des mondes le l'histoire.	11
3	Cycle de développement d'un prototype d'ontologie.	12
4	Les tâches qui composent l'activité de conceptualisation de Methontology.	13
5	Extrait de notre ontologie (via WebVOWL).	19
6	Ajout de la caractéristique "bleu" dans l'ontologie à partir de l'application.	19
7	Choix du type d'évènement dans l'application.	21
8	Fonction récupérant les types d'évènements dans l'ontologie.	21
9	Schéma explicatif des mécanismes relatifs à l'outil.	21
10	Interface graphique de l'application pour ajouter un nouvel évènement.	24
11	Interface de l'application pour ajouter et personnaliser un élément physique.	25
12	Evolution de l'ontologie avec l'ajout de nouveaux éléments des histoires.	26
13	Résultats de la comparaison <i>Madame Catastrophe</i> et <i>Hugo l'Asticot</i> dans l'application.	26

Glossaire

acteur

Agent qui effectue des actions dans le monde de l'histoire (terme issu de la fabula).

agent

Entité issue d'un texte narratif.

fabula

Représentation chronologique de tous les événements du monde de l'histoire ainsi que leurs liens entre eux. C'est en sélectionnant plusieurs événements d'une fabula que l'on crée une histoire.

graphe

Les données sont représentées sous forme d'un graphe orienté, les relations dans le graphe sont à sens unique. Un graphe RDF (Resource Description Framework) est un ensemble de triplets sous la forme : sujet - prédicat - objet. Les nœuds et arcs sont identifiés par des URI (Uniform Resource Identifier).

histoire

Ensemble d'événements se déroulant dans un univers fictif avec ses propres personnages et racontés dans un ordre particulier. Plusieurs histoires peuvent être formées à partir d'une même fabula (en changeant de point de vue par exemple).

monde de l'histoire

Univers fictif dans lequel se déroulent les événements d'une fabula.

narrateur

Personnage réel ou fictif racontant l'histoire.

narratologie

Discipline étudiant les techniques et les structures narratives mises en œuvre dans les textes littéraires (ou toute autre forme de récit).

ontologie

Description d'un modèle de connaissances d'un domaine spécifique, basé sur une hiérarchie de concepts et leurs relations, permettant de le présenter formellement.

personnage

Agent actif prenant part à une histoire (terme issu de l'histoire).

requête

En SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language), terme qui désigne un protocole permettant de rechercher, d'ajouter, de modifier ou de supprimer des données dans les graphes RDF disponibles sur Internet.

taxonomie

Terme emprunté aux sciences du vivant qui désigne la classification d'un ensemble d'éléments d'un certain domaine.

temps de l'histoire

Temps de l'univers représenté.

temps de la narration

Temps du discours.

triplestore

Terme qui désigne généralement les outils qui servent à stocker et manipuler des graphes RDF. Il s'agit essentiellement d'une base de données système pour RDF.

événement

Transition d'un état du monde de l'histoire à un autre état, qui provoque en général une réponse chez au moins un acteur.

Remerciements

Nous souhaitons en premier lieu remercier notre tuteur, Mathieu d'Aquin, pour son investissement, sa disponibilité tout au long du projet, ses conseils avisés, mais également pour nous avoir mis dans les meilleures conditions de travail possibles et fourni le matériel nécessaire.

Nous remercions nos relecteurs pour le temps consacré à la relecture de nos deux rapports et leurs retours constructifs.

Et enfin, merci à Armelle Brun pour la relecture de ce travail et les critiques pertinentes à l'égard de ce dernier.

1 Introduction

Volontairement ou non, la plupart des histoires que nous connaissons ne sont pas si éloignées les unes des autres. Prenons par exemple *Hunger Games* (2008, par Suzanne Collins) et *Divergent* (2011, par Veronica Roth), deux séries de films à succès, principalement à destination d'un public adolescent à jeunes adultes. Bien que différentes à première vue, elles abordent toutes deux de nombreuses similarités. Leurs histoires se déroulent aux Etats-Unis dans un futur post-apocalyptique où l'humanité a été décimée. Celle-ci est contrainte de vivre dans des communautés séparées et imposées par un société dystopique. Les deux protagonistes sont des adolescentes qui passent "d'inconnues" à symbole de la révolution contre le gouvernement oppresseur.

Cependant, bien que cet exemple soit évident, d'autres histoires qui semblent moins similaires au premier abord peuvent être rapprochées. Prenons cette fois-ci *Les Aventures d'Alice aux pays des merveilles* (1865, par Lewis Carroll) et *À la poursuite de demain* (2015, par Brad Bird). Les deux racontent l'histoire d'une protagoniste adolescente qui accède à un monde parallèle en dehors du temps et de l'espace et qui ne semble exister que dans leur imagination. Elles vont alors entrer en guerre contre un ennemi du monde parallèle, entourée de leurs nouveaux amis, rencontrés au cours de leur aventure. Elles sont toutes les deux appelées dans ce monde parallèle par un personnage qui se révélera devenir leur allié.

Ce type de comparaison peut s'appliquer à toutes les histoires même si elles semblent uniques au premier abord. A un certain niveau d'abstraction, des structures similaires émergent qui permettent de les comparer entre elles. Afin de faire émerger ces structures, il est tout d'abord nécessaire d'extraire les concepts fondamentaux des histoires, qui forment les éléments clés d'une ontologie. Une ontologie est une description d'un modèle de connaissances, appuyée sur une hiérarchie de concepts ainsi que leurs relations.

Plus personnellement, notre principale motivation pour la réalisation de ce projet est tout d'abord une curiosité envers le sujet qui provient de notre passion commune pour les livres, les films et autres œuvres narratives. Cela nous a motivé à vouloir étudier la structure des histoires et la manière dont elles sont constituées afin d'identifier ce qui les distingue ou les rapproche les unes des autres. Pouvoir aborder cela avec un point de vue informatique et algorithmique qui débouche sur un outil pouvant servir d'aide à l'écriture, nous attire de par son côté innovant. Mais ce projet aurait tout aussi bien pu déboucher sur un mécanisme de discussion beaucoup plus libre et naturel avec les personnages dans les jeux vidéo ou encore la génération automatique d'histoires.

C'est donc pour toutes ces raisons que notre choix s'est porté en premier sur ce sujet qui nous permet d'associer les sciences cognitives et l'informatique dans un domaine appliqué en lien avec une de nos passions.

Dans ce rapport, se trouve l'évolution de notre réflexion et les outils nécessaires à la réalisation de ce projet. Notre projet étant de développer un outil, une application permettant à l'utilisateur de comparer plusieurs histoires entre elles. Pour cela, nous commencerons par aborder le contexte de notre projet, en définissant les concepts clés, puis nous expliquerons la méthodologie que nous avons utilisé lors du développement de l'outil, pour finir sur la présentation des résultats.

2 Contexte du projet

Dans cette partie, nous aborderons les notions qui gravitent autour de ce projet. Pour cela, nous allons définir les objectifs, les terminologies au centre du projet et enfin nous allons présenter ce qui a déjà été proposé.

2.1 Objectifs

Ce projet a donc pour objectif la conception d'une ontologie qui servira de base pour le développement d'un outil permettant de décrire des histoires spécifiques, de les abstraire et de les comparer entre elles. Il permettra d'analyser une histoire et de la comparer à une base de données. Dans le futur, un tel outil pourrait être utilisé par des auteurs ou des scénaristes qui souhaiteraient bénéficier d'une aide à la création d'histoires ou encore connaître les structures narratives les plus susceptibles de correspondre à un public donné.

L'objectif de ce projet est dans un premier temps l'appropriation des concepts de narratologie et d'ontologie et l'analyse de travaux existants afin d'établir un état de l'art, orienté sur l'utilisation d'ontologies appliqués à la narratologie.

Dans un second temps, nous avons élaboré une ontologie en suivant une approche descendante (top-down), qui consiste à identifier les concepts clés de la narratologie, leur hiérarchie et leurs relations. Cette ontologie a ensuite été enrichie en suivant une approche montante (bottom-up), qui consiste à identifier les éléments en partant des histoires afin de les y intégrer. Cette méthode de création d'une ontologie est peu présente dans la littérature existante à notre connaissance.

De plus, notre travail aborde un aspect spécifique de l'histoire, la fabula. Celle-ci correspond à une représentation chronologique de tous les événements du monde de l'histoire ainsi que des liens entre eux. Elle est différente de l'histoire qui elle ne contient que les événements sélectionnés afin de former une intrigue cohérente. Plusieurs histoires peuvent également être formées à partir d'une même fabula.

L'objectif de cette ontologie est de décrire formellement des fabulae d'histoires existantes, puis de les abstraire pour en extraire les éléments clés, afin de les comparer entre elles pour identifier les similarités et les différences. Même sans vouloir comparer des fabulae entre elles, l'utilisation d'une ontologie dans le domaine de la narration serait intéressante. Elle permettrait de clarifier les différents concepts et problèmes liés à la narratologie, comme on a pu le voir dans la partie 2.2. Ainsi, même si notre objectif ne se limite pas à la seule création de cette ontologie, cela apporte une valeur supplémentaire à notre réalisation.

2.2 Définitions Narratologie et Ontologie

2.2.1 Narratologie

La narratologie est une discipline scientifique fondée sur l'étude des textes narratifs. On pourrait en théorie remonter à Aristote avec les *Poétiques*¹ mais la narratologie moderne remonte au formalisme russe et plus particulièrement au début du 20ème siècle avec les travaux de Vladimir Propp dans *Morphology of the Folktale* (1928). Le terme "narratologie" est, lui, apparu en 1969 grâce au français Tzvetan Todorov dans *Grammaire du Décaméron*, bien que la discipline ait été

1. "relatif à un genre littéraire soumis à des règles prosodiques particulières", CNRTL, s. d.

rendue populaire par Gérard Genette dès 1972 dans son ouvrage *Figure III*.

La narratologie désigne l'analyse interne des textes. Elle considère les objets linguistiques utilisés dans le récit comme des entités indépendantes, c'est-à-dire hors d'un contexte de production, afin d'extraire une structure de base identifiable et universelle. La narratologie a deux orientations principales.

La première plutôt orientée sur la représentation verbale de l'histoire. Elle définit la relation entre la diégèse, espace-temps dans lequel se déroule l'histoire, et la narration, exposé écrit et détaillé d'une suite de faits, comme "un grand développement verbal" [NGu20], en répondant à trois questions : celle de la voix narrative, celle du mode et celle du temps. Respectivement, qui raconte l'histoire, selon quel cadre spatio-temporel et quel est son rapport vis-à-vis du monde de l'histoire. C'est-à-dire qui raconte quoi et comment. Le mode est quant à lui "le nom donné aux différentes formes du verbe employées pour désigner plus ou moins la chose dont il s'agit et pour exprimer les différents points de vue auxquels on considère l'existence ou l'action" (Dictionnaire Littré, s. d.) c'est-à-dire raconté jusqu'à quel point. Les modalités temporelles sont, selon Genette : l'ensemble des relations entre temps de la narration et temps de la fiction ou temps de l'histoire [NGu20]. On peut alors approcher la temporalité sous trois angles : l'ordre, la durée et la fréquence.

Le second aspect de la narratologie est centré sur la narrativité de l'histoire et est appelé "sémiotique narrative". C'est la recherche des structures profondes (les représentations abstraites des phrases, leurs sens) qui composent une œuvre narrative.

Parmi les problèmes liés à la narratologie, on retrouve souvent dans la littérature les mêmes concepts mais avec des définitions très différentes selon les auteurs (par exemple le concept d'événement). Ou bien inversement, plusieurs termes différents pour évoquer le même concept (par exemple le texte ou la présentation pour parler du premier niveau d'un texte narratif). Également certains termes sont relativement peu évoqués dans la littérature, notamment la fabula : il existe bien peu d'informations à son sujet et son origine nous est restée inconnue lors de nos recherches.

Certains concepts restent également flous. Le personnage fait partie des éléments cruciaux d'une histoire : c'est à travers lui que l'on découvre l'histoire, c'est aussi à lui que l'on s'identifie ou que l'on s'attache. Il représente souvent l'œuvre à laquelle il appartient et est considéré comme l'évidence. C'est pourquoi il a longtemps été oublié et est resté une catégorie obscure et peu définie de la narratologie ou de la poétique. Le personnage est aussi au centre de tous les problèmes de la fiction : il est lié au temps, à l'espace et la focalisation dépend aussi de lui, ce qui rend son concept plus complexe à appréhender [NGu20]. De plus, ce terme est souvent confondu avec celui de personne, voire même dans notre cas avec celui d'acteur, ce qui peut parfois poser des problèmes de compréhension.

De plus, certains concepts sont liés à un certain niveau du texte narratif, notamment le rôle d'un personnage (principal, secondaire, antagoniste, etc.) qui relève de l'histoire et non de la fabula. Cependant, le rôle reste un élément relativement important lorsqu'on analyse une œuvre, car tous les personnages n'ont pas la même importance : même si l'histoire n'est pas centrée sur eux, leur personnalité est volontairement moins approfondie et leur impact et rôle au sein du monde de l'histoire est moindre.

2.2.2 Ontologie

Le terme ontologie provient des racines grecques *ontos* (ce qui existe) et *logos* (l'étude) et désigne "l'étude des propriétés générales de ce qui existe" [Gan06]. C'est une branche de la philosophie qui s'intéresse à la théorie de l'Être, c'est-à-dire sa nature, ses propriétés ou encore son organisation. Aristote la définit comme étant "la science de l'être en tant qu'être". L'informatique va emprunter ce terme vers les années 90 afin de nommer un concept qui existait alors depuis une vingtaine d'années.

Une ontologie en informatique se distingue de l'ontologie en philosophie et désigne la description d'un modèle de connaissances, basé sur une hiérarchie de concepts et de leurs relations. Une ontologie est "une spécification explicite d'une conceptualisation" [Gru93], c'est-à-dire qu'elle permet de définir les concepts d'un domaine ainsi que les relations pouvant exister entre eux, tout en les organisant de manière hiérarchique, sous la forme d'une taxonomie. Elle inclut également les règles et les axiomes qui les contraignent. Son but premier est de formaliser un ensemble de connaissances dans un domaine précis, sous une forme utilisable par un ordinateur.

Deux termes sont également à distinguer : l'intension et l'extension. L'intension peut être définie comme l'ensemble des propriétés communes des individus auxquels un concept s'applique et qui permettent aussi de le définir. Elles sont organisées et contraintes pour représenter au plus juste le domaine ciblé : ce sont elles qui forment la majeure partie de l'ontologie. L'extension quant à elle regroupe l'ensemble des objets ou entités qui peuvent être considérés comme des instances de ce concept. Des relations peuvent également être ajoutées afin de définir des liens entre différentes intensions ou extensions à l'aide de représentations linguistiques.

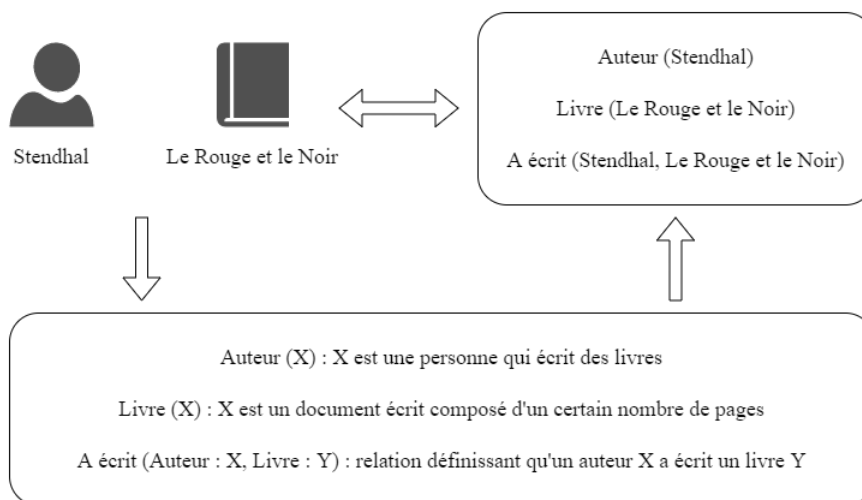


FIGURE 1 – Exemple schématique simplifié d'une ontologie de la littérature.

Prenons par exemple la littérature comme domaine d'étude (voir figure 1). Les livres seraient alors un concept c'est-à-dire une intension, tandis que *Le Rouge et le Noir* serait une instance. Il serait également possible d'ajouter le concept d'auteur, de définir la relation "X a écrit Y" et de l'appliquer à notre exemple : "Stendhal a écrit *Le Rouge et le Noir*".

Un des problèmes lié aux ontologies est la limitation à un secteur précis. Selon Bruno Bachimont "les ontologies sont des artefacts construits en fonction d'une tâche précise et ne peuvent être utilisées, en tant qu'objets formels, pour une autre tâche".

Il y a aussi le problème du coût, présenté selon Yolla Polity comme “le chantier de construction d’ontologies est ouvert mais il pose de sérieux problèmes dont celui du caractère prohibitif des coûts et des délais de mise au point d’une ontologie couvrant ne serait-ce qu’un champ spécifique d’un secteur industriel, médical ou scientifique”.

Un aspect difficile de la représentation de fabulae sous la forme d’une ontologie est la temporalité, qui est un problème complexe dans les ontologies en général et plus encore dans le domaine de la narration.

2.3 Études de l’existant

Maintenant, nous allons regarder ce qui a déjà été proposé en matière de narratologie, d’ontologie mais aussi plus précisément d’une ontologie appliquée à la narratologie.

2.3.1 Travaux en Narratologie

En narratologie, on distingue trois couches différentes dans les textes narratifs : le texte, l’histoire et la fabula. Ces termes sont, d’après M. Bal [Bal97], relativement ambigus et difficiles à distinguer, ce qui représente bien leur lien. Le texte correspond à ce qui est utilisé par un agent ou un sujet pour transmettre une histoire à un destinataire, via un moyen de communication (langage, images, sons, etc.). L’histoire est une sélection de certains (ou tous les) éléments d’une fabula, choisis afin de former un tout cohérent. C’est également le contenu du texte. La fabula quant à elle, peut être définie comme une représentation logique et chronologique des événements du monde de l’histoire, causés ou vécus par les acteurs. Plusieurs histoires peuvent être créées à partir d’une même fabula, en choisissant un point de vue différent par exemple.

Cette définition de fabula introduit deux concepts importants en narratologie, celui d’événement et celui d’acteur. Un événement est une transition d’un état du monde de l’histoire à un autre état. Elle provoque en général une réponse chez au moins un acteur. Un acteur quant à lui, est un agent qui effectue des actions (qui sont la cause ou la réaction à un événement). De plus, la narratologie fait également la distinction entre locuteur, personnage et acteur. Ces trois termes font référence au même concept mais à une couche différente du texte narratif. Le locuteur se situe au niveau du texte, le personnage au niveau de l’histoire et l’acteur à celui de la fabula.

Un monde de l’histoire n’est pas seulement le cadre spatial dans lequel se déroule une histoire. Il s’agit d’un ensemble spatio-temporel complexe qui subit des changements globaux suite aux événements qui s’y déroulent [Rya16]. Le monde de l’histoire est plus vaste que ce qui est montré ou décrit dans une histoire. Mais cette définition pose la question de ce qui peut être considéré comme appartenant ou non à celui-ci. Si on reprend les termes de Gérard Genette sur les éléments narratifs, on peut se demander où se situe la limite entre ce qui est intradiégétique² et extradiégétique³. On peut en avoir une représentation avec la figure 2. Le monde de l’histoire peut être considéré comme l’entité spatio-temporelle dans laquelle se déroulent les événements de la fabula.

2. “Le terme intradiégétique permet de qualifier toute chose qui est située à l’intérieur de la narration, qui en fait partie, qui a une incidence sur le cours de l’histoire. Il peut s’agir d’un personnage, d’un son, d’une situation.”, dictionnaire l’Internaute

3. “En littérature et au cinéma par exemple, on utilise le terme extradiégétique pour décrire un son, un personnage, des paroles, présents dans le livre, le film, mais extérieurs à la narration ou à la scène.”, dictionnaire l’Internaute

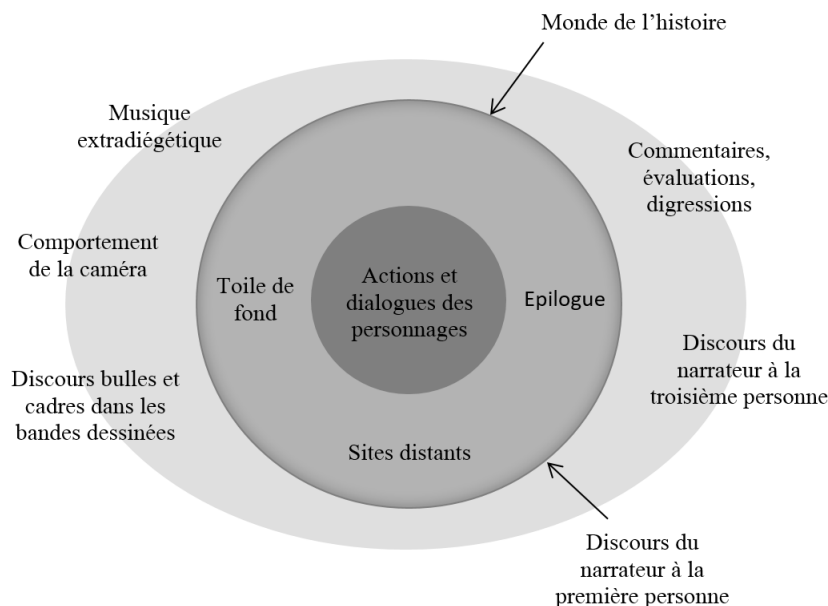


FIGURE 2 – Le champ d’application des mondes de l’histoire (figure reprise de Ryan, 2015 [Rya16]. Traduite par nous-mêmes). Le rond gris foncé représente le cœur de l’histoire, le secteur gris moyen contient les éléments contextuels. Ensemble, ces deux zones forment la fabula. Quant à lui, l’extérieur représente les éléments de présentation de l’histoire.

2.3.2 Travaux en Ontologie

De nos jours, pour rester compétitives, les entités sociales (entreprises, organisations, etc.) ont besoin d’être capables de gérer et maintenir leurs connaissances (raison d’être, fonctionnement, etc.). Pour cela, disposer d’un système d’information efficace permet d’utiliser ces compétences au mieux et d’accroître ainsi la réussite de cette entité. Cependant, tout le monde est différent, que ce soit au niveau de l’expérience, de la formation, de la culture, des besoins et autres, ce qui implique une grande diversité des contraintes à prendre en compte.

Ainsi, disposer d’une ontologie dans un système d’information permet de formaliser les connaissances et les rendre universelles et compréhensibles par d’autres systèmes d’information. Une ontologie fournit donc les éléments de base pour améliorer la communication sur tous les plans : entre plusieurs systèmes d’information, entre un système d’information et une personne mais aussi du coup entre plusieurs personnes. De plus, elle permet également de caractériser les informations gérées par le système, ce qui permet notamment d’améliorer la précision de la recherche d’information (comme par exemple avec le moteur de recherche Corese⁴ de l’INRIA).

Les ontologies sont ainsi utilisées dans les systèmes d’informations de nombreux domaines afin de permettre la conception d’outils toujours plus adaptés aux besoins. Dans le domaine médical par exemple, UMLS (Unified Medical Language System) est une compilation de ressources pour la création de systèmes d’informations biomédicales. L’UMLS permet d’instaurer un standard pour les dossiers médicaux électroniques afin d’assurer une compatibilité entre les systèmes d’information. Créée en 1986 à l’aide d’une ontologie des concepts biomédicaux, elle est encore utilisée et maintenue à jour (2021) [Bod04]. Les ontologies peuvent aussi être utilisées en apprentissage assisté par ordinateur. QBLS (Question Based Learning System) est un support de cours enrichi à l’aide

4. lien du projet : <http://corese.inria.fr/>

d'une ontologie des éléments pédagogiques (définitions, théorèmes, exemples, questions, etc.). Elle propose une interface de travaux dirigés ou pratiques qui suit l'étudiant dans les notions qu'il lui reste à acquérir [Deh+05]. Dans le domaine du développement durable aussi, Enterprise est une ontologie à l'initiative du gouvernement anglais conçue pour promouvoir les systèmes basés sur la connaissance pour aider les entreprises dans leur transition vers le développement durable. Elle permet de les aider sur le plan du management ou de l'utilisation des nouvelles technologies [Sta97]. Voici une liste de certains domaines d'application de l'ontologie : ingénierie, e-commerce, bâtiment, gestion/distribution de connaissances, etc.

Il existe de nombreuses méthodes pour créer une ontologie telle que Cyc method, Uschold and King's method, Grüninger and Fox's methodology, KACTUS method, SENSUS method, On-To-Knowledge methodology et METHONTOLOGY. Une des méthodes les plus connues est METHONTOLOGY. Même si elle date d'environ 25 ans, elle permet une représentation claire et relativement complète des étapes de création d'une ontologie à partir de rien. Il y a cinq activités de développement : on commence par la spécification, puis à l'aide d'une plateforme de construction d'ontologie on poursuit par la conceptualisation, la formalisation, l'implémentation et la maintenance. En parallèle il y a les activités de support tel que l'acquisition de connaissances, l'intégration, l'évaluation et la documentation. Et les activités de gestion du projet : planification, contrôle et assurance qualité.

Avant de commencer le développement, il faut étudier l'environnement et la faisabilité du projet. Vient ensuite la phase de développement qui est composée de quatre grandes étapes (voir figure 3) qui se répètent en boucle car un prototype est en constante évolution. Après avoir obtenu une version suffisamment complète, on passe à l'étape d'utilisation de l'ontologie et de maintenance.

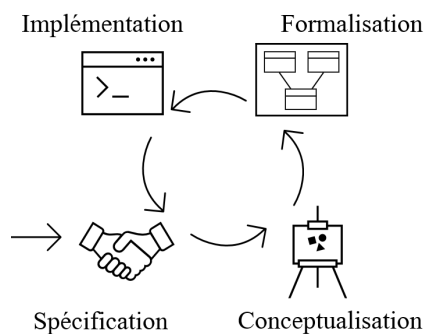


FIGURE 3 – Cycle de développement d'un prototype d'ontologie (figure adaptée de Gomez-Perez et al., 2001).

L'étape de spécification permet de mettre au clair plusieurs points tels que le but, le niveau de formalité, les utilisateurs finaux, etc. L'étape suivante de conceptualisation permet d'organiser et structurer les informations recueillies. Cette étape est composée de sept sous-étapes (voir figure 4).

La formalisation permet de "donner, au cours de l'analyse, une forme logique aux éléments d'un problème, abstraction faite de la matière ou du contenu" (CNRTL. s.d.). La formalisation et l'implémentation sont réalisées à l'aide

d'un langage informatique spécifique aux ontologies tel que "le langage d'ontologie Web OWL, conçu pour décrire des classes et leurs relations, lesquelles sont inhérentes aux documents et applications Web." [W3C] Il en existe d'autres comme l'un des premiers nommé RDF Schema (RDF-S), développé à partir de Resource Description Framework (RDF), et permettant d'exprimer un ensemble de relations telles que : type, sous-classe, portée ou domaine. Ou encore, TOPIC Maps développé par l'ISO, ce dernier se rapproche de OWL et permet de travailler sur du web sémantique.

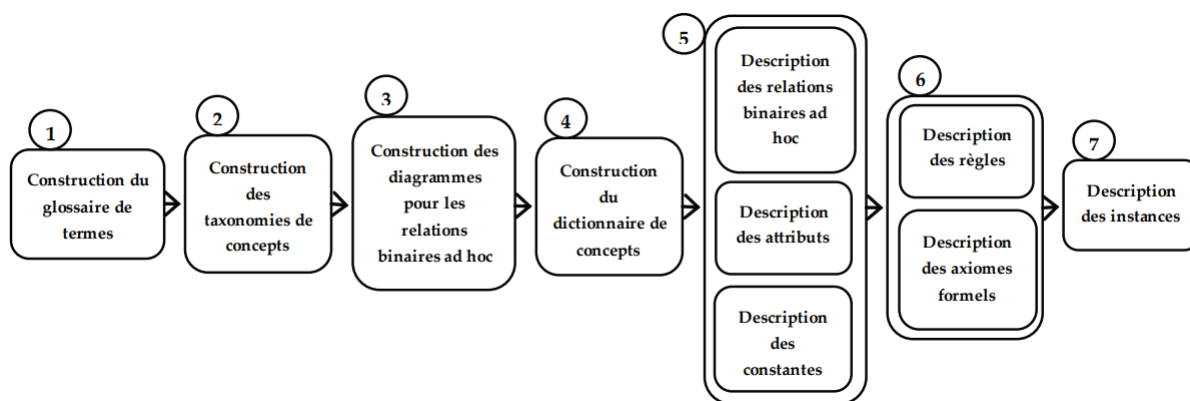


FIGURE 4 – Les tâches qui composent l’activité de conceptualisation de Methontology (figure reprise de Gherasim, 2014. Adaptée de Gomez-Perez et al., 2001).

Selon T. Gherasim [Ghe13] les auteurs de Methontology ont décrit ces sept étapes comme suit :

1. Le glossaire de termes contient tous les termes (noms ou verbes identifiant des concepts, des instances ou des attributs) présents dans l’ontologie
2. La taxonomie de concepts sert à regrouper sous un même concept différents termes synonymes. Puis ces concepts sont rangés en catégories plus englobantes.
3. Les relations binaires ad hoc sont liées aux concepts de la taxonomie et sont identifiées par le sujet et le complément d’un syntagme⁵ verbale. On regroupe les verbes synonymes sous un seul intitulé.
4. Le dictionnaire de concepts regroupe toutes les informations relatives aux concepts (leur sémantique, leurs attributs, leurs instances, etc.)
5. Les relations binaires ad hoc, les attributs et les constantes : chaque relation identifiée va être décrite clairement (étiquette, cardinalité, etc.) ainsi que tous les attributs d’un concept ou instance de concept (type, nom, domaine de valeur, etc.) et les constantes (nom, type, valeur, unité, etc.).
6. Les règles et les axiomes formels servent à identifier et décrire formellement les règles et les axiomes de l’ontologie. Pour chaque règle et axiome, en plus de leur définition formelle, Methontology propose d’indiquer leur nom et les noms des concepts, des attributs et des relations qui y sont impliqués.
7. Les instances doivent avoir un nom, les concepts qui leurs sont associés et les valeurs de leurs attributs.

Les approches de construction d’ontologies peuvent être classées en deux grandes familles, les approches dites descendantes (ou *top-down* en anglais) qui partent de l’abstrait pour arriver au concret et les approches dites montantes (ou *bottom-up*) qui partent du concret pour arriver à un niveau plus abstrait. Une troisième approche existe également, dite du milieu (ou *middle-out*), qui reprend les idées principales des deux méthodes précédentes : on part des concepts les plus importants du domaine, puis on essaie de les abstraire. On ajoute ensuite des concepts moins importants qu’on abstrait et lie avec les précédents.

La plupart des ontologies existantes ont été construites en suivant l’approche descendante (analyse de l’état de l’art puis application à un problème spécifique) [VM98]. Cependant, dans le

5. "Combinaison de morphèmes ou de mots qui se suivent et produisent un sens acceptable", CNRTL. s.d.. Syntagme dont le noyau est un verbe.

cadre de notre projet, la méthode utilisée sera montante : nous commencerons par la description d'histoires (contes, films, etc.) pour ensuite extraire les principaux concepts afin de construire notre ontologie. Cette méthode, bien que plus flexible, est surtout recensée dans la théorie mais ne présente que peu d'applications pratiques.

2.3.3 Travaux d'une ontologie appliquée à la Narratologie

Ivo Swartjes et Mariet Theune ont participé au projet du "Virtual Storyteller", un dispositif multi-agents de création dynamique d'histoires [The+02]. Dans *The Virtual Storyteller : Story Generation by simulation* [ST08] ils étudient la façon dont les gens analysent les histoires. Ils ont donc décidé d'étudier dans quelles conditions les histoires émergent des interactions entre les personnages. Pour commencer leur expérience, les personnages sont joués par des agents intelligents et non par des humains. Dans cet article, ils tentent de surmonter un problème courant dans la génération d'histoires : le paradoxe narratif. Le fait que les agents aient la possibilité de choisir librement leurs interactions va à l'encontre de l'idée qu'une histoire est une intrigue soigneusement organisée. De plus, le fait d'avoir un nombre croissant d'interactions possibles conduit à un nombre exponentiellement plus élevé de fins possibles. Par conséquent, les auteurs ont décidé d'utiliser une méthode appelée "narration émergente", une approche basée sur la simulation caractérisée par le fait qu'il n'y a pas d'intrigues prédéterminées.

Également dans le cadre du projet Virtual Storyteller, Swartjes et Theune ont créé un modèle de fabula : *Fabula Model for Emergent Narrative*, utilisé pour la génération d'histoires. La structure de leur modèle est basée sur un autre travail similaire : le *General Transition Network (GTN)* de Trabasso. Même si l'objectif principal de ces travaux est différent (le GTN est utilisé pour l'analyse d'histoires), la plupart des idées principales de Trabasso ont été conservées. Leur modèle est composé de 6 éléments (but, action, résultat, événement, perception, réponse interne) et de 4 relations causales.

Leur approche pour la génération d'histoires consiste tout d'abord à générer la fabula d'une histoire. Ensuite, ils forment une intrigue en sélectionnant un objectif et en faisant du personnage ayant cet objectif le protagoniste principal. L'intrigue présente ensuite tout ce qui est lié à cet objectif. En utilisant cette méthode, ils ont réussi à créer des histoires cohérentes et homogènes. Elles sont constituées d'événements objectifs car ceux-ci sont indépendants du point de vue de l'auteur, de ses opinions, etc. et sont exprimées dans un texte en langage naturel. Il est également possible de raconter des histoires différentes en utilisant la même fabula. Cependant, Swartjes et Theune ont choisi d'enlever les personnages et les lieux de leur modèle, car ils considèrent ces derniers comme indépendants de la fabula. Par exemple, si on reprend l'exemple d'*Alice au Pays des merveilles* et *À la poursuite de demain* de notre introduction, on pourrait considérer une seule et unique fabula commune aux deux histoires. En effet, elles racontent la même chose, il n'y a que les personnages et lieux qui diffèrent. Bien que cette approche soit intéressante, nous avons choisi de représenter les personnages et les lieux dans notre ontologie puisque nous les considérons comme des concepts importants.

Leur modèle de génération d'histoires nous a permis de mieux identifier et de définir la structure d'une fabula, bien que les objectifs de leur projet et du nôtre restent différents. Et même s'il reste encore beaucoup de recherches à effectuer pour parvenir à un générateur d'histoires convaincant et complet, leurs recherches ont abouti à un premier prototype très concluant.

Fabio Ciotti a également apporté sa contribution avec le développement d’une ontologie appliquée à la narration (voir annexe 1) [Cio16b]. L’objectif principal de son projet est l’analyse des éléments essentiels de narratologie, développés dans les années 80 par Gigliozzi [Gig91]. Cette analyse servira de base pour la conception d’une ontologie, centrée sur les concepts de personnage et de monde narratif. Ciotti explique avoir choisi de représenter ses recherches sous forme d’une ontologie formelle, car les méthodes probabilistes existantes ne permettent pas de saisir la subtilité de certains phénomènes littéraires, mais qui est possible via une approche plus “homme-machine” (telle que la modélisation d’ontologie). Celle-ci servira d’outil pour l’analyse de textes littéraires, mais aussi de base commune pour l’utilisation de méthodes de narration, grâce aux concepts identifiés.

L’utilisation d’ontologies dans le domaine de la narration n’est pas quelque chose de nouveau. En effet, Gigliozzi s’est beaucoup intéressé à l’intelligence artificielle et son utilisation pour l’analyse de textes narratifs. Ainsi, il a développé Seb, un réseau sémantique pour l’analyse des relations entre personnages dans des œuvres narratives plus complexes [GS87]. Puis en 1993, il a aussi mis au point un système expert, SebNet, capable d’analyser et générer des contes de fées [Gig93].

Son travail s’est donc focalisé sur deux aspects de la narratologie : la notion de personnage et d’acteur (ou actant) basée sur les différents plans d’abstraction de Greimas [Gre66], mais aussi la notion de monde narratif, suivant l’idée d’espace sémiotique narratif de Lotman [Lot72]. Pour chaque personnage, Ciotti a dressé une liste de caractéristiques de son rôle dans monde de l’histoire : ces caractéristiques peuvent soit correspondre à des qualités, soit à des comportements (engendrant des actions). Son ontologie se compose donc de classes pour les concepts de personnage (ou acteur), de rôle et des six types de fonctionnalités possibles : objet, qualité, événement, action, acteur et place. Ces classes sont elles-mêmes divisées en sous-classes, permettant de faire la distinction entre les actions mentales et physiques, les qualités, les objets, etc.

Cependant, il y a plusieurs problèmes auxquels Ciotti a été confronté et a essayé de trouver une solution, notamment la définition de l’espace fictif et sa relation avec les personnages. Ciotti a choisi de reprendre la définition de Lotman : chaque personnage peut être défini par un espace narratif qui lui est propre et le héros de l’histoire est le seul personnage qui peut se déplacer entre plusieurs espaces différents [Lot72]. De plus, le concept d’espace narratif a été défini selon la définition de monde narratif possible d’Eco : un monde possible est un état possible défini par un ensemble de propositions pertinentes ou d’un cours d’événements possible [BE82]. Cet article présente donc le premier jet d’une ontologie appliqué à la narratologie et des réponses à certains problèmes, mais celle-ci n’est malheureusement pas disponible publiquement et il n’existe aucun travaux postérieurs à celui-ci.

Les librairies digitales sont très riches en histoires et récits, notamment dans le domaine du patrimoine culturel. Chaque élément d’une telle librairie raconte une histoire qui lui est propre, peu importe le moyen employé (texte, vidéo, audio, etc.), son genre, son support, etc. Cependant, aucune de ces librairies n’offre de services de recommandation se basant sur le contenu des histoires. La plupart se contentent simplement de recommander des œuvres de genre similaire ou de support identique (livre, image, etc.). C’est pourquoi, Carlo Meghini, Valentina Bartalesi et Daniele Metilli se sont intéressés à ce problème dans le cadre du projet Mingei European (projet de représentation et de préservation du patrimoine de l’artisanat) et ont développé NOnt, une ontologie de la narration dans le domaine des librairies digitales [MBM21].

Leur article présente la manière dont a été construite leur ontologie et les problèmes qu’ils ont

pu rencontrer, ce qui constitue une base très riche pour la suite de notre projet. Tout d'abord, les auteurs ont choisi de séparer leur ontologie en deux : une première incluant les classes, les propriétés et les axiomes pour les histoires de manière individuelle (NOntNar) et la seconde contenant les classes, les propriétés et les axiomes pour exprimer la connaissance globale à propos des librairies digitales (NOntDL). De plus, ils présentent les axiomes de leurs deux ontologies et la manière dont ils fonctionnent, illustrée avec des exemples. Prenons par exemple l'axiome "une fabula a un ou plusieurs événements". Il peut être formalisé, à l'aide des symboles $Fab(f)$ (f est une fabula) et $FE(f, e)$ (la fabula f contient l'événement e), de la manière suivante $Fab(x) \rightarrow (\exists y)FE(x, y)$. Meghini, Bartalesi et Metilli ont également choisi de représenter le temps dans leurs ontologies sous forme d'intervalles. Cependant, dans certains cas, la période de l'événement est inconnue, il est situé par rapport aux autres événements (l'événement B se déroule deux ans après A). Cela peut poser problème pour représenter formellement un intervalle de temps, si certains paramètres sont manquants. Bien que cela constitue un problème pertinent, il ne s'applique pas vraiment à notre ontologie, puisque nous avons choisi de représenter nos intervalles de temps non pas selon une date précise, mais selon des événements. Un premier événement marque le début d'une période de temps et un second en marque la fin.

Dans un autre article, Valentina Bartalesi, Carlo Meghini et Daniele Metilli [BMM16] abordent la narration et plus spécifiquement le lien entre la fabula et le texte par une fonction de référence qui leur permet de dériver l'intrigue de l'histoire. Dans les fabulae, les événements sont liés par trois sortes de relations. Une relation méréologique⁶ spécifie qu'un événement est inclus dans un autre plus grand. Les relations d'occurrence temporelle qui associent à chaque événements un intervalle de temps. C'est grâce à ces intervalles qu'il est possible par la suite de savoir si un autre événement a lieu avant, pendant ou après celui-ci. Cette relation peut être définie avec la logique temporelle de Allen [All84]. Et enfin la troisième relation, la dépendance causale, qui concerne les causes à effet dans un sens générique, c'est-à-dire, pas simplement physique et mécanique comme, le verre est tombé car Ethan l'a poussé.

De plus, un texte peut être partitionné en fragments qui racontent chacun un seul événement. Ce sont ces fragments qui peuvent être réorganisés chronologiquement pour former la fabula. Bartalesi, Meghini et Metilli proposent ensuite une spécification sous forme de logique mathématique des fragments qui permet d'obtenir une fabula bien formée. Ils donnent quatre règles qui permettent de juger de la qualité d'une fabula [BMM16]. La première dit "qu'aucun événement ne peut être, au même moment qu'un autre". La seconde, "qu'aucun événement ne se termine avant son début". La troisième, "la période d'occurrence d'un sous-événement est toujours incluse dans la période d'occurrence du super-événement". La quatrième, "la dépendance causale est une relation réflexive et transitive" [BMM16].

Pour représenter des histoires sous forme d'ontologie, il est important de comprendre sur quel aspect de la narration on souhaite la modéliser. Ainsi, Mischa M Tuffield, David E Millard et Nigel R Shadbolt présentent trois approches de génération d'histoires, basés sur les trois niveaux de narration de Bal [TMS06]. Ces méthodes sont les suivantes :

1. méthode basée sur les personnages : modélise les comportements d'êtres autonomes et complexes, permettant de simuler des interactions entre eux afin de créer des histoires (basés sur la narration émergente. Cependant, cette approche ne permet pas toujours d'obtenir des histoires très intéressantes.

6. "une collection de systèmes formels axiomatiques qui traitent des relations de partie : entre la partie et le tout, ainsi qu'entre les parties d'un même tout", Wikipedia

2. méthode basée sur l'intrigue : utilisée pour générer des vidéos documentaires et aider à l'écriture technique. Elle se sert généralement d'un système de connaissance (tel qu'une ontologie) et s'articule autour de structures d'intrigues explicites ou de séquences précises.
3. méthode basée sur la modélisation par l'utilisateur : aussi basée sur un système de connaissances, elle s'appuie généralement sur un modèle narratif précis et de toutes les informations que l'utilisateur fournit (contexte, but, ...) afin d'orienter la génération.

Ils ont également développé OntoMedia, une ontologie utilisée pour modéliser des histoires en se basant sur les événements au niveau de la fabula. Cette ontologie a ensuite été testée pour extraire des informations d'images. Leur prochain objectif est d'utiliser ces annotations et de les organiser en histoires.

Le travail d'ontologie dans le domaine de la narration apporte plusieurs problèmes de conceptualisation, tels que le problème de la représentation du temps, car c'est un aspect primordial de la représentation chronologique des événements et il existe plusieurs solutions avec chacune leurs avantages et leurs limites.

Un deuxième problème que nous avons relevé est la répétition. Comment représenter sous forme logique, avec un langage et une schématisation appropriée, une suite d'événements identiques qui n'apportent pas nécessairement d'évolution aux acteurs ou au monde de l'histoire mais qui adviennent tout de même dans la fabula.

Il y a ensuite le problème de la nomenclature de l'ontologie. Il existe dans la littérature de nombreuses terminologies pour désigner un même concept, par exemple "personnage" peut être désigné comme acteur, personnage, ou encore agent. Un élément interne (émotion, croyance, pensée) peut aussi être désigné comme réponse interne (Trabasso, 1992). Le choix de quel terme inclure ou non dans notre ontologie s'impose aussi. Doit-on par exemple introduire le concept de perception⁷, alors qu'il est lié exclusivement au personnage ou au narrateur et que nous nous intéressons à la fabula sans point de vue spécifique comme un texte peut le proposer.

De plus l'organisation de tous les termes utilisés sous forme d'une taxonomie est aussi une difficulté qui oblige à faire des choix, par exemple, doit-on représenter les actions comme une catégorie indépendante, ou un sous-concept d'événements, puisqu'une action amène à un changement de l'état du monde de l'histoire ? Cependant, dans certaines ontologies existantes, il s'agit bien de deux concepts différents.

De plus, dans leur l'ontologie, Swartjes et Theune ont fait le choix de ne pas représenter les personnages et les lieux du monde de l'histoire dans la fabula [ST08]. Ce choix est intéressant, puisque dans le cadre de notre projet d'abstraction de fabulae, les personnages et les lieux ne sont pas nécessairement pertinents. La succession d'événements similaires peut, à elle seule, permettre d'assimiler ou non plusieurs histoires ensembles. Nous avons en revanche fait le choix pour l'instant d'inclure les personnages et les lieux, en les abstrayant suffisamment pour les rendre universelles. Par exemple dans *Hunger Games*, Katniss est une adolescente qui vient d'une ville post-apocalyptique nord américaine.

7. "les personnages ne perçoivent pas nécessairement tout ce qui se passe dans le monde de l'histoire." traduit de Swartjes et Theune [ST08]

3 Méthodologie

La partie la plus conséquente de notre projet réside dans la conception et le développement de notre outil pour l'abstraction et la comparaison d'histoires. Cette application a pour vocation de permettre à un utilisateur de rentrer une histoire qu'il a, de préférence, préalablement décomposée et décrite, afin de pouvoir la comparer avec d'autres.

Notre projet a nécessité de suivre une méthodologie structurée, de laquelle se dégage quatre axes principaux : tout d'abord la construction d'une ontologie, puis le développement d'une application, de cela en découle l'abstraction des histoires, pour finir avec un algorithme de comparaison.

3.1 Construction de l'ontologie

Comme vu dans la partie 2.3.2, il existe différentes façons de construire une ontologie. Nous avons commencé par créer une représentation schématique "informelle" de notre ontologie via Miro (voir annexe 2). Cela nous a permis dans un premier temps, de visualiser les éléments de notre ontologie au fur et à mesure que nous les ajoutions, ainsi que leur hiérarchie et leurs relations. Cette représentation sert de base pour l'implémentation de notre ontologie. Une fois que nous avons estimé cette représentation complète, nous avons créé l'ontologie au format OWL (Web Ontology Language) sous WebProtégé (version web du logiciel Protégé pour la conception d'ontologies), afin de pouvoir travailler en collaboration et prendre en main la syntaxe. Une fois la majeure partie de l'ontologie créée, nous sommes passé sur Protégé (logiciel complet) qui offre plus de possibilités, notamment au niveau de la création des relations entre les éléments. Le seul problème que nous avons eu lors de cette transition, a été que WebProtégé a créé des URI illisibles pour chacun de nos éléments. Un URI (Universal Resource Identifier) est une chaîne de caractères permettant d'identifier un élément. Il a donc fallu remplacer tous les URI par de nouveaux, plus lisibles, ce qui nous a grandement aidé lors de l'abstraction des histoires.

Notre ontologie (voir annexe 4) a donc été conçue en suivant deux approches. Tout d'abord une approche top-down comme expliqué précédemment : c'est-à-dire que nous avons défini les concepts les plus importants de la narratologie et les avons regroupé en trois grandes catégories (éléments physiques, éléments abstraits et caractéristiques). Chaque élément d'une histoire appartient donc à une de ces catégories : par exemple un acteur est un élément physique, s'il est grand, nous allons donc le lier à la caractéristique "grand". Les éléments physiques se rapportent donc à tout élément physique d'une histoire (les êtres vivants, les objets ou les lieux). Les éléments abstraits correspondent à tout ce qui n'est pas physique mais qui intervient dans l'histoire (les événements de la fabula, les sentiments d'un acteur, son but, etc.). Et les caractéristiques sont tout ce qui permet de décrire un élément physique (ses qualités, son genre, son espèce, etc.).

Dans l'exemple de la figure 5, nous voyons qu'un *Objet* est lié à une *Utilite* par la relation *aUneUtilite* (rectangle bleu). *MoyenDeLocomotion*, *Lettre*, *ObjetDuQuotidien* sont tous des objets, c'est pourquoi ce sont des sous-classes d'*Objet*. Une *Utilite* peut être *Defensif*, *Offensif*, *Deplacement* ou *Rangement*, ce sont aussi des sous-classes. Il existe de nombreuses relations similaires au sein de l'ontologie, cet extrait n'est qu'un exemple.

Une fois la "base" de l'ontologie créée, nous l'avons enrichi au fur et à mesure que nous avons ajouté de nouvelles histoires grâce à notre application (voir partie 3.2). Si en voulant ajouter un élément à notre histoire, nous nous rendions compte qu'il n'existait pas, nous l'ajoutions à l'ontologie. Par exemple, lors de la création des histoires des Messieurs Madames, nous avons voulu

hérentes entre elles mais aussi des erreurs de typographie (tel que des accents dans les noms, des espaces et des choses que nous ne voulions au final pas ajouter). Une fois une histoire terminée, il faut donc mettre en commun toutes les ontologies et les reprendre à la main pour maintenir la cohérence et n'avoir qu'une seule ontologie commune. Même s'il est possible de modifier l'ontologie via l'application, nous voulions également intégrer la possibilité de réaliser les étapes de structuration et de nettoyage à celui-ci, mais par manque de temps nous n'avons pas pu.

3.2 Développement de l'outil

Avant toute chose, nous avons commencé par réfléchir au design de l'interface, afin d'identifier les fonctionnalités que nous voulions implémenter dans notre outil. Pour cela, nous avons conçu un prototype de notre interface avec l'outil de conception Figma (voir annexe 5). Figma est un éditeur de graphiques vectoriels et un outil de prototypage collaboratif, simple d'utilisation. Cette étape a été primordiale car cela nous a permis de concevoir une interface graphique centrée utilisateur. En effet, une interface intuitive et facile d'utilisation ne peut être qu'un plus pour le bon fonctionnement du projet.

Ensuite, pour la développement de l'outil, notre choix s'est porté sur le langage Java. Toute notre application a donc été construite en Java via l'IDE Eclipse et la bibliothèque WindowBuilder qui permet de créer des interfaces graphiques simplement. Nous avons choisi Eclipse car il est compatible avec la bibliothèque Jena et qu'il propose des outils collaboratifs, tel que CodeTogether, qui permettent de coder à plusieurs, ce qui est le bienvenu dans le cadre d'un projet de groupe.

Nous avons choisi Java comme langage de programmation car nous étions tous déjà familiarisés avec celui-ci. De plus, la bibliothèque Apache Jena (appelée Jena) est disponible pour Java. Jena est un ensemble d'outils dédiés à la construction d'applications orientées Web sémantique. Parmi ces outils, se trouve notamment une API Java open-source permettant de manipuler de nombreux langages tels que OWL, RDF (Resource Description Framework), RDFS (RDF Schema) ou encore SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language) et de raisonner sur des modèles d'ontologies et des graphes RDF. Nous nous sommes appuyés sur cette bibliothèque dans un premier temps, car elle nous a permis de comprendre comment RDF et OWL fonctionnaient, ainsi que comment lire des graphes RDF en Java. Après réflexion, nous avons finalement décidé de ne pas utiliser Jena dans notre application. En effet, cette bibliothèque, bien qu'elle soit facile d'utilisation et qu'elle nous a beaucoup aidé au début du projet, ne nous offrait pas la possibilité de créer un outil indépendant de toute librairie. Ce que l'on souhaitait pour plus de simplicité de développement et d'autonomie.

L'application s'appuie également sur Apache Jena Fuseki. Fuseki est un triplestore, c'est un élément central de notre outil. Il permet non seulement de stocker nos graphes RDF (les données RDF sont stockées dans des graphes), que ce soit l'ontologie ou les histoires, mais aussi de faire le lien entre ces graphes et l'outil. Ce lien se fait via des endpoints, c'est-à-dire des URL auxquels nous allons envoyer des requêtes SPARQL qui permettent d'interroger le triplestore et de recevoir une réponse. Par exemple, lorsque l'on veut créer un nouvel événement dans une histoire, l'utilisateur a le choix entre un certain nombre de types d'événements (voir figure 7). Pour cela, l'outil va envoyer une requête au serveur Fuseki pour connaître tous les types d'événements et celui-ci va les retourner sous forme de liste (voir figure 8). Cette liste va ensuite être utilisée pour construire le menu déroulant des types d'événements.

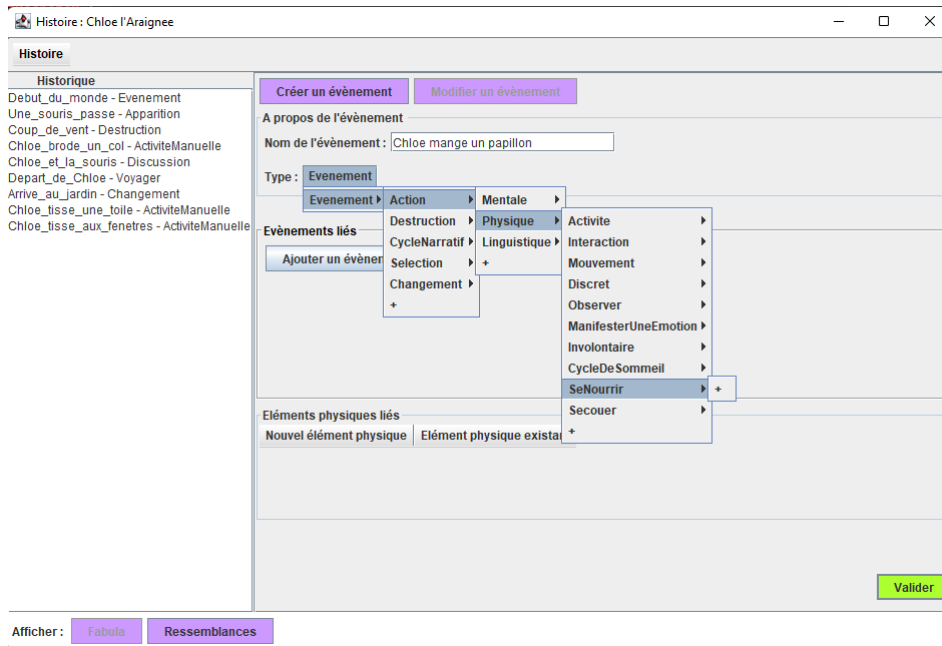


FIGURE 7 – Choix du type d'évènement dans l'application.

```

// fonction permettant de récupérer les labels des sous-classes directes de item
// si on a :
// Evènement
// > Action
// en donnant "Evènement" en entrée, on obtient "Action"
public static String[] requeteMenu(String item) throws IOException, ParseException {
    String requeteMenu = "PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>\r\n"
        + "SELECT ?l WHERE {\r\n"
        + "  ?n rdfs:label \"" + item + "\" .\r\n"
        + "  ?x rdfs:subClassOf ?n .\r\n"
        + "  ?x rdfs:label ?l .\r\n"
        + "}";
    String reponseMenu = envoyerRequete(requeteMenu, urlOnto);
    String Menu[] = parserResultats(reponseMenu);
    return Menu;
}

```

FIGURE 8 – Fonction récupérant les types d'évènements dans l'ontologie. La requête (en orange) est envoyée via la fonction envoyerRequete à l'ontologie et la réponse est traitée grâce à la fonction parserResultats.

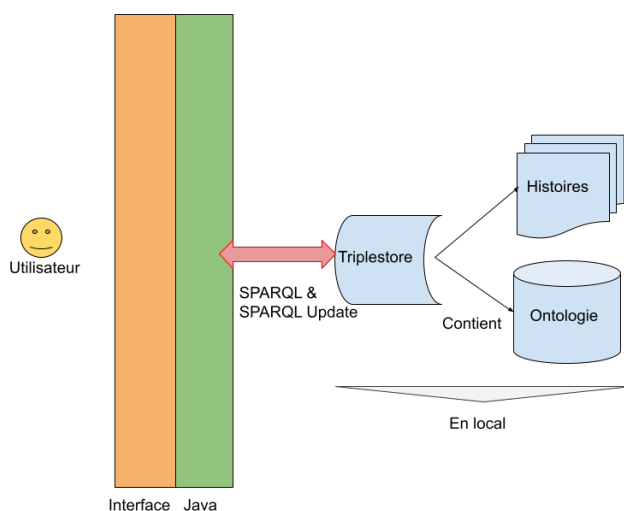


FIGURE 9 – Schéma explicatif des mécanismes relatifs à l'outil.

Le serveur Fuseki est hébergé en local et les requêtes SPARQL se font via des requêtes HTTP (Hypertext Transfer Protocol), implémentées directement dans l'application. Tous ces éléments sont représentés et schématisés dans la figure 9 ci-contre.

3.3 Abstraction des histoires

Cette partie du travail nécessite que les histoires soient préalablement “découpées” en plusieurs événements et que tous les éléments relatifs à celui-ci soient identifiés. Par exemple un lieu, un acteur, des objets et leur implication dans cet événement. Il faut aussi identifier les liens avec les autres événements, notamment si un certain événement précède celui-ci, le suit, en est la cause ou la conséquence. C’est également à cette étape qu’il est nécessaire de détailler les éléments physiques avec leurs caractéristiques (physiques, mentales ou tout élément pertinent) et leurs éléments abstraits (motivation, but, sentiment, etc.).

Nous avons fait le choix de représenter la fabula d’une histoire grâce aux divers événements qui la compose. Nous avons aussi choisi de séparer les entités en plusieurs entités temporelles. Dans chaque histoire, les acteurs évoluent au fil des événements, par exemple Katniss au début d’*Hunger Games* n’est pas la même qu’à la fin. Elle n’est plus l’adolescente vivant chez ses parents mais une des leaders de la rébellion. Ainsi, Katniss au début du monde (l’évènement initial de la fabula) sera par exemple l’entité temporelle 0, elle sera timide, altruiste et vit chez ses parents. Tandis qu’à la fin, on aura par exemple l’entité temporelle 27 de Katniss, qui sera cheffe de la rébellion, aura rejoint les audacieux et sera en couple avec Quatre. A chaque création d’entité dans l’outil, celle-ci se voit attribuer un numéro d’instance (commençant à 0). Dès que nous réutilisons cette entité dans un autre événement, son numéro d’instance augmente, traduisant son évolution au cours de l’histoire. Ainsi, dans l’exemple d’*Hunger Games*, Katniss numéro 10 correspond à Katniss au temps 10 de l’histoire, c’est-à-dire le dixième événement où elle est impliquée.

Dans chaque événement, tous les éléments qui en sont témoins ou impliqués sont représentés, c’est-à-dire tous les éléments qui se voient modifiés ou qui sont simplement présents durant celui-ci. Cet événement va permettre de créer de nouvelles entités temporelles de ces éléments afin de représenter et abstraire la temporalité. De plus, ce choix permet d’abstraire les éléments de l’histoire de manière universelle et indépendante. Il sera par exemple possible de comparer une entité à une autre à un moment précis de l’histoire.

3.4 Algorithme de comparaison

L’objectif de ce projet étant de comparer des histoires entre elles, nous avons donc mis en place un algorithme de comparaison au sein de notre application. Cet algorithme permet non seulement de calculer le pourcentage de ressemblance entre deux histoires, mais aussi d’afficher les couples d’entités les plus similaires avec leur pourcentage de ressemblance ainsi que leurs triplets en commun.

Pour effectuer cette comparaison, nous avons dû calculer le score de similarité entre toutes les entités des deux histoires. Le score de similarité entre deux entités est de la forme :

$$\frac{|D(Xa, ga) \cup D(Xb, gb)|}{\max(|D(Xa, ga)|, |D(Xb, gb)|)} \quad (1)$$

Dans cette formule, $D(Xn, gn)$ correspond à la description généralisée de l’entité X de l’histoire n et g est le graphe de l’histoire n . La description généralisée d’une entité est la somme de ses triplets explicites, c’est-à-dire des triplets pour lesquels elle est sujet ou objet, ainsi que de ses triplets généralisés. Un triplet correspond à la manière dont sont organisées les données en RDF et est de la forme : sujet - prédicat - objet. Par exemple, si nous considérons le triplet *Hugo rdf:type Acteur*, cela veut dire que l’entité “Hugo” est du type *Acteur*. *Hugo* est le sujet du triplet, *rdf:type*

le prédicat et *Acteur* l'objet.

Les triplets généralisés sont donc les triplets qui vont généraliser les triplets explicites. Reprenons le triplet explicite précédent qui définit Hugo comme étant du type *Acteur*. Les triplets généralisés seront donc *Hugo rdf:type EtreVivant*, vu qu'*Acteur* est une sous-classe d'*EtreVivant*. Mais aussi *Hugo rdf:type ElementPhysique*, puisqu'*EtreVivant* est sous-type d'*ElementPhysique*. Le numérateur de la formule correspond donc au nombre de triplets en commun entre les entités *Xa* et *Xb*, tandis que le dénominateur correspond au nombre de triplets de *Xa* ou de *Xb* (celui qui en a le plus, c'est-à-dire le nombre de triplets maximum).

Une fois la fonction permettant de calculer le score de similarité entre deux entités implémentée, nous avons pu mettre en place l'algorithme de comparaison. Cet algorithme va parcourir *N* fois les deux histoires (*N* étant le nombre couples similaires souhaité). A chaque fois, il va comparer toutes les entités de l'histoire *a* à celles de *b* en sauvegardant le couple pour lequel le score est le plus élevé. A la fin d'une itération, les entités du couple le plus similaire seront supprimées de leur histoire respective, pour pouvoir sélectionner un nouveau couple à l'itération suivante.

4 Implémentation et résultats

Dans cette partie, nous allons nous focaliser sur toutes les fonctionnalités qu’offre notre application et sur les résultats obtenus grâce à notre algorithme de comparaison.

4.1 Fonctionnalités de l’application

La fonctionnalité principale de notre application est de pouvoir rentrer des histoires afin de les traduire sous forme de graphes pour pouvoir les comparer entre elles. Depuis notre interface graphique nous pouvons donc ajouter de nouvelles histoires, mais également compléter une histoire que nous avons commencé précédemment. Il est important de noter qu’il s’agit d’une interface graphique dynamique, c’est-à-dire que l’utilisateur peut interagir avec l’interface graphique et certains éléments se créent suite à ses actions. Une copie d’écran de l’interface graphique est présentée en figure 10.

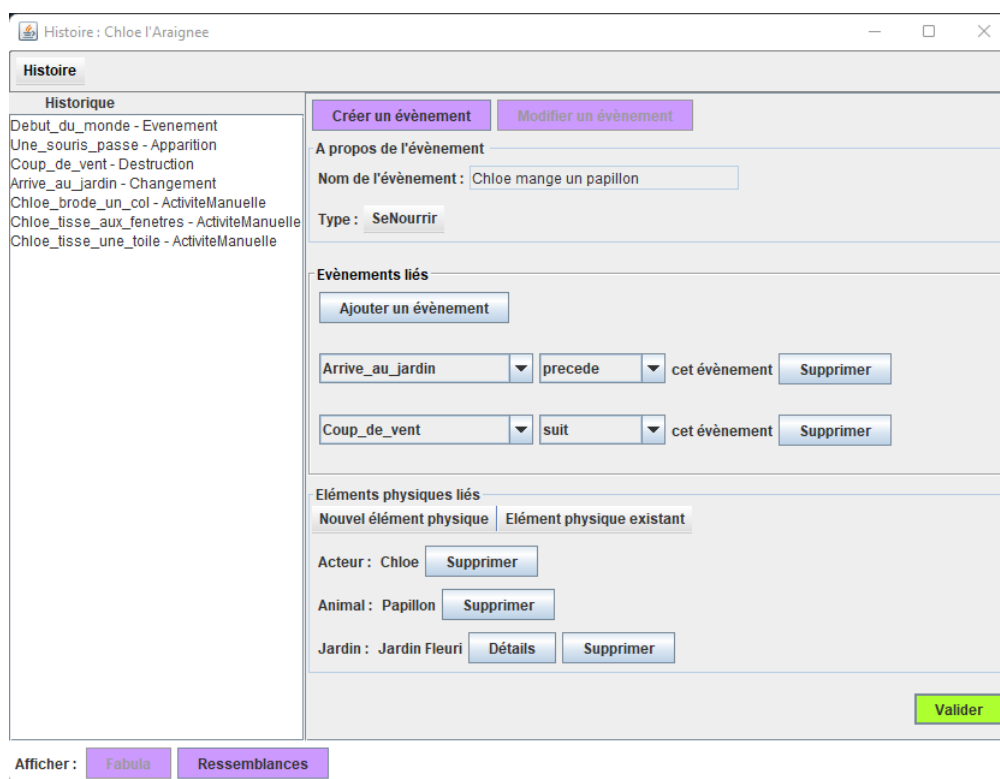


FIGURE 10 – Interface graphique de l’application pour ajouter un nouvel évènement.

Le panel de gauche appelé “historique” liste les évènements déjà présents dans l’histoire en cours, ainsi que leur type. Une fois une histoire chargée (nouvelle ou existante), l’application permet de créer un évènement et de choisir son type. Un évènement peut par exemple être de type *Deplacement*, *Discussion* ou encore comme ici *SeNourrir*. Ce sont des choix que nous avons identifié comme étant les plus courants dans une fabula. A noter que si l’utilisateur souhaite ajouter un autre type d’évènement, il peut le faire via les boutons “+” présents dans les menus déroulants. Ce nouveau type d’évènement sera alors ajouté dans l’ontologie.

Après avoir nommé son évènement et défini son type, l’utilisateur peut ajouter des évènements liés. Il peut alors décider si l’évènement qu’il est en train de rentrer dans l’application, précède ou suit un évènement déjà rentré, mais aussi si il en est la cause ou la conséquence.

Pour finir, il est possible d'entrer un élément physique lié à l'événement. Un élément physique peut être un lieu, un être vivant ou encore un objet. Il est possible de personnaliser cet élément en entrant son nom, en définissant si il s'agit d'un élément impliqué dans l'événement ou seulement témoin (voir figure 11). Il est également possible de lui ajouter une ou plusieurs caractéristiques, que ce soit une qualité, son genre, son espèce, etc. Enfin, il se peut que cet élément physique soit lié à un autre élément dit "abstrait". Par exemple, il est possible de lui associer un but, un rôle ou encore une croyance. A noter que comme pour l'ajout d'un type d'événement, l'outil propose de créer ses propres classes de caractéristiques et d'éléments abstraits si les classes existantes ne suffisent pas. Ces nouvelles classes seront alors sauvegardées dans l'ontologie.

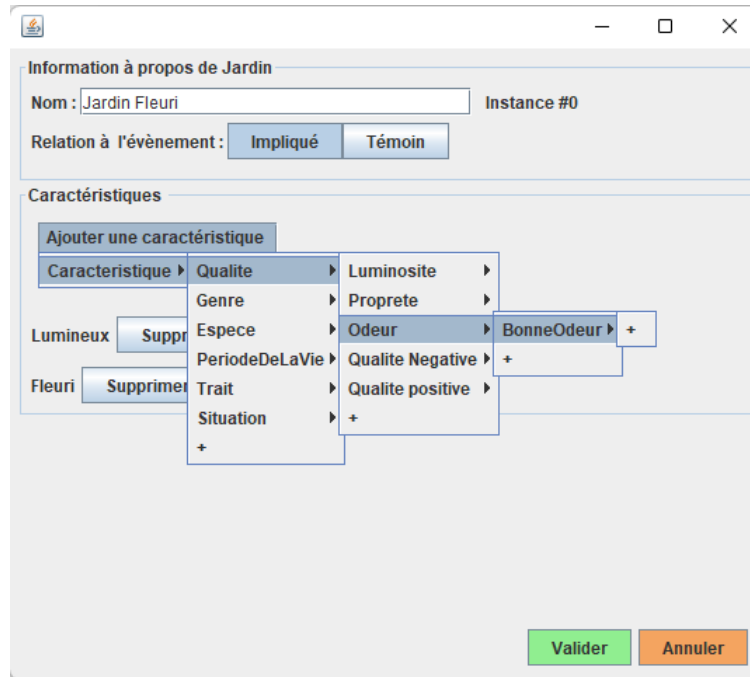
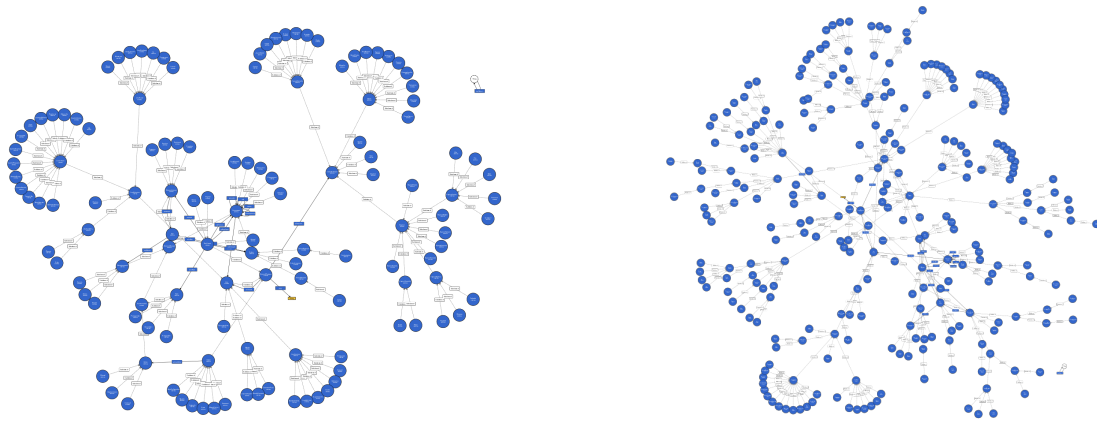


FIGURE 11 – Interface de l'application pour ajouter et personnaliser un élément physique.

Chaque élément physique créé est stocké et il est alors possible de le retrouver dans le menu des éléments physiques existants. Si un élément existant est sélectionné, une nouvelle instance de cet élément est créée. On peut alors le modifier en lui ajoutant ou en retirant des caractéristiques ou des éléments abstraits, mais aussi en modifiant son implication dans la fabula par exemple.

4.2 Évolution de l'ontologie

Les histoires implémentées dans notre outil ont énormément fait évoluer notre ontologie. En effet, comme précisé précédemment (voir partie 4.1), si l'utilisateur insère des nouvelles classes, celles-ci sont automatiquement ajoutées à l'ontologie. Plus l'outil est utilisé, plus l'ontologie grandit et gagne en précision. La figure 12 montre les graphes de deux versions de l'ontologie : au début et après l'ajout de 4 histoires. La version (b) de ontologie est plus complète qu'elle ne l'était à l'état (a). Cela est nettement visible par le nombre de points, chacun représentant une classe de l'ontologie.



(a) Représentation graphique de l'ontologie avant

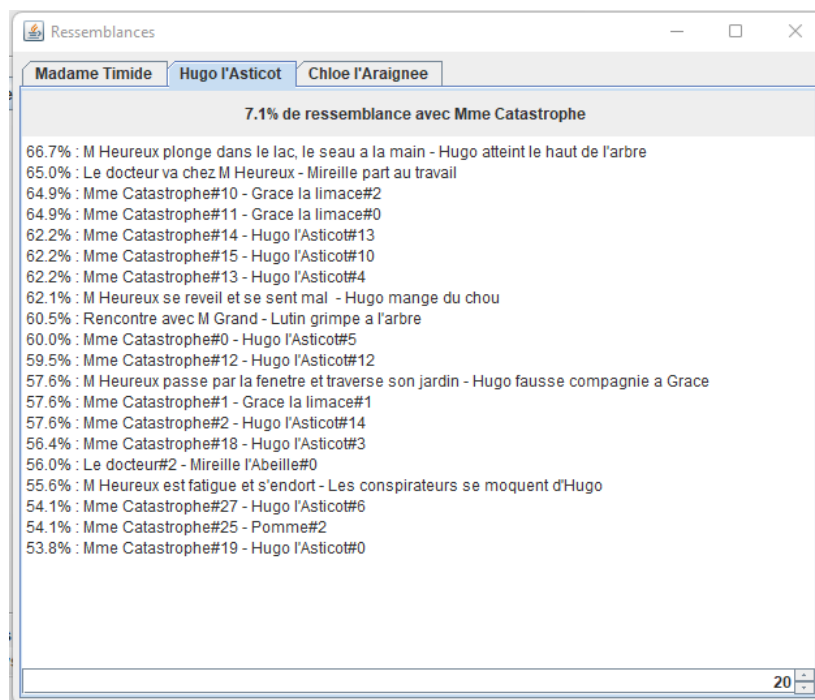
(b) et après l'édition de quatre histoires.

FIGURE 12 – Evolution de l'ontologie avec l'ajout de nouveaux éléments des histoires.

Nous avons testé notre outil en y rentrant quatre histoires courtes et relativement simples, à savoir : *Madame Catastrophe* [Har07], *Madame Timide* [Har08], *Hugo l'Asticot* [KRI17] et *Chloé l'Araignée* [KRI16]. Ces quatre histoires sont destinées à un public jeune et ont une structure plus ou moins similaire. En effet, ce sont des histoires qui proviennent de deux mêmes séries de livres et qui ont toutes un monde de l'histoire restreint. De plus, aucune d'entre elles n'effectue de saut dans le temps. Il était donc intéressant dans notre démarche de commencer avec de telles histoires, car cela nous a permis de perfectionner notre outil et de corriger certaines défaillances de notre application.

4.3 Résultats des comparaisons

L'utilisateur peut afficher le niveau de ressemblance entre deux histoires. Pour cela, il lui suffit de sélectionner l'onglet *Ressemblance* en bas à gauche de l'application. Les ressemblances s'affichent alors dans une nouvelle fenêtre (voir figure 13).

**FIGURE 13** – Résultats de la comparaison *Madame Catastrophe* et *Hugo l'Asticot* dans l'application.

Notre algorithme donne en sortie un pourcentage de similarité. Mais, il permet également de savoir plus précisément ce que deux entités ont en commun. Voici les points communs des couples d'entités ayant les meilleurs scores de similarité dans la comparaison de *Madame Catastrophe* [Har07] et *Hugo l'Asticot* [KRI17] :

70.6% : Mme Catastrophe rentre chez M Heureux - La pomme se detache et tombe :
type Evenement, type ElementAbstrait, precede Linguistique, precede Action, precede Evenement, precede ElementAbstrait, SeReveiller precede, CycleDeSommeil precede, Physique precede, Action precede, Evenement precede, ElementAbstrait precede

70.6% : M Heureux se reveille - Hugo atteint le haut de l'arbre
type Physique, type Action, type Evenement, type ElementAbstrait, precede Evenement, precede ElementAbstrait, SeDeplacer precede, Mouvement precede, Physique precede, Action precede, Evenement precede, ElementAbstrait precede

59.4% : Mme Catastrophe#10 - Grace la limace#2
type Acteur, type EtreVivant, type ElementPhysique, estTemoïn SeDeplacer, estTemoïn Mouvement, estTemoïn Physique, estTemoïn Action, estTemoïn Evenement, estTemoïn ElementAbstrait, aCaracteristique Caracteristique, aCaracteristique Espece, aCaracteristique TraitPhysique

Et ici, les principaux triplets communs des trois couples d'entités qui ont obtenus les meilleurs score dans la comparaison de *Madame Catastrophe* [Har07] et *Madame Timide* [Har08].

86.4% : Le docteur#2 - Le facteur #0
type Acteur, type EtreVivant, type ElementPhysique, estImplique SeDeplacer, estImplique Mouvement, estImplique Physique, estImplique Action, estImplique Evenement, estImplique ElementAbstrait, aCaracteristique EspeceHumain, aCaracteristique Caracteristique, aCaracteristique Masculin, aCaracteristique Genre, aUnRole Secondaire, aUnRole Role, aUnRole Fonctionnalite, aUnRole ElementAbstrait

85.3% : Monsieur Heureux #11 - Mr Rigolo#6
type Acteur, type EtreVivant, type ElementPhysique, estTemoïn SeDeplacer, estTemoïn Mouvement, estTemoïn Physique, estTemoïn Action, estTemoïn Evenement, estTemoïn ElementAbstrait, aCaracteristique Masculin, aCaracteristique Genre, aCaracteristique Caracteristique, aCaracteristique EspeceMonsieurMadame, aCaracteristique Rond, aCaracteristique Forme, aCaracteristique TraitPhysique, aCaracteristique Jaune, aCaracteristique Couleur, aUnRole Secondaire, aUnRole Role, aUnRole Fonctionnalite, aUnRole ElementAbstrait

84.6% : Lac de M Heureux #0 - Maison de Mme Timide #4
type PaysDesMonsieursMadames, type MondeFeerique, type Lieu, type ElementPhysique, estImplique SeDeplacer, estImplique Mouvement, estImplique Physique, estImplique Action, estImplique Evenement, estImplique ElementAbstrait

5 Conclusion

Dans ce rapport, nous avons commencé par vous présenter de façon générale les domaines de la narratologie et de l'ontologie, qui renvoient respectivement à l'étude des textes narratifs et à la formalisation des concepts d'un domaine particulier et de leurs liens. La suite du rapport a présenté ce qui est le cœur de notre projet de création d'une ontologie pour comparer les contes et les histoires : l'ontologie appliquée à la narratologie.

Dans une première partie, nous avons évoqué les problèmes qui peuvent se poser et c'est pourquoi nous avons commencé, au cours de nos recherches, par faire une représentation schématique des éléments relevés (voir annexe 2). Cette approche nous a permis de mieux définir certains concepts ainsi que les relations existantes entre eux. Nous avons ensuite appliqué ce schéma à deux histoires à priori semblables (voir annexe 3). Nous avons alors pu tester nous-mêmes les limites précédemment relevées, telles que la temporalité et même certaines nouvellement identifiées, comme la répétition d'un événement. En procédant ainsi, nous avons dû modifier notre schéma au fur et à mesure, lorsque nous nous rendions compte que certains concepts ou propriétés ne nous permettaient pas de représenter clairement et de manière cohérente ces deux histoires.

Dans la suite du rapport, nous avons exposé notre méthodologie et présenté tous les outils qui ont été nécessaires à la réalisation de ce projet. Nous sommes passés par plusieurs étapes avant d'arriver au résultat final. Pour finir, nous sommes revenus en détail sur les résultats et en particulier sur les fonctionnalités de notre application, mais également sur les résultats obtenus par notre algorithme de comparaison. En comparant les histoires de *Madame Catastrophe* [Har07] et *Hugo l'Asticot* [KRI17], vu dans la partie 4.3, les événements *Mme Catastrophe rentre chez M. Heureux* et *La pomme se détache et tombe*, ont au premier abord peu de points en commun. Pourtant ils sont similaires à 70,6%, malgré le fait que dans un cas une pomme est impliquée et dans l'autre cas un acteur. Les éléments en commun sont d'une part le type *Evenement* et d'autre part ils précèdent tous les deux un événement de type *SeReveiller*.

L'outil, tel qu'il est actuellement, nous permet d'entrer des histoires et de les comparer entre elles. Mais implicitement, c'est aussi un outil très utile pour compléter une ontologie appliquée à la narratologie. En effet, plus il y a d'histoires implémentées dans l'outil, plus l'ontologie se précisera, en raison de la création de nouvelles classes et sous-classes.

En raison notamment d'une contrainte de temps, il serait possible d'améliorer notre projet selon plusieurs axes. Il serait utile, par exemple, de permettre à l'utilisateur de modifier un événement ayant été validé. Cependant, cette fonctionnalité n'a pas été implémentée, car nous souhaitions en priorité fournir une base de l'application fonctionnelle. Un autre axe est la comparaison des histoires : afin d'affiner au mieux les comparaisons, l'algorithme pourrait à l'avenir se focaliser sur la comparaison d'entités du même type (par exemple en comparant les événements entre eux). Aussi, on pourrait définir un ordre d'importance dans les inférences. Cela signifierait, toujours avec l'exemple de la comparaison de *Madame Catastrophe* [Har07] et de *Hugo l'Asticot* [KRI17], qu'il faudrait accorder plus d'importance au fait que les deux événements suivent un événement de type *SeReveiller* au fait qu'ils précèdent un de type (action) *Physique*. Plus simplement, cela reviendrait à mettre plus de poids sur les inférences similaires lorsque les ressemblances se trouvent à un niveau plus bas dans l'ontologie, ce qui n'est pas le cas dans l'algorithme actuellement. Une autre idée serait de permettre à l'outil de comparer, par exemple, des acteurs sur la globalité de l'histoire et non seulement à des instants précis de temps.

Pour le moment, nous n'avons ajouté que quatre histoires avec notre outil, mais à l'avenir, si plus d'histoire sont ajoutées, cela engendrera nécessairement une grande masse de données, ce qui augmentera considérablement le temps de chargement lors du calcul de comparaison des histoires. En effet, la comparaison entre nos quatre histoires nécessite plus de 4000 requêtes SPARQL, ce qui engendre un long temps de chargement (pouvant aller jusqu'à plus d'une minute). Pour remédier à cela, une solution serait de permettre à l'utilisateur de sélectionner les histoires qu'il souhaite comparer et non de toutes les comparer dès le début comme à l'heure actuelle. Nous pourrions aussi effectuer les requêtes de comparaisons pour chaque histoire au moment où l'utilisateur clique sur l'onglet de l'histoire en question.

Nous avons pu réaliser ce projet à l'aide de compétences universitaires qui nous ont été présentées dans le cours de Web Sémantique de M. d'Aquin. Nous avons appris, grâce à celui-ci, à implémenter une ontologie sur Protégé, mais également à connaître les bases des requêtes SPARQL. En revanche, ce cours, par rapport à l'avancement de notre projet, est arrivé un peu tardivement dans le calendrier. Également, le cours de Gestion de Projet du semestre précédent, nous a servi pour toute la partie organisationnelle de ce projet. Enfin, bien que nous étions familier avec LaTeX, un cours reprenant les bases aurait été le bienvenu.

Références

- [All84] James F. ALLEN. « Towards a general theory of action and time ». en. In : *Artificial Intelligence* 23.2 (juill. 1984), p. 123-154. ISSN : 00043702. DOI : 10.1016/0004-3702(84)90008-0. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0004370284900080> (visité le 10/12/2021).
- [Bal97] Mieke BAL. *Narratology : introduction to the theory of narrative*. eng. 2nd ed. Toronto ; Buffalo : University of Toronto Press, 1997. ISBN : 978-0-8020-0759-9.
- [BE82] Ed BLOCK et Umberto ECO. « The Role of the Reader ». In : *Contemporary Literature* 23.1 (1982), p. 97. ISSN : 00107484. DOI : 10.2307/1208146. URL : <http://www.jstor.org/stable/1208146?origin=crossref> (visité le 09/12/2021).
- [BMM16] Valentina BARTALESI, Carlo MEGHINI et Daniele METILLI. « Steps Towards a Formal Ontology of Narratives Based on Narratology ». en. In : (2016). Artwork Size : 10 pages Medium : application/pdf Publisher : Schloss Dagstuhl - Leibniz-Zentrum fuer Informatik GmbH, Wadern/Saarbruecken, Germany, 10 pages. DOI : 10.4230/OASICS.CMN.2016.4. URL : <http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2016/6705/> (visité le 07/11/2021).
- [Bod04] O. BODENREIDER. « The Unified Medical Language System (UMLS) : integrating biomedical terminology ». en. In : *Nucleic Acids Research* 32.90001 (jan. 2004), p. 267D-270. ISSN : 1362-4962. DOI : 10.1093/nar/gkh061. URL : <https://academic.oup.com/nar/article-lookup/doi/10.1093/nar/gkh061> (visité le 05/12/2021).
- [Cha07] Jacques CHAUMIER. « Les ontologies : Antécédents, aspects techniques et limites ». fr. In : *Documentaliste-Sciences de l'Information* 44.1 (2007), p. 81. ISSN : 0012-4508, 1777-5868. DOI : 10.3917/docsi.441.0081. URL : <http://www.cairn.info/revue-documentaliste-sciences-de-l-information-2007-1-page-81.htm> (visité le 05/12/2021).
- [Cio16a] Fabio CIOTTI. « Formal ontologies for narrative text analysis ». In : *Università di Roma Tor Vergata* (2016). URL : <http://www.himeros.eu/aiucd2016/c13.pdf> (visité le 17/10/2021).
- [Cio16b] Fabio CIOTTI. « Toward a Formal Ontology for Narrative ». In : *Matlit Revista do Programa de Doutorado em Materialidades da Literatura* 4.1 (fév. 2016), p. 29-44. ISSN : 2182-8830. DOI : 10.14195/2182-8830_4-1_2. URL : https://impactum-journals.uc.pt/matlit/article/view/2182-8830_4-1_2 (visité le 07/11/2021).
- [Deh+05] Sylvain DEHORS et al. « QBLS : web sémantique de formation pour un apprentissage par questionnement ». In : (2005).
- [Eco09] Umberto ECO. « On the ontology of fictional characters : A semiotic approach ». In : *The Department of Communication Disciplines, University of Bologna* (2009). URL : https://www.researchgate.net/publication/318219232_On_the_ontology_of_fictional_characters_A_semiotic_approach/fulltext/595db804a6fdcc862329b859/On-the-ontology-of-fictional-characters-A-semiotic-approach.pdf?origin=publication_detail.
- [Gan06] Fabien GANDON. *Ontologies informatiques*. Mai 2006. URL : <https://interstices.info/ontologies-informatiques/> (visité le 07/10/2021).
- [Ghe13] Toader GHERASIM. « Détection de problèmes de qualité dans les ontologies construites automatiquement à partir de textes ». Français. Thèse de doct. Université de Nantes, 2013.

- [Gig91] Giuseppe GIGLIOZZI. « Il genere narrativo tra analisi e generazione. Principi teorici e applicazioni computazionali ». In : *Rècit et informatique*. C. Cazalé. La Garenne-Colombes : Éditions de l'Espace européen, 1991.
- [Gig93] Giuseppe GIGLIOZZI. « La rete delle formiche. Un'applicazione di SebNet. » In : *Fine della storia e storie senza fine*. C. Cazalé. Nanterre : Université Paris X - Nanterre, 1993, p. 137-157.
- [GP13] Aldo GANGEMI et Valentina PRESUTTI. « A Multi-dimensional Comparison of Ontology Design Patterns for Representing n-ary Relations ». en. In : *SOFSEM 2013 : Theory and Practice of Computer Science*. Sous la dir. de David HUTCHISON et al. T. 7741. Series Title : Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2013, p. 86-105. ISBN : 978-3-642-35842-5. DOI : 10.1007/978-3-642-35843-2_8. URL : http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-35843-2_8 (visité le 10/12/2021).
- [Gre66] Algirdas Julien GREIMAS. *Sémantique structurale, recherche de méthode*. 1966.
- [Gru93] Thomas R. GRUBER. « A Translation Approach to Portable Ontology Specifications ». In : *Knowledge Acquisition*. 1993, p. 199-220.
- [GS87] Giuseppe GIGLIOZZI et Paolo SENSINI. « SEB - Sistema esperto per l'analisi di brani. Per un'analisi automatica di fiabe ». In : *Studi di codifica e trattamento automatico di testi*. G. Gigliozzi. Roma : Bulzoni, 1987, p. 145-217.
- [Har07] Roger HARGREAVES. *Madame Catastrophe*. fr. Hachette Jeunesse, 2007.
- [Har08] Roger HARGREAVES. *Madame Timide*. fr. Hachette Jeunesse, 2008.
- [Hay04] Pat HAYES. *Formal unifying standards for the representation of spatiotemporal knowledge*. Technical Report. Florida : Institute for Human & Machine Cognition (IHMC), fév. 2004. URL : <http://www.ihmc.us/users/phayes/Trickledown2004.pdf>.
- [Hay11] Pat HAYES. *3D+1*. Fév. 2011. URL : <http://ontolog.cim3.net/forum/ontolog-forum/2011-02/msg00009.html>.
- [JU10] A. JAYA et G. V. UMA. « An intelligent system for semi-automatic story generation for kids using ontology ». en. In : *Proceedings of the Third Annual ACM Bangalore Conference on - COMPUTE '10*. Bangalore, India : ACM Press, 2010, p. 1-6. ISBN : 978-1-4503-0001-8. DOI : 10.1145/1754288.1754296. URL : <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1754288.1754296> (visité le 07/11/2021).
- [KRI16] Antoon KRINGS. *Chloé l'Araignée*. fr. Gallimard Jeunesse, 2016.
- [KRI17] Antoon KRINGS. *Hugo l'Asticot*. fr. Gallimard Jeunesse, 2017.
- [Lie98] Jay LIEBOWITZ. *The handbook of applied expert systems*. English. OCLC : 1111737037. 1998. ISBN : 978-0-13-873665-1. URL : <https://www.taylorfrancis.com/books/9780138736651> (visité le 05/12/2021).
- [Lot72] Jury M. LOTMAN. *La struttura del testo poetico*. 1972.
- [MBM21] Carlo MEGHINI, Valentina BARTALESI et Daniele METILLI. « Representing narratives in digital libraries : The narrative ontology ». In : *Semantic Web 12.2* (jan. 2021). Sous la dir. d'Antonis BIKAKIS et al., p. 241-264. ISSN : 22104968, 15700844. DOI : 10.3233/SW-200421. URL : <https://www.medra.org/servlet/aliasResolver?alias=iospress&doi=10.3233/SW-200421> (visité le 07/11/2021).
- [NGu20] Kessé Edmond N'GUETTA. « Initiation à la narratologie ». In : *Cours de narratologie*. Côte d'Ivoire : Université Méthodiste Unie, avr. 2020. URL : <https://umeci.org.ci/wp-content/uploads/2020/04/NARRATOLOGIE-UNCI.pdf> (visité le 30/11/2021).

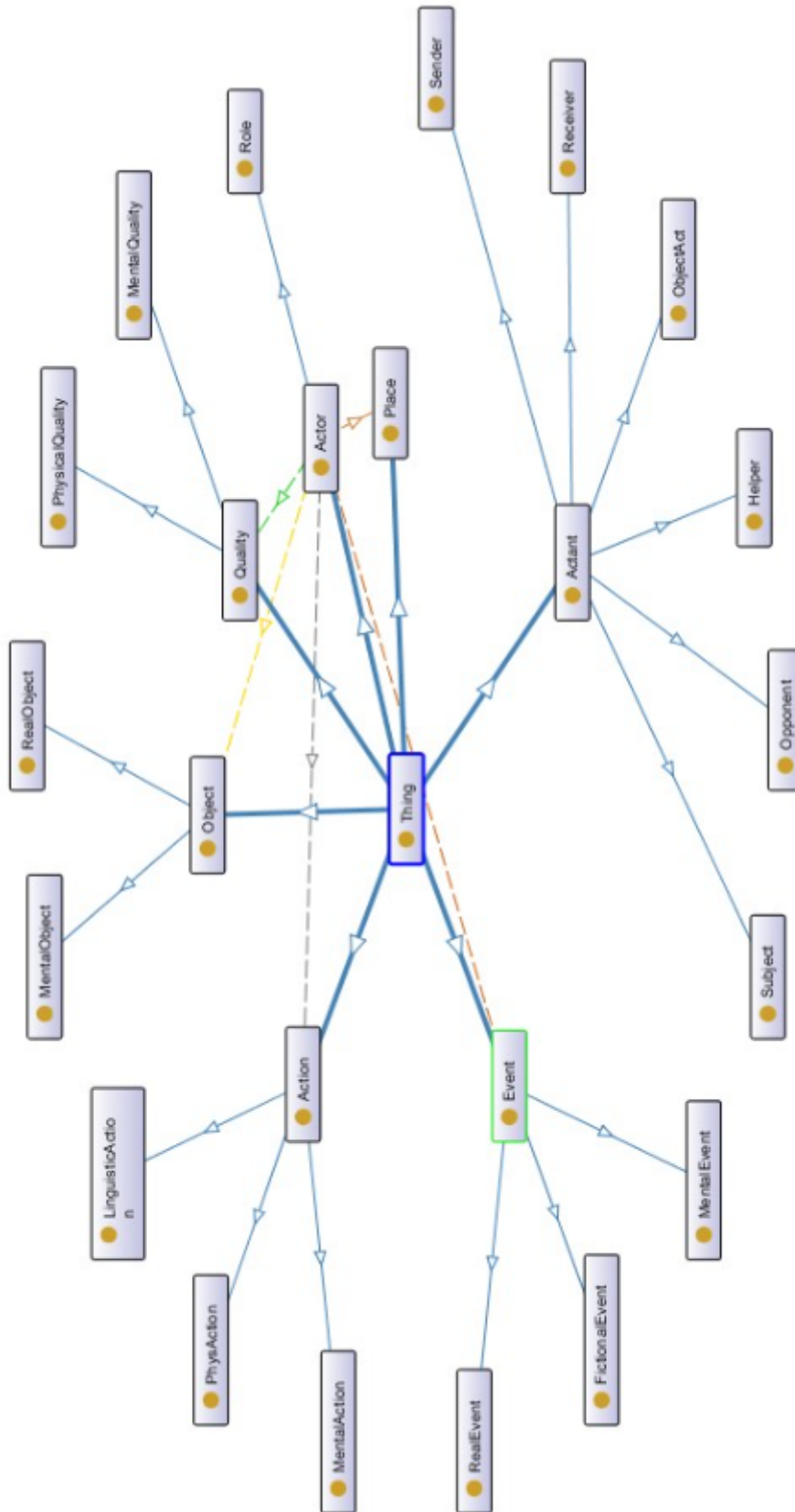
- [Rya16] Marie-Laure RYAN. « Texts, Worlds, Stories. Narrative Worlds as Cognitive and Ontological Concept ». In : *Narrative theory, literature, and new media : narrative minds and virtual worlds*. Sous la dir. de Mari HATAVARA et al. Routledge interdisciplinary perspectives on literature 31. New York : Routledge, 2016, p. 12-27. ISBN : 978-1-138-85414-7.
- [Sch+13] Andreas SCHEUERMANN et al. « An empirical perspective on representing time ». en. In : *Proceedings of the seventh international conference on Knowledge capture*. Banff Canada : ACM, juin 2013, p. 89-96. ISBN : 978-1-4503-2102-0. DOI : 10.1145/2479832.2479854. URL : <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2479832.2479854> (visité le 07/11/2021).
- [ST06] Ivo SWARTJES et Mariët THEUNE. « A Fabula Model for Emergent Narrative ». In : *Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*. Sous la dir. de David HUTCHISON et al. T. 4326. Series Title : Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2006, p. 49-60. ISBN : 978-3-540-49934-3. DOI : 10.1007/11944577_5. URL : http://link.springer.com/10.1007/11944577_5 (visité le 07/11/2021).
- [ST08] Ivo SWARTJES et Mariët THEUNE. « The Virtual Storyteller : story generation by simulation ». English. In : *BNAIC 2008*. T. 20. 20th Benelux Conference on Artificial Intelligence, BNAIC 2008, BNAIC ; Conference date : 30-10-2008 Through 31-10-2008. Netherlands : University of Twente, oct. 2008, p. 257-265.
- [Sta97] Jussi STADER. *Enterprise*. Juill. 1997. URL : <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/enterprise/> (visité le 05/12/2021).
- [STH09] Ryan SHAW, Raphaël TRONCY et Lynda HARDMAN. « LODÉ : Linking Open Descriptions of Events ». In : *The Semantic Web*. Sous la dir. de David HUTCHISON et al. T. 5926. Series Title : Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2009, p. 153-167. ISBN : 978-3-642-10870-9. DOI : 10.1007/978-3-642-10871-6_11. URL : http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-10871-6_11 (visité le 07/11/2021).
- [The+02] Mariët THEUNE et al. « The Virtual Storyteller ». In : t. Vol 23, No.2. University of Twente : SIGGROUP Bulletin, août 2002, p. 20-21.
- [TMS06] Mischa TUFFIELD, David MILLARD et Nigel SHADBOLT. « Ontological Approaches to Modelling Narrative ». In : *Intelligence, Agents, Multimedia Group University of Southampton* (2006).
- [VD21] Udaya VARADARAJAN et Biswanath DUTTA. « Models for Narrative Information : A Study ». In : *arXiv :2110.02084 [cs]* (sept. 2021). arXiv : 2110.02084. URL : <http://arxiv.org/abs/2110.02084> (visité le 07/11/2021).
- [VM98] P.E. van der VET et N.J.I. MARS. « Bottom-up construction of ontologies ». In : *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 10.4 (août 1998), p. 513-526. ISSN : 10414347. DOI : 10.1109/69.706054. URL : <http://ieeexplore.ieee.org/document/706054/> (visité le 12/12/2021).
- [W3C] OWL Working Group W3C. *OWL 2 Web Ontology Language Document Overview (Second Edition)*. URL : <https://www.w3.org/TR/owl2-overview/> (visité le 05/12/2021).

[Win14] Dov WINER. « Review of Ontology Based Storytelling Devices ». In : *Language, Culture, Computation. Computing of the Humanities, Law, and Narratives*. Sous la dir. de Nachum DERSHOWITZ et Ephraim NISSAN. T. 8002. Series Title : Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2014, p. 394-405. ISBN : 978-3-642-45323-6. DOI : 10.1007/978-3-642-45324-3_12. URL : http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-45324-3_12 (visité le 07/11/2021).

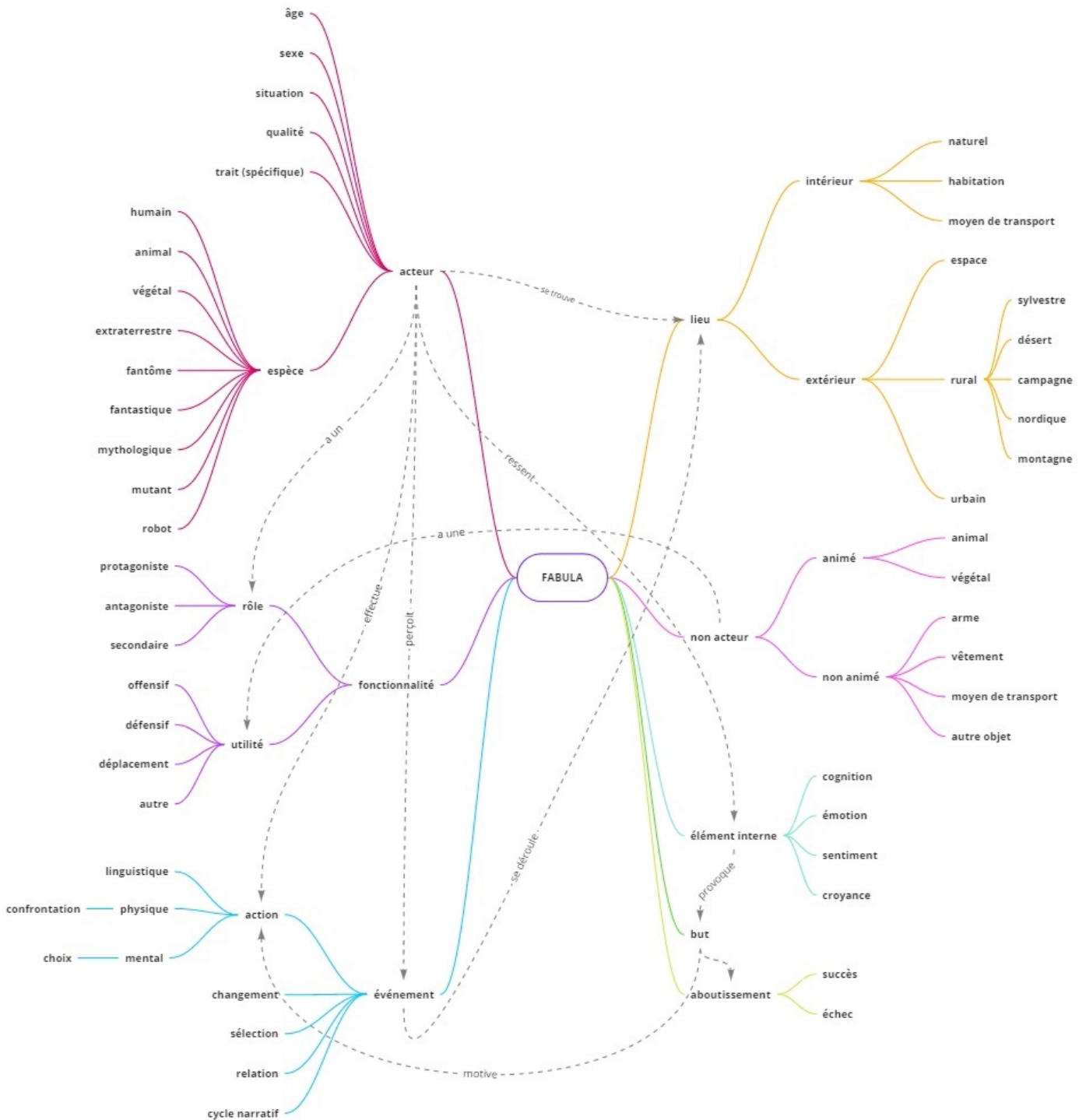
Annexes

1 Ontologie de Fabio Ciotti

Structure globale d'une ontologie formelle pour la narration. Ciotti, 2016

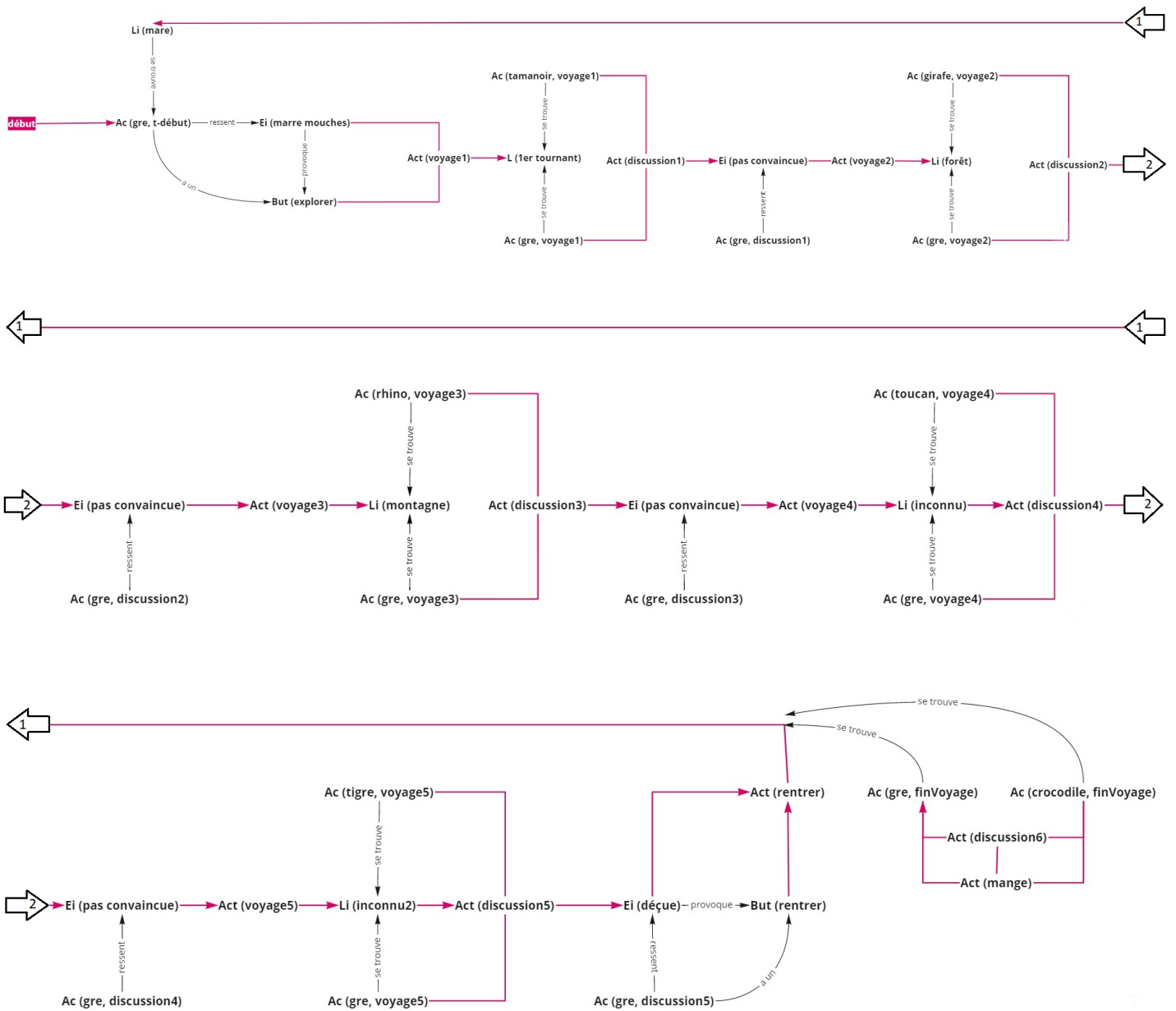


2 Schéma de notre application des concepts de narratologie et d'ontologie

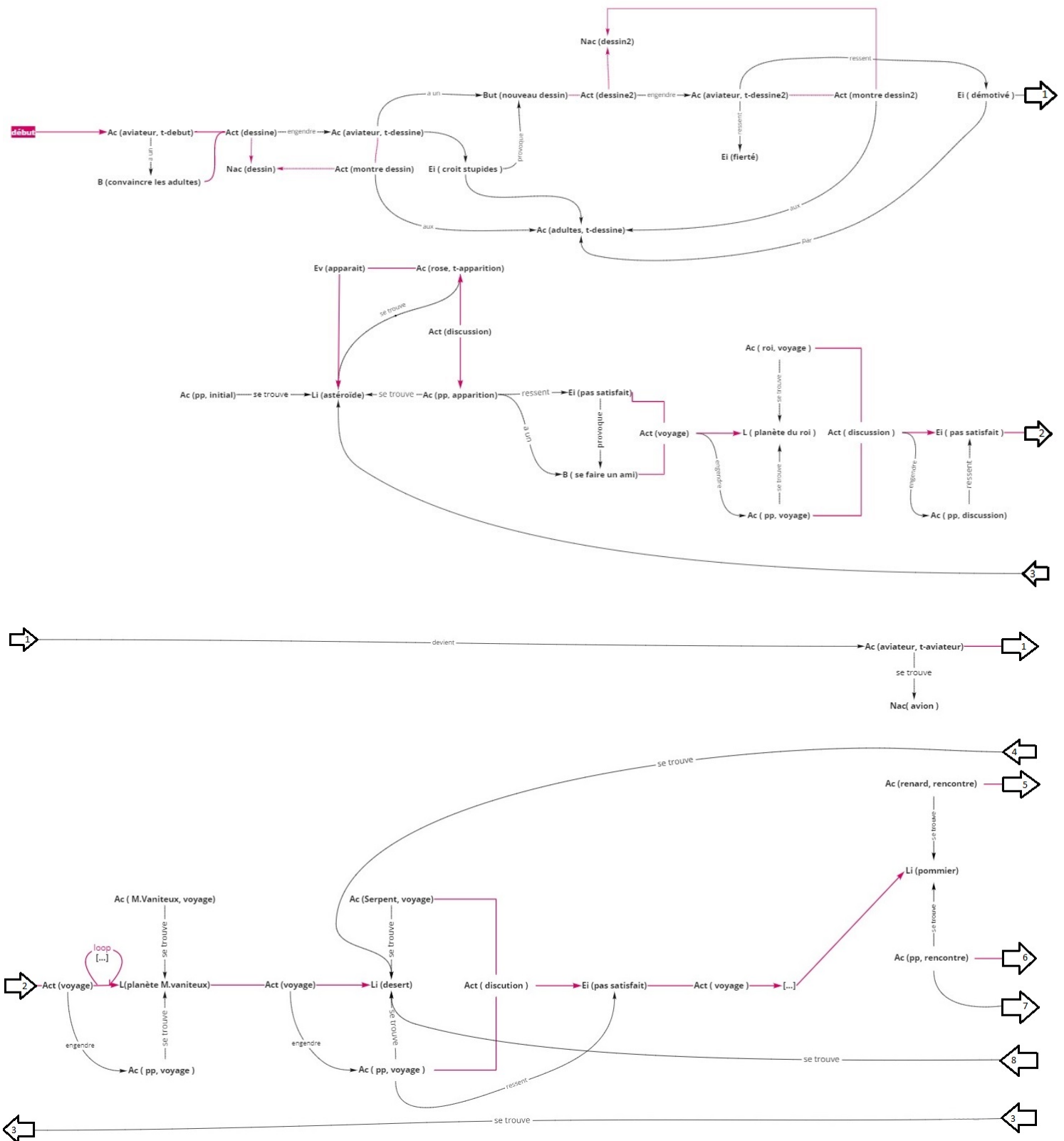


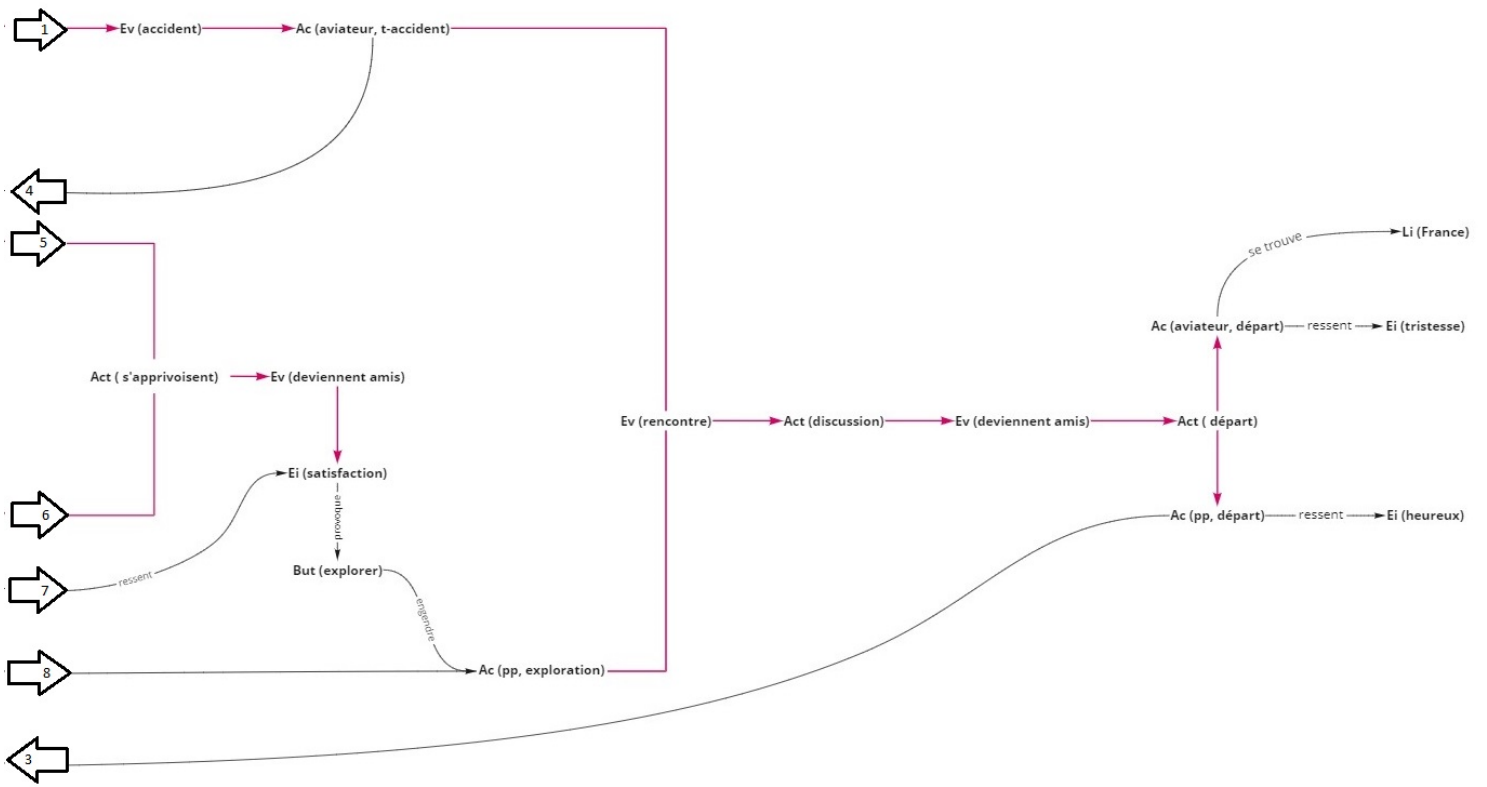
3 Représentation des fabulae de *La Grenouille à grande bouche* et *Le Petit Prince*

Représentation schématique de la fabula de *La Grenouille à grande bouche* (2001, par Francine Vidal)



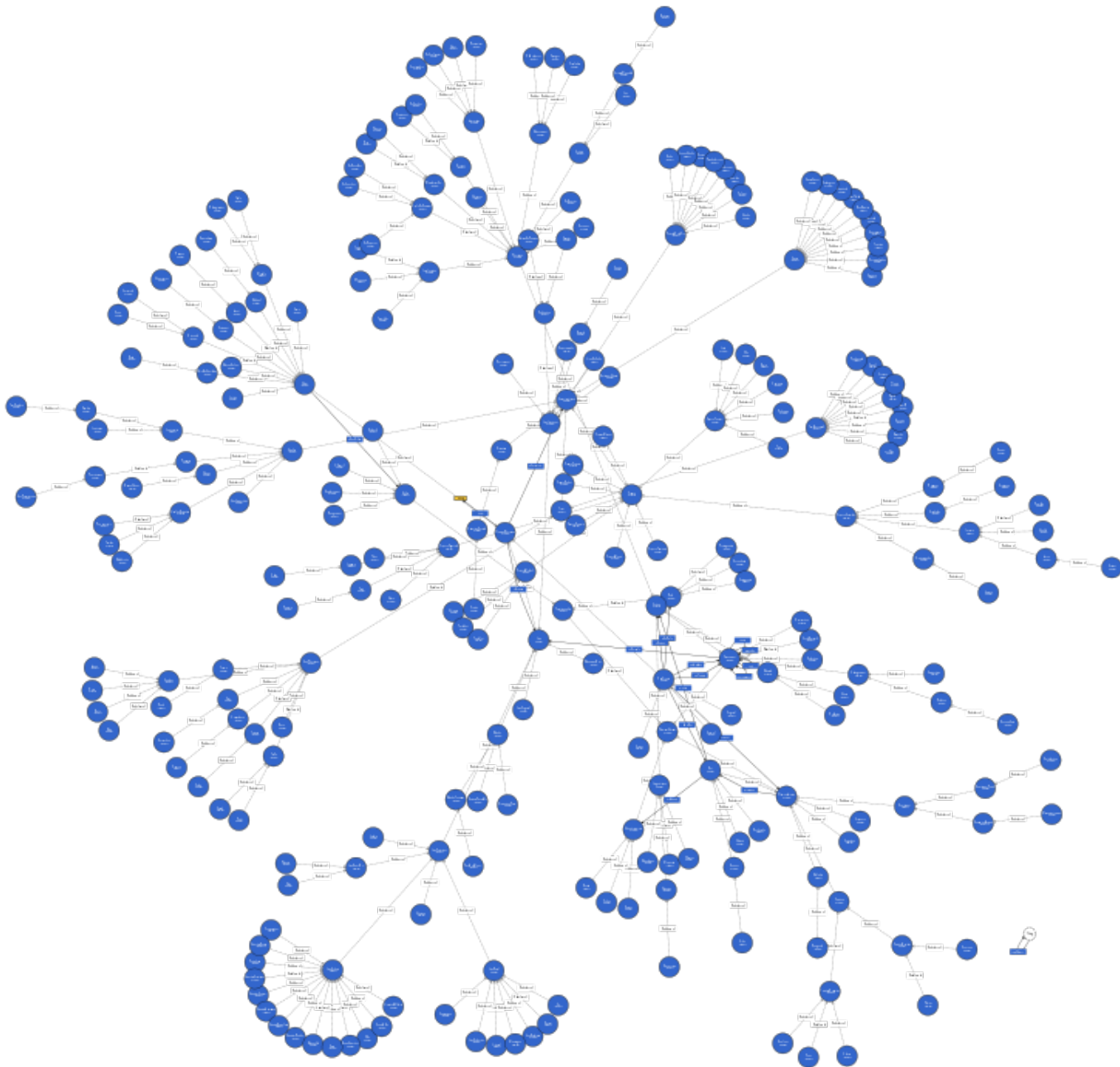
Représentation schématique de la fabula de *Le Petit Prince* (1943, par Antoine de Saint-Exupéry)





4 Visualisation de notre ontologie (via WebVOWL)

Bien que le texte ne soit pas lisible, il est intéressant de remarquer le nombre de liens et ramifications qui existe entre les classes (point bleu) de l'ontologie.



5 Maquette de l'interface graphique de notre application

Ontologie pour la Naratologie

Historique :
Evenement 1

Ajouter un évènement +

A propos de l'évènement

Nom de l'évènement : Nom par défaut Ajouter un évènement lié +

Type : Type par défaut Evènement précédent Evènement initial

Éléments physiques liés Ajouter un nouveau +

Acteur : Nouveau Existant

Animal : Nouveau Existant Animal par défaut

Objet : Nouveau Existant Objet par défaut

Lieu : Nouveau Existant Lieu par défaut

Afficher : Fabula Ressemblances Vue schématique

Ontologie pour la Naratologie

Informations à propos de l'Acteur :

Nom : Nom Instance #X

Relation à l'évènement : Impliqué Témoin

Caractéristiques : Ajouter une caractéristique +

Espèce : Espèce humaine

Genre : Bispirituel

Éléments abstraits : Ajouter un élément abstrait +

But : Se faire un ami

Annuler Valider