

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ESPACE VIRTUEL DE CONSTRUCTION COLLECTIVE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN COMMUNICATION

PAR

ALEXANDRE ROBERTSON DUFOUR

AVRIL 2013

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Un remerciement spécial à Louis-Claude Paquin (UQAM), mon directeur de mémoire, pour m'avoir accompagné tout au long de ce projet.

Un remerciement tout aussi spécial à Fanie, pour m'avoir permis de me rendre jusqu'au bout.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	v
RÉSUMÉ	vii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I.....	4
1.1 Aspect sociopolitique.....	4
1.2 Aspect esthétique	14
1.3 Aspect éthique	18
CHAPITRE II.....	23
2.1 Description du fonctionnement général.....	23
2.2 Description de la structure générale	24
2.2.1 Système tridimensionnel	24
2.2.2 Stockage des données	26
2.2.3 Système de communication	26
2.3 Interface des utilisateurs.....	27
2.3.1 Plan de travail	27
2.3.2 Menus	28
2.3.3 Menu Outils	28
2.3.4 Menu Propriétés	30
2.3.5 Menu Fonctions	33
2.3.6 Onglet Création.....	33
2.3.7 Onglet Matériau	35

2.3.8	Onglet Liste des objets.....	37
2.3.9	Onglets non fonctionnels	37
2.4	Fonctionnement technique	38
2.4.1	Programmation schématique - Virtools.....	38
2.4.2	Structure globale.....	39
2.4.3	Éléments de l'interface	40
2.4.4	Modules et sections.....	41
2.4.5	Base de données et sauvegarde des informations	47
2.5	Fonctions projetées et non intégrées	48
2.6	Conclusion	50
	CHAPITRE III	51
3.1	Déroulement chronologique.....	51
3.1.1	Développement des concepts et théorisation.....	51
3.1.2	Scénarisation du projet.....	53
3.1.3	Analyse technique.....	55
3.1.4	Apprentissage technologique 3D - Virtools	55
3.1.5	Développement de la maquette	56
3.1.6	Production du projet.....	57
3.2	Obstacles et contraintes.....	59
	CONCLUSION.....	63
	ANNEXE A FIGURES	66
	RÉFÉRENCES	88

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
A.1 Exemple de page personnelle d'un artiste sur <i>deviantART</i>	67
A.2 Commentaires laissés par des utilisateurs sur une œuvre mise en ligne sur le site <i>deviantART</i>	67
A.3 Dessin effectué grâce à la version en ligne du Générateur Poétique.....	68
A.4 Avatars interagissant entre eux à l'intérieur d'une discothèque de <i>Second Life</i> ..	68
A.5 Page d'achat d'argent virtuel affichant le taux de change en cours	69
A.6 Différents niveaux de zoom de la vue satellite du monde de <i>Second Life</i>	69
A.7 Page d'accueil de la boutique en ligne d'objets virtuels	70
A.8 Démonstration de véhicules fabriqués par des utilisateurs.....	70
A.9 Boutique virtuelle affichant différentes pièces de vêtements, toutes réées par des utilisateurs	71
A.10 Vue commune à l'intérieur des espaces sexuellement explicites de <i>Second Life</i>	71
A.11 Modèle de construction artistique employé par le projet	72
A.12 Schéma structural	73
A.13 Schéma fonctionnel	73
A.14 Exemple de discussion pour la modification d'une entrée dans <i>Wikipédia</i>	74
A.15 Interface et plan de travail du projet.....	74
A.16 Présentation des différents menus principaux	75
A.17 Présentation du menu Outils.....	75

A.18 Exemple d'affichage du menu Propriétés lorsque plus d'un objet est sélectionné	76
A.19 Affichage du menu Propriétés lorsqu'un objet géométrique est sélectionné	76
A.20 Affichage du menu déroulant de sélection de matériau	77
A.21 Affichage du menu Propriétés lorsqu'une lumière est sélectionnée	77
A.22 Présentation du menu Fonctions.....	78
A.23 Le contenu de l'onglet Matériau.....	78
A.24 Affichage de la liste déroulante des matériaux existants.....	79
A.25 Affichage de la liste des objets existants de l'espace à l'intérieur de l'onglet Liste des objets.....	79
A.26 Options de filtre de l'onglet Liste des objets.....	80
A.27 Interface de Virtools affichant le 3D Layout en haut à gauche et les Building Blocks en bas.....	80
A.28 Différents éléments contenus de la librairie du projet	81
A.29 Script d'initialisation des variables de la plateforme.....	81
A.30 Script d'initialisation d'un onglet de l'interface.....	82
A.31 Script général de création d'objets	82
A.32 Script de création d'objets géométriques	83
A.33 Script de création de lumières	83
A.34 Script général des outils.....	83
A.35 Script de l'outil de sélection	84
A.36 Script d'envoi des données des objets à la base de données (via des fichiers PHP)	84
A.37 Exemple de variables : Objet_selectionne et sur_interface_2d.....	85
A.38 Script d'envoi du message creer_objet à partir du bouton Cube.....	85
A.39 Script de réception du message creer_objet	86
A.40 Affichage des différentes tables de la base de données.....	86
A.41 Structure et contenu de la table des objets géométriques	87

RÉSUMÉ

Le présent document présente un projet d'espace virtuel de construction collective sur internet. Débuté il y a maintenant six ans, le contexte social et technologique web qui a servi de base à la conception et la production de ce projet était alors très différent. La montée fulgurante des réseaux sociaux n'avait pas encore commencé et le web social en était encore à ses débuts. Ce projet tire donc ses racines des débuts de l'ascension des réseaux sociaux.

S'appuyant sur les principes de cyberculture et de communautés virtuelles, cet espace virtuel cherchait à appuyer le développement d'une démarche artistique virtuelle et collective en permettant aux utilisateurs de construire ensemble des espaces tridimensionnels. Fournissant une interface interactive à l'intérieur d'une page internet, l'application projetée se voulait ouverte à tous et évolutive. C'était les utilisateurs qui en fournissaient le contenu. L'application ne fournissait que les outils de construction afin de bâtir les espaces : objets géométriques, lumières, matériaux, etc. Les utilisateurs travaillaient donc collectivement afin de créer les espaces selon des thématiques qu'ils définissaient eux-mêmes : thématique précise, portfolio, espaces artistiques divers, etc.

D'un point de vue pratique, le projet était d'une ampleur démesurée par rapport aux ressources disponibles à la production. La complexité technique du projet ainsi que les limites de ressources ont grandement contribué à réduire l'étendue du projet, le limitant à un prototype fonctionnel. Ces derniers éléments ont également limité l'analyse du prototype dans un contexte d'interaction entre les différents utilisateurs. La phase de test a été effectuée principalement par ceux qui ont contribué à la création du projet, limitant de ce fait les données quant à l'efficacité du système dans la création d'une démarche artistique virtuelle et collective. Le projet se résume donc à un prototype fonctionnel ayant permis d'acquérir des connaissances considérables dans l'univers des réseaux sociaux.

Mots clés : communauté virtuelle, espace virtuel, construction collective, réseaux sociaux, internet.

INTRODUCTION

Il est impossible d'introduire ce mémoire-création sans effectuer une mise en contexte temporelle. En effet, le travail a débuté en 2006, il y a donc 6 ans, ce qui représente un important intervalle dans l'univers technologique.   cette période, le contexte technologique et d'internet divergeait énormément de celui qui prévaut maintenant. Internet occupait une place de plus en plus importante dans le quotidien de tous et chacun. Grâce à l'existence des forums de discussion et à l'arrivée des autres précurseurs du web social, les utilisateurs commencent à sortir de leur isolement, s'orientant lentement vers des relations plus poussées avec les autres. Ils n'étaient plus seuls et virtuellement isolés. Ils prenaient conscience que l'internet n'était pas qu'un univers unidirectionnel où l'on était que de simples consommateurs neutres de contenu.

Suite à ces débuts prometteurs, le web social a vu l'arrivée massive des réseaux sociaux. Les Facebook, Twitter, LinkedIn et autres ont pris une place prépondérante dans la vie des utilisateurs, tant au niveau personnel qu'au niveau professionnel. Au fil du temps, ils sont devenus des éléments quasi indispensables pour plusieurs, changeant profondément les habitudes des utilisateurs de l'internet.

Ce mémoire-création a donc été conceptualisé avant l'ère des réseaux sociaux. Il se voulait un espace virtuel de construction collective. Concrètement, il prend la forme d'une plateforme permettant un processus collectif de construction d'espaces tridimensionnels sur internet. Cette plateforme, présentée sous forme de prototype,

permet aux utilisateurs de se connecter entre eux afin de construire ensemble des espaces à l'aide d'objets tridimensionnels variés : cubes, sphères, lumières, textures, etc.

Les intentions initiales du projet tirent leur source de concepts apparentés à divers degrés au processus de construction collective virtuelle : intelligence collective, communauté virtuelle et autre. Ceux-ci ont permis de définir la tangente et les intentions du projet, c'est-à-dire d'offrir un espace qui permet le développement d'une démarche artistique collective en réunissant des utilisateurs-créateurs afin qu'ils construisent ensemble des espaces tridimensionnels. Le projet serait donc ouvert et évolutif, dans le sens où ce sont les utilisateurs qui créent le contenu et que ce contenu s'ajoute au fil du temps. Le projet aurait une structure moléculaire expansive constituée des différents espaces tridimensionnels, eux-mêmes subdivisés en deux espaces : l'espace de discussion et celui de spatialisation, permettant chacun des interactions à différents niveaux.

Le présent document d'accompagnement présente donc l'entièreté du projet, depuis l'incubation de l'idée initiale jusqu'à la production du prototype final, et ce, en trois parties distinctes.

En premier lieu sera présentée une mise en contexte détaillée du projet afin de combler le long intervalle temporel séparant le début de la fin de celui-ci. Par la suite seront analysés divers exemples de projets plus ou moins liés à ce mémoire-crédation pour en tirer les points faibles et forts de chacun. Divers concepts théoriques ayant servi de base au projet seront également présentés : cyberculture, réseau d'art, communauté virtuelle et intelligence collective. Cette section se conclura par une description des intentions du projet, tant au niveau théorique qu'au niveau pratique.

La seconde section s'attardera sur une description technique et esthétique du prototype produit dans le cadre de ce mémoire-crédation. Y seront présentés le prototype en tant que tel et son fonctionnement général, l'interface graphique des utilisateurs, la structure de la programmation du prototype au niveau tridimensionnel

et celui des transactions web. Il se termine par une courte présentation des fonctionnalités projetées et non complétées.

La troisième section dressera un portrait chronologique du déroulement de la conceptualisation et de la production de ce mémoire-crédation, ainsi que des différents obstacles présents aux différentes étapes.

CHAPITRE I

LES INTENTIONS

1.1 Aspect sociopolitique

En ouverture à ce chapitre, il est important d'effectuer une mise en contexte de son écriture et de ses bases théoriques. En effet, le présent chapitre de ce mémoire fut écrit à l'automne 2006 et à l'hiver 2007, ce qui fait de cela quelques années déjà. L'internet évoluant de manière si rapide, « quelques années » représentent beaucoup de changements et de nouveautés dans ce domaine.

Ce chapitre fut donc écrit avant la montée fulgurante des réseaux sociaux sur internet. Déjà à l'époque, certains précurseurs étaient déjà bien établis à l'intérieur de la sphère web.

Le site Myspace (Myspace LLC, 2012), par exemple, permettait aux utilisateurs de créer leur propre page où ils pouvaient publier des textes, des images et de la musique. Ils pouvaient également gérer leur liste d'amis virtuels avec qui ils communiquaient par l'entremise de messages et de contenus publiés. De par son fonctionnement et sa facilité d'utilisation, Myspace fut pendant longtemps un site incontournable pour tout groupe de musique, leur permettant d'inclure leur musique à leur page, d'afficher les dates de spectacle, de communiquer avec leurs admirateurs, etc. Son apogée se situa autour des années 2007 et 2008, comptant plusieurs millions d'utilisateurs.

Suivirent par la suite d'autres réseaux sociaux, dont les plus populaires, Facebook (Facebook Inc., 2012) et Twitter (Twitter Inc., 2012), regroupent maintenant plusieurs centaines de millions d'utilisateurs de par le monde. L'émergence de ceux-ci et de cette nouvelle approche face à l'internet modifia profondément la manière dont les utilisateurs allaient interagir entre eux : bien que physiquement isolés, ils se retrouveraient connectés avec une quantité incroyable d'individus, n'étant plus confinés au rôle prédominant passif auquel se limitait autrefois l'internet.

Une mise en contexte de la technique tridimensionnelle et un historique sont également nécessaires pour la compréhension de ce mémoire. En effet, ce projet de mémoire a été conçu à l'aide de technologies tridimensionnelles web qui semblaient, à l'époque, très prometteuses. Il y avait, semble-t-il, le commencement d'une vague tridimensionnelle pour le web qui semblait prendre de plus en plus d'importance.

L'univers virtuel offert par Second Life (Linden Research Inc., 2012), par exemple, grandissait et réunissait toujours plus d'utilisateurs. De nouveaux espaces s'y créaient, des entreprises y investissaient temps et argent afin de développer le monde et d'offrir leurs produits et services de manière originale : IBM, par exemple, tenait des conférences avec ses employés à l'intérieur des espaces virtuels qu'il possédait. Plusieurs entreprises avaient organisé des concours à l'intérieur de Second Life. Les utilisateurs faisaient preuve d'une créativité sans cesse renouvelée, encouragée entre autres par les différentes mises à jour de la plateforme.

La plateforme Virtools (Dassault Systèmes, 2006) quant à elle, permettait de créer autant des installations immersives que des applications web tridimensionnelles. La communauté de développeurs utilisant cette plateforme était très active sur internet, et il était facile de communiquer avec d'autres utilisateurs de celle-ci via différents forums. Un cours du baccalauréat en communication (médias interactifs) spécifiquement axé sur l'enseignement de celle-ci avait même été offert à l'UQAM.

Plusieurs autres exemples attestant de cet engouement existaient également à l'époque (Swift 3D, permettant d'intégrer la troisième dimension à Flash, Shockwave

3D, etc.). Il y avait donc plusieurs facteurs qui, combinés, suggéraient le réel début d'une vague tridimensionnelle de l'internet.

Toutefois, avec du recul, force est de constater que ce phénomène ne fut au final que passager. La plupart de ces technologies de l'époque ont presque entièrement disparu et les plateformes sont en perte constante de popularité, et ce depuis plusieurs années. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette baisse progressive de popularité. Tout d'abord, au niveau financier, les coûts engendrés par de telles plateformes étaient prohibitifs pour le créateur moyen et la petite entreprise : le coût des licences atteignant souvent les milliers de dollars, les délais de développement dus à l'ajout de la modélisation et la programmation 3D et les coûts exorbitants de location d'espace sur les plateformes (pour Second Life, ils s'élèvent à plusieurs centaines, voir plusieurs milliers, de dollars par année). Au niveau technique, ce sont les limitations matérielles et humaines qui ont probablement freiné cet engouement : installation de plug-ins, complexité de la navigation tridimensionnelle pour l'utilisateur moyen, immersion moins importante vue la faible qualité visuelle imposée par les limites de taille de fichier de l'internet (l'utilisateur n'attendra pas 30 minutes pour le chargement d'une page). La plupart de ces difficultés ont d'ailleurs été rencontrées dans la production du projet de ce mémoire.

Contre toute attente, l'internet ne s'est donc pas développé dans le monde tridimensionnel, monde ayant conservé une présence très restreinte encore aujourd'hui contrairement à d'autres médiums. Au cinéma, par exemple, des essais d'introduction de la technologie 3D ont été couronnés de succès. Dans l'univers des jeux vidéos, le monde tridimensionnel conserve sa place prépondérante, bien qu'avec la recrudescence des plateformes mobiles on ait pu observer dans les dernières années un retour du monde bidimensionnel (à citer comme exemple le très populaire Angry Birds). Pour ce qui est de la télévision, il faudra voir la pénétration de la technologie 3D dans les foyers. Au final, l'internet est revenu aux principes de l'hypermédia,

auparavant décrits comme primitifs, s'axant davantage sur les réseaux sociaux et leurs méthodes de « j'aime et je partage ».

En résumé, il faut donc prendre en considération l'intervalle de quelques années entre la production du mémoire et la fin de l'écriture de ce document afin de mettre en contexte ce mémoire. Si la réflexion avait été effectuée quelques années plus tard, il est évident que le projet aurait probablement été très différent. Il va sans dire que cette évolution et ces nouveautés de l'internet auraient influé la réflexion et la ligne directrice du projet.

L'isolement des individus est un facteur marquant dans la définition de la société d'aujourd'hui. Les citoyens, perdus devant une télévision à diffusion unilatérale, s'habituent à consommer l'information, sans se questionner, sans même discuter avec autrui de ce qui défile devant leurs yeux. À une vitesse alarmante, le contenu défile dans un flux constant et hypnotisant qui empêche toute réflexion ou remise en question. L'humain, passif, absorbe cette information simplifiée qui définit en partie son jugement et ses rapports aux autres.

Ce même phénomène se transpose depuis quelques années sur l'espace web. De plus en plus répandu, le « zapping » en ligne, plongeant le spectateur dans une interactivité solitaire et quasi passive, alimente l'isolement duquel le cyberspace tentait à la base de nous éloigner. C'est d'ailleurs l'idée que diffusent toujours plusieurs grandes chaînes médiatiques.

De nouveaux développements web contreviennent toutefois à cet isolement communicationnel. Davantage axés sur la collaboration et la collectivité, ces mouvements prennent aujourd'hui une ampleur considérable. Ils amènent en effet la création de communautés virtuelles qui croissent et se multiplient, liant ensemble des individus souvent isolés géographiquement et/ou dans leurs relations interpersonnelles.

Le phénomène des *wikis*, par exemple, démontre bien cette nouvelle tendance dans l'espace virtuel : plusieurs gens participent collectivement à la création

d'un tout commun. *Wikipédia* (Wikipedia Foundation, 2012) s'avère être celui ayant pris le plus d'ampleur au cours des dernières années et de ce fait, le meilleur exemple de cette participation. Le principe de ce projet est fort simple. Des individus éparpillés partout dans le cyberspace se réunissent pour créer ensemble une encyclopédie globale, multilingue et planétaire, une source de savoir universel en quelque sorte.

Cette nouvelle tangente axée sur la collaboration peut également s'appliquer au niveau de la création. Toutefois, dans la plupart des cas, la collaboration s'avère limitée. Les artistes ne collaborent pas à la création d'œuvres communes, mais à l'intégration de leurs propres œuvres dans un espace global qui devient alors lieu de diffusion, et non lieu de création. À l'intérieur du site *deviantArt*¹ (deviantArt, 2012), par exemple, les créateurs sont amenés à fournir des œuvres personnelles qui, incluses dans la base de données globale, s'affichent à l'intérieur de leur « page personnelle » sur le site (voir fig. A.1). L'interaction entre les utilisateurs se situe au niveau des commentaires laissés sur chacune des images et des messages qu'ils peuvent s'envoyer entre eux (voir fig. A.2).

Il y a évidemment d'autres exemples où la création collective est mise de l'avant, comme c'est le cas du Générateur Poiétique² (Auber, 2012), cas très intéressant à analyser. Idée développée par Olivier Auber à partir de 1986, celle-ci a pris plusieurs formes au fil des années. Les versions initiales avaient été développées sur un nombre limité d'ordinateurs connectés en réseau, comme ce fut le cas lors de la première

¹ Base de données artistique en ligne où l'on peut faire des recherches poussées sur les créateurs et/ou œuvres. Les médias possibles sont : dessin, peinture, texte, photographie, fichiers interactifs Flash. Le contenu est fourni par la communauté

² Le public participe à la création d'une gigantesque suite d'images qui se crée grâce aux « coups de pinceau » de chacun.

présentation devant public³. Par la suite sont arrivées diverses versions subséquentes, disponibles sur le web et maintenant sur les plateformes mobiles (iPhone et Android).

D'un point de vue fonctionnel, le Générateur Poiétique offre aux utilisateurs la possibilité de dessiner collectivement une image numérique (voir fig. A.3). Toutefois, chacun des utilisateurs est limité à son espace de dessin, carré d'une dimension de vingt pixels en largeur et en hauteur. Les dessins se retrouvent placés les uns aux côtés des autres et forment ainsi une grande mosaïque. L'oeuvre globale est donc constituée du travail individuel de chacun des utilisateurs ne représentant pas un travail collectif au niveau micro. Chaque utilisateur a son espace et le manipule comme bon lui semble, s'inspirant ou non des espaces visibles autour du sien. Par exemple, un individu peut dessiner, dans son espace, une forêt. Son voisin de case peut choisir de continuer dans son propre espace la forêt de l'autre ou de totalement l'ignorer et dessiner sur un autre thème.

Un autre exemple de création à tendance collective est l'application ludique Second Life qui propose un monde tridimensionnel, relativement ouvert. Comme son nom l'indique, Second Life permet à l'utilisateur de vivre une seconde vie, vie entièrement virtuelle. Sur plusieurs points, ce projet se veut une réplique de la réalité, du monde réel et de ses principes économiques.

En effet, Second Life permet à l'utilisateur de vivre à travers un avatar virtuel et d'interagir avec les autres via cet avatar (voir fig. A.4). Les interactions se font grâce à des animations disponibles pour les personnages. L'utilisateur peut donc faire en sorte que son avatar danse, envoie la main, mange, chante, etc. Un système de clavardage permet également aux utilisateurs de communiquer les uns avec les autres. Un utilisateur chevronné peut également créer des animations originales qu'il peut par la suite distribuer à l'intérieur du monde virtuel, en les donnant ou en les vendant.

³ Première présentation publique dans le cadre de l'exposition « Communication & Monumentalité » au Centre Georges Pompidou, Centre de création industrielle. Paris, 1990.

Si l'utilisateur veut construire, il doit se procurer un terrain qu'il doit payer avec la monnaie virtuelle de ce monde, les dollars Linden, eux-mêmes achetés grâce à de l'argent réel (voir fig. A.5). Sur ce terrain, il peut y construire ce qu'il veut : maison, port, château, station spatiale, etc. Une fois le terrain créé, les autres utilisateurs pourront venir explorer son terrain et interagir entre eux. L'énorme quantité de terrains existants a amené la création d'une carte satellite virtuelle afin de simplifier la navigation (voir fig. A.6). Les utilisateurs peuvent construire les objets à partir de zéro ou les acheter grâce à la boutique disponible. Ils peuvent également vendre les objets qu'ils ont créés.

La particularité de l'univers de Second Life est l'ouverture de ce monde tridimensionnel combiné à la monétisation excessive de la création. Second Life est un monde ouvert, car il n'est pas limité aux artefacts virtuels fournis par les créateurs du projet. Un utilisateur peut donc créer une chaise, un nouveau style de maquillage, une animation de danse moderne, un véhicule automobile fonctionnel, un design de pantalon, etc. (voir fig. A.7 et fig. A.8). Il peut également vendre chacun de ces objets. Dans ce monde, tout est monnayable. Tout peut se vendre pour des dollars Linden (voir fig. A.9), eux-mêmes échangeables avec de l'argent réel grâce à un taux de change fluctuant défini par les créateurs de Second Life. Cette relation entre l'argent virtuel et l'argent réel a tendance à modifier la dynamique du monde. Par exemple, il est très commun d'y retrouver des espaces construits comme des bordels où des animations sexuelles pour l'avatar sont à vendre, tout comme des vêtements ou même l'accès à certaines chambres fermées (fig. A.10). On s'y voit même proposer quelquefois des services sexuels offerts par d'autres utilisateurs par l'intermédiaire de leur avatar.

En résumé, le monde de Second Life ne se centre nullement sur un processus de création collective. En effet, tout comme le Générateur Poiétique, c'est l'ensemble des créations individuelles qui forme l'ensemble du monde virtuel. De plus, la monétisation de la création éloigne le projet de l'aspect collectif, les utilisateurs étant

davantage axés sur la recherche de profit, centrés surtout sur l'individualisme plus que sur un tout commun.

Il existe donc plusieurs exemples de projets exploitant à divers niveaux et de diverses manières le concept de création collective. Certains se basent sur des principes artistiques, tel *deviantArt*, et d'autres, bien qu'innovant au niveau technologique, alignent leur modèle de fonctionnement sur des principes monétaires. De plus, bien que chacune des créations de chacun des utilisateurs crée un tout commun une fois réunies, le processus de création demeure généralement individuel. Lorsqu'on y retrouve une interaction entre les individus au niveau du processus de création, il n'y a que création spontanée, sans discussion préalable entre les participants.

Je propose donc un *espace virtuel de création collective*, ouvert à la discussion et à l'échange, où les membres impliqués dans cette communauté virtuelle participeront de manière collaborative à la création de salles ayant chacune leur propre thématique. Par *espace virtuel*, j'entends un lieu situé dans le cyberspace, n'ayant pas de représentation dans l'espace physique. Ce lieu se veut ouvert à la discussion et à l'échange, mais également face à sa propre construction. Les participants le construiront donc de façon collective, et ce, selon des thématiques ouvertes amenées par ces mêmes participants.

Afin d'élaborer cet espace collectif, l'axe de la recherche s'oriente sur plusieurs thèmes à ascendance commune. Tout d'abord, la notion de *cyberculture*, abordée par plusieurs auteurs (Manovich, 2001. Lévy, 1997), prend une importance fondamentale dans ce contexte. Elle englobe toute manifestation culturelle et créative en lien avec la technologie, ce qu'est justement le projet : un espace de création virtuel.

Dans une lignée plus axée sur les collectivités, diverses notions servent de piste de réflexion et de recherche. À l'intérieur d'un contexte plus global, la notion de *réseaux d'art*, engagé ou non, saisit de façon générale l'esprit du projet. Un réseau d'art se définit comme un regroupement d'artistes et de créateurs qui, pour une cause

commune de nature variable (politique, sociale, artistique, etc.), unissent de façon créative leurs forces afin de principalement répondre aux besoins découlant de leurs objectifs centraux. Voilà exactement la nature du projet proposé : un regroupement créatif avec un but précis. Cette tangente créatrice est amplifiée par la multidisciplinarité artistique prônée par le projet.

La notion globale de réseaux d'art peut se greffer à un concept spécifique au cyberspace : les *communautés virtuelles* (Rheingold, 2000). Dépendant de la technologie, un tel type de regroupement ne peut exister en l'absence de réseaux globaux tels qu'Internet. Cette notion englobe tout ensemble d'individus se regroupant par l'intermédiaire du réseau mondial qu'est Internet. Dans ce cas précis, l'espace que je propose se définit comme un regroupement d'artistes et créateurs par l'intermédiaire de la technologie. En définitive, il est un réseau d'art fonctionnant de façon collaborative par l'intermédiaire du virtuel.

Dans un autre ordre d'idée, la notion d'*intelligence collective*, soutenue par Pierre Lévy, aide à préciser les interactions unissant les membres d'une communauté, apportant ainsi une part essentielle à la création de l'espace incorporé par le projet. L'auteur définit l'intelligence collective ainsi : « *C'est une intelligence partout distribuée, sans cesse valorisée, coordonnée en temps réel, qui aboutit à une mobilisation effective des compétences* » (Lévy, 1997, p. 29). Étroitement liée aux communautés virtuelles et au cyberspace, l'intelligence collective donne le ton au projet. Les individus participent ensemble à la création d'une « sphère de savoir », dans une ambiance ouverte à l'échange et à l'enrichissement interpersonnel, tout en y étant imaginatifs et créateurs.

De mon point de vue, le projet me paraît important sur plusieurs points. Tout d'abord, il cherche à répondre à l'isolement et à la solitude des individus par son pôle rassembleur. Ainsi, une personne peut se joindre au projet et intégrer la communauté virtuelle de celui-ci, communauté d'ailleurs axée sur l'esprit collectif et collaboratif.

Cette personne isolée sera portée, dans le cadre du projet, à discuter avec les autres sur différents niveaux et donc à sortir d'un modèle unilatéral de communication.

Il faut toutefois mentionner que le projet n'est pas exclusivement une solution pour les gens isolés, il cherche également à offrir un espace de création collective. Ayant moi-même vécu l'expérience de la simple diffusion individualiste en ligne, un tel projet m'apparaît enrichissant autant au niveau personnel qu'au niveau créatif. Il permet de s'unir à d'autres artistes et créateurs pour réaliser plusieurs projets (espaces) collectifs dans une dynamique d'échange de savoir et d'idées.

L'aspect pluridisciplinaire mis de l'avant me semble essentiel pour la réalisation d'un projet plus ouvert, moins sélectif. En permettant l'intégration de types d'œuvres multiples, tels la peinture, la musique et le dessin, le projet devient plus accessible à un plus grand nombre de créateurs, diversifiant de ce fait les points de vue.

À un niveau plus personnel, certaines motivations me poussent à poursuivre ce projet. J'ai toujours eu une grande fascination pour le phénomène de construction d'espaces virtuels immersifs, qu'ils soient ludiques ou artistiques. Moi-même créateur et utilisateur de tels lieux, mon intérêt pour le projet et ses résultats spatialisés se justifie à plusieurs niveaux. Dans la même lignée, la démarche de création dans le cas d'une collectivité a toujours été pour moi un facteur enrichissant. Cette union d'individus permet un apprentissage énorme et donne des résultats souvent bien plus impressionnants. Chacun a ses forces et ses faiblesses, et ce tout réuni se complémente lui-même par ses participants.

Le projet cherche ainsi à maintenir une tendance pluridisciplinaire et multiculturelle des formes d'art. À l'aide de thèmes issus de l'actualité et des préoccupations profondes des artistes, il tente de fournir un modèle de création ouvert à la discussion et à la possibilité de formation d'une communauté virtuelle active. Cette communauté, laissant autant place à l'œuvre individuelle qu'à l'œuvre collective, stimulera la création et la réflexion des gens impliqués.

1.2 Aspect esthétique

L'espace de création et de rassemblement qu'est le projet cherche à intégrer les artistes et les spectateurs actifs dans son propre développement. Il se veut donc un système ouvert dépendant de la communauté impliquée. Ainsi, autant au niveau du contenu qu'au niveau des thèmes de départ amenant la création, les artistes et visiteurs deviennent les acteurs décisifs dans l'orientation du projet : ils ont la possibilité d'amener et d'influencer l'évolution des thèmes de création.

Comment seront appliqués ces thèmes dans l'espace de création? Pour définir ce processus, il faut d'abord préciser ce que l'espace du projet est concrètement. Centré sur la création artistique, l'espace cherche à encourager une démarche de création qui mènera à la production d'œuvres à divers niveaux.

À une échelle globale, le projet est considéré comme une œuvre (collective) en soi. Grâce au travail général de tous les participants, il se développe et se fige au fil du temps, abordant à la fois un côté communicationnel et un côté artistique. À une échelle plus réduite, chacune des salles créées dans la cadre global devient également une œuvre en soi, construite par la communauté selon une thématique choisie. Encore plus spécifiquement, toute partie de ces salles est une œuvre et elle découle d'une démarche plus personnelle des artistes/créateurs.

On peut établir un parallèle intéressant avec l'organisation et la construction de l'espace d'un musée. À l'échelle globale, un musée forme un tout composé de plusieurs galeries, de plusieurs salles. Chacune de ces galeries est construite selon une thématique ou non, et constituée elle-même de plusieurs œuvres d'un ou plusieurs artistes différents. Une galerie peut donc présenter des œuvres de tel peintre, alors qu'une autre se concentre sur la présentation d'un thème précis où des œuvres de plusieurs types et artistes différents se retrouvent. Bien que très différentes, ces deux galeries se retrouvent tout de même dans le même musée. Ainsi, on retrouve ici, tout comme dans le projet, la notion du tout global (le musée), séparé en plusieurs salles

(galeries), elles-mêmes construites à partir d'œuvres diverses, individuelles ou collectives.

En somme, l'espace se définit comme artistique, car du plus petit dénominateur (artiste individuel) en passant par l'intermédiaire (collectif spécifique) et le global (collectif global), toute action s'inscrit dans une démarche créative (voir fig. A.11).

Pour ce qui est de la représentation virtuelle du projet, les espaces créés seront immersifs et uniquement virtuels. Ils permettront ainsi au spectateur/visiteur d'effectuer en ligne une promenade dans un monde artistique en trois dimensions construit grâce à la collectivité. Ils pourront être abstraits ou non, dépendant des thèmes et des choix collectifs. Il ne s'agit pas ici d'imposer un modèle établi, mais de laisser la possibilité aux créateurs de profiter de la liberté offerte par le virtuel au niveau de la gestion d'espace. Il y a donc probabilité d'une coexistence d'espaces abstraits, surréalistes avec d'autres davantage « concrets » et physiquement représentables.

Cet univers virtuel se définit également comme évolutif. En d'autres termes, les gens impliqués travaillent à sa construction dans le temps, amenant l'intégration de nouvelles salles thématiques au fur et à mesure de leur finition. Le projet n'a donc pas de fin théorique.

Étant donc un projet ouvert et évolutif, prédire une esthétique précise s'avère être une tâche difficile. En effet, le contenu des pièces n'est pas défini à l'avance, mais par les participants au fur et à mesure de l'apparition de nouvelles thématiques. Il y a toutefois une certaine base fonctionnelle qui sert de support et de plateforme à l'ensemble du projet. Cette partie, inchangeable et prédéfinie, est sujette à une esthétique relative aux thématiques générales inspirant l'ensemble de l'espace proposé.

Dans ce cas, il s'agit de représenter visuellement les notions de collectivité, de regroupement et de créativité. Pour ce faire, on ne peut prendre un monde urbain, symbole de l'individualisme et de l'isolement, tout comme l'ensemble de la société

moderne occidentale. Il faut donc chercher ailleurs une esthétique à tendance sociale qui illustrerait davantage les thématiques.

C'est le modèle social tribal qui répond le mieux à l'esthétique visuelle idéale. Une société tribale⁴ (Fried, 1975) se définit comme un regroupement d'individus vivant dans une collectivité où chacun contribue au bien-être du tout commun et où tous sont égaux. Dans de nombreux cas, ceux qui dirigent ce type de société sont les plus vieux et les plus sages de la communauté, donc symboliquement le savoir et la connaissance.

Les caractéristiques de ce type de société permettent facilement de définir une esthétique. Plus humain, l'ensemble s'éloignera de la symétrie bétonnée urbaine pour s'orienter vers un visuel organique, où les courbes domineront les formes géométriques carrées. L'aspect convivial et chaud primera, sans excès, sur le côté froid et électrique. Le visuel se doit de donner le ton.

De plus, la notion de société tribale représente bien l'esprit d'organisation des acteurs du projet. Ces sociétés se fondent sur des principes de collaboration où l'action de chacun doit bénéficier au bien-être de la collectivité. Ce sont également des sociétés autogérées, où l'organisation s'articule autour des membres de la communauté. Ces principes se définissent comme centraux au cœur du projet, où les utilisateurs agissent dans le cadre d'une communauté virtuelle afin de construire collectivement des espaces.

La structure générale du projet, vaguement inspirée de notions de chimie, se qualifie de moléculaire, autant au niveau de la structure relationnelle des « molécules » le constituant qu'au niveau de l'évolution de ces mêmes entités moléculaires. En premier lieu, l'ensemble du système repose sur une molécule dite « fonctionnelle ». Celle-ci regroupe les parties immuables dans le projet :

⁴ Tribalisme. Notion redéfinie en 1975 par Morton Fried.

l'architecture, les menus, la base de données, les outils à la création. L'on fait face à un espace fermé, central au projet par ses fonctions moléculaires vitales.

Grâce à cette base fonctionnelle, la communauté peut procéder à la création à l'intérieur de l'espace ouvert. Diverses molécules thématiques viennent alors se greffer au noyau central, tels des éléments externes complémentaires permettant l'évolution de la molécule générale grossissante. Ces nouvelles molécules, qui représentent symboliquement les salles thématiques, amènent chacune de la nouveauté à l'ensemble du projet. Métaphoriquement, il y a formation d'un élément organique-virtuel. Cette entité est d'autant plus organique lorsque l'on prend en considération sa nature évolutive. Elle croît, se transforme, acquiert de nouvelles caractéristiques à l'intérieur de son cycle de vie théoriquement infini. Cette entité artificielle et virtuelle n'existe que grâce à la collectivité et à la participation des membres à son évolution. Elle n'est qu'une façon plus concrète de démontrer une structure abstraite (voir fig. A.12).

Il est à noter que cette idée de structure moléculaire a été développée à l'intérieur des premières phases du projet, antérieurement à l'étape de production du prototype. Elle a été utilisée pour la production de la maquette fonctionnelle. Toutefois, suite à une réflexion plus approfondie et de nombreux questionnements, cette tangente a finalement été abandonnée.

Cette structure moléculaire se transpose toutefois sur deux sous-espaces constituant les cœurs du projet. Le premier, l'espace de discussion⁵, sert de lieu d'échange et de création aux participants. Tout le processus artistique se situe à l'intérieur de ce lieu. C'est là que les artistes/créateurs définiront ensemble les thèmes, échangeront, discuteront et créeront ensemble les diverses salles thématiques.

⁵ L'espace de discussion peut être défini comme espace de discussion, d'échange et de création. Le simple qualificatif « discussion » est utilisé afin d'alléger le texte.

L'espace de discussion devient essentiel à l'apparition du second espace, l'espace de spatialisation. Par spatialisation, j'entends la disposition physique virtuelle de la salle et des œuvres la composant à l'intérieur du lieu créé. Les participants construisent ensemble un lieu artistique, poétique, virtuel qui devient par la suite navigable pour les spectateurs/visiteurs. L'espace de spatialisation englobe uniquement l'aspect interactif-navigable d'une salle. Il permet toutefois à ceux qui y circulent de communiquer avec les créateurs impliqués dans le projet.

Ma signature personnelle se dénote dans certains aspects du projet. La tendance surréaliste des salles, rendue possible grâce au cyberspace, caractérise un bon nombre de mes créations passées. J'ai toujours été fasciné par le côté fantaisiste et irréel, autant de façon visuelle qu'auditive et interactive, point qui ressort très souvent dans mes œuvres. À un niveau plus technique, je vais construire l'ensemble de la molécule fonctionnel. Je serai donc responsable de son côté visuel, sonore et interactif, ce qui mène inévitablement à donner une partie de moi-même à ces éléments.

L'expérimentation personnelle à l'intérieur de ce projet se situe d'abord à la base. Construire un projet à partir de bases théoriques solides s'avère être une nouveauté pour moi. D'un côté plus pratique, la création d'un système évolutif ouvert axé sur des créations collectives touche un territoire plutôt inconnu, particulièrement lorsque cet espace se retrouve uniquement en ligne et qu'il se construit grâce à une communauté virtuelle d'individus qui ne se connaissaient pas nécessairement.

1.3 Aspect éthique

Cette section ne représente que les intentions du projet. Elle a été écrite dans le but de servir de base au développement de la partie fonctionnelle et technique du projet. Suite à la production de la maquette, du prototype et de nombreuses réflexions, plusieurs éléments présentés ici ont été remis en question. Ainsi, une partie des idées présentées ici n'ont pas été mises en application, et ce pour plusieurs raisons :

manque de temps et de moyens, infaisabilité technique, inutilité dans le cadre du projet, etc.

Bien qu'assez général, le projet se destine à un public variant selon les deux sous-espaces présentés précédemment. On ne peut définir une cible précise qu'en décortiquant les deux variantes, soient l'espace de discussion/création et l'espace de spatialisation.

Par sa nature même, l'espace de discussion vise un public précis. Pour s'y joindre, il faut avoir une certaine ouverture et un sens créatif. Par conséquent, il vise principalement les artistes et les créateurs de tout type. Un artiste créateur de tout type, dans le cadre du projet, se définit comme un individu ayant un esprit créatif qui produit ou a produit des œuvres, peu importe le média.

Pour participer à la création des salles thématiques, il ne faut pas nécessairement être un artiste numérique. Un peintre pourrait s'y joindre, tout comme un musicien, un photographe, un danseur ou même un cinéaste. Le projet ne cherche pas à être restrictif, mais plutôt à s'ouvrir davantage. Inclure uniquement des artistes numériques limiterait la diversité autant au niveau des types d'œuvres qu'au niveau des points de vue : un graphiste ne pense pas de la même façon qu'un sculpteur. Ils ont tous deux une approche différente au niveau de l'art et de la création. Cette diversité permettra d'enrichir les relations qui se développeront à l'intérieur de la collectivité.

L'usage n'est toutefois pas exclusif aux artistes. Une personne créative, imaginative, mais sans nécessairement la capacité de créer une œuvre peut apporter beaucoup à la collectivité. Par ses idées, elle contribue au développement de l'espace, des œuvres, des autres. Elle peut également être source d'inspiration pour les autres membres. Une telle personne, comme les artistes, possède la capacité se placer en position de récepteur : les autres lui apportent alors quelque chose, l'inspire. Éventuellement une telle personne, souvent placée en position d'échange, développerait possiblement des capacités lui permettant de créer à son tour.

L'espace de spatialisation se destine à un public plus général. Ne nécessitant pas de processus créatif comme tel, il demande une moins grande implication que l'espace de discussion. La personne n'a qu'à se promener dans l'œuvre spatialisée pour en profiter. Elle n'a pas à communiquer avec les artistes, même si elle peut le faire. Elle est libre dans ce contexte. Cet espace s'adresse donc à toute personne pouvant avoir un intérêt dans les espaces créatifs immersifs, voulant communiquer ou non avec les créateurs et ayant une connexion internet.

Le projet sera diffusé en ligne et disponible en tout temps, pour une durée théoriquement infinie. Certains aspects y seront dès la mise en ligne du projet : la plateforme, les interfaces, la base de données, une salle d'exemple, bref tous les outils nécessaires au développement et au bon fonctionnement des espaces du projet. Les salles thématiques seront quant à elles étalées dans une temporalité plus étendue. Elles apparaîtront une à une, au fil du temps.

D'un point de vue purement fonctionnel, la démarche créative circulaire qui guide l'ensemble des deux sous-espaces du projet se trouve représentée dans la figure 1.13.

Au départ, un membre de l'ensemble participatif (animateur, artiste, acteur participant, etc.) suggère un thème aux autres participants à l'intérieur de l'espace de discussion. Ce thème est alors soumis à une discussion, remodelé, modifié pour finalement donner le thème final, approuvé préférentiellement par tous. Ce dernier sert alors de base à la définition et la construction d'une pièce thématique.

Les participants se réunissent en ligne pour discuter du thème et de comment celui-ci pourrait être représenté par une pièce. Chacun sort ses idées, autant pour la pièce que pour une œuvre qui pourrait être produite par lui-même ou un autre puis intégrée à l'espace. Au fur et à mesure que la pièce se développe, les participants fournissent leurs brouillons, montrent leur travail aux autres pour obtenir une rétroaction.

Le tout se définit de plus en plus, jusqu'à ce que l'on arrive à une pièce finale, qui sera intégrée dans l'espace de spatialisation, puis ouverte au public, tel un vernissage. Ceux qui n'y feront que se promener sans effectuer de rétroaction sont inclus dans la catégorie du « public passif ». À partir de là, quelqu'un propose à nouveau un thème et le cycle continue.

Étant un projet ouvert et en ligne, certains individus pourraient abuser de l'espace d'une quelconque façon. Un système sera instauré à la base pour prévenir d'éventuels dérapages. Pour participer à la démarche de création, il faudra procéder à une inscription au site, durant laquelle seront mises en évidence les conduites non acceptables dans le cadre de l'utilisation. Il serait naïf de croire qu'un simple texte puisse limiter des individus avec de mauvaises intentions. Toutefois, il faudra se fier au bon sens commun de la communauté pour la gestion de ces cas (comme pour *Wikipédia*⁶, voir fig. A.14). Dans les cas extrêmes, il y aura possibilité de tout simplement bloquer l'accès au projet. L'intégration finale se produira grâce à un nombre limité d'individus, ce qui empêchera la diffusion de contenu haineux ou autre dans l'espace de spatialisation.

Le projet se base ainsi sur la discussion et l'ouverture, non pas uniquement sur l'après-crétion, mais également sur l'ensemble du processus qui mène à cette création. Les artistes et les spectateurs deviennent actifs dans la construction du lieu de rassemblement : l'œuvre contenant les œuvres est à tous, en tant que système ouvert évolutif.

Au final, le projet présenté découle donc d'une volonté d'offrir aux individus branchés à l'internet une possibilité de sortir de l'isolement trop souvent créé par

⁶ La gestion se fait uniquement par la communauté pour ce qui est des langues autres que l'anglais. Ainsi, si quelqu'un ajoute de faux éléments, les membres en discuteront pour vérifier la validité et corriger si erreur il y a. Dans le cas de sabotages, les membres s'empressent de réparer le tout. Pour la création de définitions non appropriées (publicité, etc.), il existe une fonction de « pages à supprimer » où les membres discutent si les pages devaient être supprimées ou non.

cette technologie. Il tentera d'amener la création d'une communauté virtuelle qui, contrairement à d'autres plateformes existantes, prônera la collaboration entre les utilisateurs afin qu'ils construisent ensemble un tout commun. Ce projet ne se centrera pas sur des principes économiques et tentera d'éviter de se limiter à une collaboration restreinte à l'apport de contenu individuel. Il sera constitué d'espaces tridimensionnels ouverts dans lesquels les utilisateurs pourront construire de manière collaborative. Visant des gens de différents milieux, il se séparera en différents espaces virtuels qui permettront aux utilisateurs de communiquer entre eux de diverses manières.

Encore une fois, il faut noter que ce chapitre doit être mis en contexte. Démontrant les intentions du projet, il ne représente pas entièrement et nécessairement ce qui a été produit par la suite. Des ajustements ont dû être effectués en fonction de l'évolution de celui-ci. De plus, son écriture date de plusieurs années. Le contexte social et technologique a énormément évolué, spécialement avec l'arrivée massive des réseaux sociaux.

CHAPITRE II

LA PRODUCTION

2.1 Description du fonctionnement général

Le projet se définit comme un espace virtuel de construction collective.

La notion d'espace virtuel provient du fait que le projet prend la forme d'une plateforme créative et numérique sur internet, à l'intérieur même d'une page web. Cet espace est tridimensionnel.

La notion de construction repose sur la possibilité de modifier cet espace tridimensionnel, que ce soit par l'ajout d'objets bidimensionnels ou tridimensionnels, la modification d'objets existants, les déplacements de caméra ou toutes autres manipulations possibles expliquées ultérieurement à l'intérieur de ce chapitre. Cet espace est donc malléable et manipulable.

L'aspect collectif provient de l'accessibilité étendue à chacun des espaces. Ceux-ci ne sont pas accessibles que par un seul individu : plusieurs utilisateurs peuvent être connectés à la fois à l'intérieur du même espace et voir en temps réel les manipulations des autres et vice-versa. Cet espace se construit autour d'interactions entre plusieurs utilisateurs bien qu'un utilisateur seul puisse évidemment construire l'espace.

D'un point de vue pratique, le fonctionnement du projet demeure très simple. L'utilisateur ouvre son navigateur internet, se rend à l'adresse du projet et se connecte à l'espace. S'ouvre alors dans la page une boîte contenant ledit espace tridimensionnel, à l'intérieur duquel il pourra procéder à la construction collective avec les autres usagers qui s'y retrouvent.

Cet espace se présente donc comme un environnement tridimensionnel classique tel que retrouvé dans la plupart des logiciels et outils de créations 3d, tels 3D Studio Max ou encore Maya. On y retrouve donc les trois dimensions géométriques, soit la largeur (axe X), la hauteur (axe Y) et la profondeur (axe Z). Les objets y sont représentés, modifiables et manipulables selon ces trois axes. L'utilisation des outils de caméra y permet la navigation en modifiant, par exemple, l'angle de vue. L'utilisateur perçoit donc une troisième dimension simulée à l'écran par l'entremise des objets présents ainsi que par les mouvements de la caméra, sa vision virtuelle.

Il est à noter que, ce projet étant un prototype, il n'y a qu'un seul espace de disponible. Le projet complété inclurait un système complet de gestion des espaces et des utilisateurs. Plus de détails se retrouvent à la fin du chapitre.

2.2 Description de la structure générale

D'un point de vue purement technique et fonctionnel, le projet est bâti sur différentes technologies adaptées pour communiquer entre elles : le système tridimensionnel, le stockage de données et le système de communication entre les différentes parties.

2.2.1 Système tridimensionnel

La partie en trois dimensions est assurée grâce au logiciel Virtools, de Dassault. L'entièreté de l'interface de l'utilisateur a été développée sous cette plateforme. La boîte (lecteur) chargée à l'intérieur de la page web lors de la connexion de l'utilisateur, conceptuellement comparable au lecteur Flash, permet l'affichage d'une

version exportée pour le web de cette interface suite à son chargement. Techniquement, elle n'est donc qu'un rectangle à l'intérieur de la page dans lequel est chargée l'interface de l'utilisateur. Virtools a servi de base à la programmation et à la construction de tous les menus, outils, objets, lumières et boutons, donc de l'ensemble de la partie tridimensionnelle du projet.

Au niveau du fonctionnement, ce logiciel est un environnement de développement d'applications tridimensionnelles en temps réel. Il permet l'importation de fichiers de différents types de médias (3D, images, sons, vidéos, etc.). La programmation est de type schématique, c'est-à-dire qu'elle n'implique pas l'écriture de lignes de code, mais l'utilisation de boîtes, nommées *buildings blocks*, que l'on relie ensemble pour créer les fonctions et comportements. Celles-ci s'exécutent de manière séquentielle.

Dépendant de leur type, ces boîtes peuvent avoir des entrées et des sorties et avoir différents comportements. Par exemple, si l'on utilise le *building block Test*, équivalent au *if* de la programmation traditionnelle, le point d'entrée sera le déclencheur de la boîte. Ce déclencheur, message envoyé par une autre boîte, peut provenir d'une touche du clavier enfoncée ou de la réception d'informations de la base de données, pour ne citer que ces deux exemples. Par la suite, la boîte analyse la valeur de la variable en entrée à l'aide d'une valeur à comparer. Donc, si la valeur en entrée équivaut à la valeur à comparer, elle envoie le signal dans la sortie oui. Sinon, elle l'envoie dans la sortie non. Les *buildings blocks* suivants s'enchaînent en fonction du signal envoyé.

De manière appliquée, lorsque l'utilisateur presse la touche "A", le système fait le test pour comparer la variable *nom* qui contient la valeur *Cube* à la valeur à comparer, *Sphère*. Comme les deux valeurs diffèrent, le signal de la sortie *non* activera la suite des événements. Dans l'ensemble, le tout s'apparente grandement à la structure de circuits électriques.

2.2.2 Stockage des données

La partie de stockage des informations repose sur la technologie de base de données MySQL. Celle-ci contient toutes les données relatives aux utilisateurs, aux objets et aux espaces tridimensionnels.

La base de données se sépare en plusieurs tables nécessaires au bon fonctionnement du projet. Absolument toutes les données des objets sont conservées : la position, la taille, la rotation, la texture, ainsi que l'historique des modifications (afin d'effectuer des retours en arrière). On y retrouve également l'utilisateur associé à chacune des modifications, élément essentiel pour le fonctionnement en temps réel. La nécessité de sauvegarder chacune des actions se justifie du fait que le système de communication entre les utilisateurs y enregistre et va y puiser ses données. En conséquence, sans ces sauvegardes, il n'y aurait aucune communication. De plus amples explications sur le fonctionnement de la base de données ainsi que sur sa relation avec l'interface se retrouvent plus loin à l'intérieur de ce chapitre.

2.2.3 Système de communication

Quant à elle, la partie communication et web a été construite à l'aide du langage de scripts PHP. Il permet de générer des pages dynamiques à l'aide d'un serveur web (HTTP), système sur lequel se base le projet pour la communication entre utilisateurs à l'intérieur des espaces.

Lorsqu'un utilisateur se retrouve dans un espace et le construit, les scripts en PHP gèrent de manière invisible et discrète les communications entre la plateforme, la base de données et les utilisateurs. Ceux-ci créent en arrière-plan le pont continu d'information entre tous les éléments du projet.

Si un utilisateur crée un objet, c'est le code PHP qui fait en sorte que cet objet s'inscrit dans la base de données. Le lecteur Virtools envoie les informations à la base de données via les scripts PHP, qui lui retourne également via d'autres scripts. C'est ainsi que communiquent de manière générale les composantes du projet.

2.3 Interface des utilisateurs

Le projet n'étant pas une étude sur l'ergonomie, l'approche pour la conception de l'interface demeure classique et inspirée des logiciels de création-construction existants, tridimensionnels ou non (3D Studio Max, Photoshop, etc.). Le système utilisé tire donc ses sources d'éléments ayant déjà faits leurs preuves au niveau de l'ergonomie, en place depuis plusieurs années et auxquels les utilisateurs expérimentés se sont généralement habitués. Ceci entraîne également une réduction du temps et de l'effort nécessaires à l'apprentissage de la plateforme, la rendant de ce fait plus accessible.

L'interface se divise en deux éléments : le plan de travail et les différents menus.

2.3.1 Plan de travail

Le plan de travail représente l'espace tridimensionnel en soi, là où l'utilisateur crée, voit et manipule les divers objets. Il navigue ici à l'aide de la caméra à l'intérieur de ce qui se définit donc comme la représentation visuelle de l'espace construit.

Par défaut, l'utilisateur y voit une grille blanche, en deux dimensions, sur un fond noir. Le choix du noir se justifie par un parallèle au monde réel : sans lumière, l'on ne peut voir les objets qui nous entourent. À l'intérieur de l'espace de construction, ce sont les utilisateurs qui manipulent et créent les lumières. Le fond noir leur donne une impression de construire à partir de zéro, de partir du vide pour construire leur univers.

Quant à elle, la grille blanche sert de guide visuel à la construction. L'utilisateur peut l'activer et la désactiver, changer son échelle, ainsi qu'activer et désactiver le magnétisme des objets à la grille. Une description plus détaillée de ceci se retrouve dans la section du menu Outils.

Le dernier élément du plan de travail se retrouve dans le coin inférieur gauche de celui-ci. Il s'agit d'un repère visuel, présent de manière continue et permettant à

l'utilisateur de s'orienter dans l'espace. Il se compose de trois flèches, chacune d'elle indiquant l'un des trois axes ainsi que leur direction : la rouge pour l'axe X, la verte pour l'axe Y et la bleue pour l'axe Z (voir fig. A.15).

2.3.2 Menus

Trois menus composent également l'interface des utilisateurs, chacun ayant son utilité distincte : le menu *Outils*, le menu *Propriétés* et le menu *Fonctions* (voir fig. A.16).

D'un point de vue pratique, les menus apparaissent par-dessus le plan de travail. Ils peuvent être déplacés à l'intérieur de la fenêtre ainsi que réduits à un bouton au bas du plan de travail (tout comme une fenêtre de système d'exploitation) en cas de nécessité. Ceci laisse plus d'espace de vue au plan de travail et plus de flexibilité aux utilisateurs. Les menus peuvent par la suite être restaurés à leur état initial lors d'un clic sur le bouton au bas.

2.3.3 Menu Outils

Situé par défaut à gauche, le menu outils contient les outils nécessaires à la manipulation des objets, disposés de manière verticale (voir fig. A.17).

Le premier outil à la disposition des utilisateurs se nomme l'outil de sélection. Symbolisé par une flèche, il permet, lors de son utilisation, la sélection d'un ou plusieurs objets déjà existants sur le plan de travail. Un simple clic sur un objet sélectionne cet objet et fait afficher ses caractéristiques dans le menu *Propriétés*. Un cliquer-glisser fait apparaître une boîte de sélection afin de sélectionner plusieurs objets. Un clic à un endroit où il n'y a pas d'objets annule la sélection actuelle.

L'outil déplacement est le deuxième outil du menu. Il permet, lors d'un cliquer-glisser sur un objet existant, le déplacement de cet objet sur deux axes simultanément. Trois boutons d'outils de sélection d'axes se retrouvent à la droite du bouton de l'outil : XY, XZ et YZ. L'ajout d'options pour du déplacement en axe simple n'a pas

été prévu pour le prototype du projet. Également, suite à une période d'essai, le déplacement sur trois axes a été enlevé, car il était quasi impossible de l'utiliser de manière fonctionnelle. Il produisait des déplacements erratiques et difficilement contrôlables.

L'outil suivant, l'outil de rotation, donne la possibilité à l'utilisateur d'effectuer des rotations d'objets sur un axe précis. Tout comme l'outil déplacement, des boutons de sélection d'axes se retrouvent à la droite de cet outil (X, Y et Z dans ce cas). À l'aide d'un cliquer-glisser, l'objet tourne donc sur lui-même sur l'axe défini par l'utilisateur.

L'outil de taille permet de réduire ou d'agrandir la taille des objets à l'aide d'un cliquer-glisser. Dans la même lignée que les deux outils précédents, il possède des options de sélection d'axes. L'on peut donc changer la taille de manière proportionnelle sur tous les axes, ou bien modifier la taille sur la largeur, la hauteur ou la profondeur (respectivement les axes X, Y et Z).

Il est à noter que pour les outils *Déplacement*, *Rotation* et *Taille*, la sélection et la désélection à l'aide d'un simple clic sont également disponibles. De plus, les manipulations de groupes, très complexes à mettre en place, n'ont pas été incluses à l'intérieur de ce prototype. L'ensemble des modifications ne s'effectue donc que sur un seul objet à la fois.

Viennent alors les deux boutons de contrôle de la caméra qui changent la manière de contrôler la caméra, l'œil virtuel de l'utilisateur. Le premier mode, dit de la caméra circulaire, crée un point central autour duquel tourne la caméra, faisant toujours face au point central. Le déplacement sphérique de la caméra s'effectue à l'aide des flèches sur le clavier. Il est également possible de s'approcher ou de s'éloigner du point central (touches page précédente, page suivante). Le deuxième mode de caméra, dit de translation, active une caméra aérienne qui est pointée vers le bas. Son déplacement s'effectue sur l'axe des X et l'axe de Z à l'aide des flèches du clavier. Tout comme la caméra de type circulaire, il est possible de s'approcher et de

s'éloigner en utilisant les mêmes touches du clavier. Davantage de méthodes de contrôle de la caméra étaient prévues pour la version finale.

Les deux outils suivants, de contrôle de la grille et du magnétisme, se complètent l'un et l'autre, activant et désactivant leurs fonctions respectives. La grille s'affiche dans le plan de travail et s'apparente à une feuille quadrillée. Elle sert de guide à la construction, orientant les utilisateurs dans l'espace. Le magnétisme quant à lui aligne automatiquement des objets déplacés sur la grille, qu'elle soit visible ou non. Il supporte de manière plus directe l'utilisateur dans ses manipulations. Au bas de ces des outils se retrouve une boîte permettant de contrôler l'échelle de la grille et du magnétisme.

2.3.4 Menu Propriétés

Ce menu permet à l'utilisateur de contrôler directement et de modifier les propriétés des différents objets. Situé par défaut au bas de l'écran, son contenu varie selon la sélection et le type d'objet sélectionné. Ainsi, si aucun objet n'est sélectionné, le menu sera vide. Dans le cas où un seul objet est sélectionné, il affichera les propriétés de cet objet en fonction de son type (objet géométrique, lumière, etc.). La sélection de plusieurs objets n'affichera que le nombre total de chacun des types d'objets sélectionnés : deux lumières et un objet géométrique, par exemple (voir fig. A.18). Tel que mentionné précédemment, la programmation de techniques de contrôle simultané de plusieurs objets s'avère être un procédé très complexe à mettre en place et non nécessaire pour ce prototype.

Deux boutons se retrouvent également à l'intérieur de ce menu, fonctionnels uniquement lors de la sélection d'un seul objet. Le premier, le bouton *Supprimer*, permet la suppression d'un objet. Celui-ci n'apparaîtra plus ni dans les listes d'objets, ni dans l'espace tridimensionnel. Une alerte pour confirmer la suppression s'intégrerait à la version finale du projet.

Le deuxième bouton, *Copier*, effectue une copie de l'objet sélectionné, créant un double quasi identique de l'original, modifiant uniquement son nom et sa position. Le système modifiera automatiquement le nom en y ajoutant la mention *copie* pour le différencier de l'original. L'utilisateur est par la suite libre de changer cette appellation comme bon lui semble. La copie est également légèrement décalée dans l'espace afin de permettre un repérage plus aisé de celle-ci. Sans cette translation, l'objet copié apparaîtrait au même endroit que l'original, donnant l'impression qu'il y a un seul objet là où il y en aurait en fait deux. En conséquence, l'utilisateur percevrait cela probablement comme un dysfonctionnement de la plateforme ou du bouton. La rétroaction visuelle du système suite à une action de l'utilisateur prend toute son importance dans ce contexte.

Le contenu du menu *Propriétés* change en fonction du type d'objet sélectionné. Dans le cadre de ce prototype, seuls deux types d'objets sont disponibles à l'intérieur de ce menu : les objets géométriques et les lumières.

Dans le cas du premier type, les objets géométriques (voir fig. A.19), le menu affiche différents champs de saisie (nom, position, rotation, taille) et un menu déroulant afin de sélectionner le matériau appliqué à l'objet. La zone de saisie permet à l'utilisateur de renommer l'objet sélectionné. Pour ce qui est de la position, de la rotation et de la taille, chacun se divise en trois champs représentant la position numérique de l'objet sur chacun des trois axes (X, Y et Z). Ils donnent la possibilité de modifier l'objet en fonction de ses axes. L'on peut par exemple changer la valeur de la position d'un cube sur l'axe des Z, la profondeur, en écrivant la nouvelle valeur dans le champ de texte approprié. Il est à noter que pour des raisons de complexité technique liées aux différents systèmes de rotation dans un espace tridimensionnel, la possibilité d'effectuer des modifications à la rotation a été enlevée du prototype.

Le menu déroulant *Matériau* donne la possibilité de modifier le matériau appliqué à la surface de l'objet géométrique, changeant de ce fait son apparence visuelle (voir fig. A.20). Dans l'univers tridimensionnel, un matériau consiste en

l'ensemble des propriétés définissant l'aspect visuel de la surface d'un objet : sa texture, la réflexion de sa surface, sa transparence, etc. Une explication plus détaillée sur les matériaux et leurs propriétés se retrouve dans la section *Onglet Matériau* à l'intérieur de ce chapitre.

Dans le cas des lumières (voir fig. A.21), second type d'objet disponible dans le menu *Propriétés*, certaines propriétés sont identiques à chacun des trois types de lumière alors que d'autres varient.

Pour ce qui est des entrées similaires, l'on retrouve les champs nom et position, ce dernier étant séparé en trois axes. Ils fonctionnent de la même manière que ceux disponibles pour les objets géométriques. Il y a également un curseur de défilement nommé *Intensité* qui permet à l'utilisateur de modifier graduellement la force d'une lumière, d'une valeur nulle (ne produisant aucune lumière) jusqu'à sa valeur maximale. À la droite de celui-ci se retrouvent trois curseurs de défilement, contrôlant chacun l'intensité des trois couleurs primaires composant la couleur de la lumière, soit le rouge, le vert et le bleu (RGB, en anglais). L'utilisateur a donc la possibilité de modifier la couleur de la lumière, couleur également affichée dans un carré à la gauche des trois curseurs de défilement.

Les lumières de type *omnidirectionnel* ne comprennent que les entrées mentionnées ci-haut.

Au type de lumière *projecteur* s'ajoute une section supplémentaire permettant le contrôle de la position de la cible. En effet, sur ces lumières s'accroche une cible qui dans une boucle rétroactive contrôle la direction du projecteur : le projecteur sera toujours orienté vers sa cible. Tout comme la position de l'objet, la position de la cible se divise en trois champs liés aux différents axes, X, Y et Z.

Pour le troisième type de lumière, les *directionnelles*, on retrouverait normalement une section supplémentaire, soit la rotation. Toutefois, tel que mentionné plus haut, une raison technique fait en sorte que les champs de rotation sont désactivés à l'intérieur du prototype.

2.3.5 Menu Fonctions

Le plus complexe des trois menus, le menu *Fonctions* comporte tous les outils pour créer de nouveaux objets, gérer ceux-ci, créer et modifier les matériaux, ainsi que d'autres options planifiées et non intégrées à l'intérieur du prototype.

Ce menu contient six différents onglets : l'onglet *Création*, l'onglet *Matériau*, l'onglet *Mise en ligne*, l'onglet *Historique des sauvegardes*, l'onglet *Liste des objets* et l'onglet *Communication* (voir fig. A.22). La section suivante décrit de manière détaillée le contenu de ces onglets. Il est à noter que certains de ces onglets, non fonctionnels à l'intérieur du prototype, se retrouvent brièvement expliqués dans cette section.

2.3.6 Onglet Création

À l'intérieur de cet onglet se retrouve l'ensemble des boutons permettant la création des objets pouvant être intégrés au plan de travail. Pour créer un nouvel objet, un simple clic sur le bouton de l'objet désiré fera apparaître la version tridimensionnelle et manipulable de cet objet dans le plan de travail.

Ces boutons se divisent en six sous-onglets, dont deux seulement sont fonctionnels à l'intérieur du prototype : *Géométrie* et *Lumière*. Les quatre autres, *Géométrie modifiable*, *Particules*, *Sons* et *Objets fonctionnels*, impliquant une complexité accrue au niveau de la programmation et une prolongation marquée du temps de développement, n'ont pas été retenus pour le prototype.

Le sous-onglet *Géométrie* se sépare lui-même en quatre sous-onglets, soit *De base* et *Complexe* (actifs), et *Terrain* et *Texte 3D* (inactifs).

À l'intérieur du sous-onglet *géométrie De base*, l'utilisateur retrouve huit boutons représentant chacun un objet de base en géométrie tridimensionnelle, que l'on retrouve dans la plupart des logiciels de construction-crédation tridimensionnelle : cube, pyramide, tore, sphère, cône, plan, cylindre et tube. Tel que mentionné plus

haut, un clic sur l'un de ces boutons créera la version tridimensionnelle de l'objet sur le plan de travail.

Pour ce qui est du sous sous-onglet géométrie dite *Complexe*, il donne accès à d'autres objets plus complexes, tels que différents types d'escalier ou des rampes.

Il est à noter que la sélection des objets disponibles est temporaire et effectuée en vue d'offrir un plus large éventail de possibilités à l'intérieur du prototype. Une réflexion plus poussée et une phase de test seraient nécessaires afin de définir une liste plus précise des objets disponibles à l'intérieur de la plateforme. Il en va de même pour les autres sous sous-onglets, soit *Terrain* et *Texte 3D*, qui, bien qu'inactifs, demeurent une piste éventuelle de réflexion pour de futurs objets.

Le deuxième sous-onglet, *Lumière*, affiche trois boutons qui permettent de créer les trois différents types de lumière disponibles dans la plateforme. Le premier bouton crée une lumière omnidirectionnelle, c'est-à-dire qui diffuse la lumière de manière homogène dans toutes les directions. Le second crée une lumière de type projecteur. Cette lumière est diffusée sous la forme d'un cône et sa direction se définit par la position de la cible du projecteur, manipulable par l'utilisateur. Le troisième, quant à lui, permet de créer une lumière directionnelle. Ce type éclaire tous les objets visibles du plan de travail dans un angle défini. L'utilisateur pourrait, par exemple, simuler l'effet du Soleil de midi en positionnement une lumière directionnelle à 90° vers le bas. Toutefois, tel que mentionné à l'intérieur d'une section précédente, une problématique de contrôle des angles empêche ce dernier type de lumière d'être entièrement fonctionnel (problème qui pourra éventuellement être réglé).

Les sous-onglets restants de l'onglet *Création*, *Géométrie modifiable*, *Particules*, *Sons* et *Objets fonctionnels*, n'ont pas été développés pour des questions techniques et de temps de développement. Ils représentent des concepts qui seraient à approfondir avant de procéder à leur production. Les objets de géométrie modifiable donneraient la possibilité à l'utilisateur de modifier librement leur forme et leur surface. Les particules permettraient l'intégration d'effets spéciaux tels de la neige, du feu, etc.

Avec les objets sonores, les utilisateurs effectueraient de la spatialisation sonore dans l'espace tridimensionnel. Les objets fonctionnels, quant à eux, amèneraient de nouvelles interactions à l'espace grâce à leurs propriétés interactives telle une porte qui pourrait s'ouvrir, par exemple.

Tous ces types d'objets ont été intégrés dans l'interface à la base en tant qu'idées à développer, comme possibilités futures. Ils nécessiteraient chacun un temps de réflexion pour la conception et l'ergonomie, quitte à remettre en question leur utilité à l'intérieur de la plateforme.

2.3.7 Onglet Matériau

L'onglet matériau permet à l'utilisateur d'effectuer la gestion des matériaux (voir fig. A.23).

Qu'est-ce qu'un matériau dans l'univers tridimensionnel? Un matériau se définit comme un objet virtuel qui contrôle l'aspect visuel de la surface d'un objet géométrique. L'objet géométrique est composé d'un nombre variable de polygones en fonction de sa complexité. Le matériau contrôle l'aspect visuel de ces polygones. Il se compose de plusieurs propriétés, telles que la transparence, l'effet de réflexion de la lumière, la couleur, la texture, et, dans les plateformes plus complexes, la réfraction et autres effets de surface plus avancés. Un matériau peut être appliqué à plusieurs objets géométriques différents. Il n'est pas propre à un seul objet.

Cet onglet donne donc accès au système de gestion des matériaux de la plateforme. Le premier élément visible ici est la liste déroulante des matériaux existants. Lorsque l'utilisateur l'ouvre, il voit à l'écran les différents matériaux disponibles qu'il peut sélectionner individuellement à l'aide d'un clic pour par la suite en changer les propriétés (voir fig. A.24).

À la droite de cette liste se retrouve un bouton désigné par le symbole « + » qui permet la création d'un nouveau matériel. Tout nouveau matériau est doté d'un nom

unique (pouvant être changé par la suite) afin de le retrouver facilement à l'intérieur de la liste des matériaux.

À partir d'un matériau sélectionné ou nouvellement créé apparaissent dans l'onglet les propriétés de ce matériau. Le premier champ de saisie permet d'en modifier le nom. Sous celui-ci se retrouvent trois curseurs de défilement contrôlant la couleur du matériau et fonctionnant de manière identique au système des couleurs de la lumière : un curseur par couleur primaire de lumière (rouge, vert et bleu).

Suivent deux autres curseurs de défilement, sous ceux de contrôle de la couleur. Le premier modifie la transparence du matériau. Si l'on déplace ce curseur vers la gauche, on accentue la transparence. Vers la droite, on obtient l'effet inverse. Un matériau transparent rend transparente la surface de l'objet auquel il est appliqué. Le second curseur de défilement contrôle la réflexion de la lumière sur la surface. Le déplacer vers la gauche donne un effet de réflexion plus diffus aux surfaces alors que vers la droite donne un effet plus précis, métallique.

Situé sous ces deux curseurs, un espace avait été prévu afin d'intégrer la possibilité de modifier la texture appliquée au matériau grâce à des fichiers préintégrés à la plateforme ou mis en ligne par les utilisateurs. La texture, dans un monde tridimensionnel virtuel, est une image représentant une surface ou autre que l'on peut appliquer sur un matériau, donc sur un objet. À l'intérieur de la plateforme, les propriétés du matériau affectent le visuel de la texture. Ainsi, si un utilisateur assigne à un cube un matériau nommé « Brique » et qu'à ce matériau il assigne une texture de brique grise, le cube s'affichera avec la texture de la brique grise. Si l'utilisateur change la couleur du matériau pour ajouter un peu de bleu, le cube s'affichera à l'écran avec la texture de brique grise et une teinte bleutée. L'utilisateur peut appliquer tout type de fichier image comme texture : portrait, motif, paysage, etc.

Dans le cadre du prototype, l'application de textures n'a pas été incluse. Toutefois, des matériaux avec des textures préappliquées ont été créés dans la plateforme pour permettre d'avoir une vision plus juste du processus de construction.

Sous cet espace se retrouve une liste qui contient les objets sur lesquels le matériau présentement sélectionné est appliqué. Cliquer sur le nom de l'un de ces objets permet la sélection de celui-ci. Cette option a été construite afin de faciliter la recherche des objets dans l'espace, une action possiblement problématique lorsqu'un espace contient une multitude d'objets et que certains se trouvent cachés par d'autres.

Les modifications effectuées dans l'onglet *Matériau* apparaissent en temps réel dans le plan de travail sur les matériaux déjà assignés à des objets.

2.3.8 Onglet *Liste des objets*

Cet onglet affiche la liste de tous les objets présents à l'intérieur du plan de travail (voir fig. A.25). L'affichage s'effectue en ordre de création des objets, le plus ancien étant au haut de la liste. Au-dessus de celle-ci se retrouve une liste déroulante permettant d'afficher les objets par type : géométrie, lumière, etc. (voir fig. A.26).

Dans le cadre d'un projet terminé, plusieurs options de tri se retrouveraient dans cet onglet afin de faciliter la gestion de l'espace et du plan de travail. L'utilisateur pourrait classer les objets par nom ou même par sous-type d'objet, par exemple.

Un clic sur l'un de ces objets le sélectionne dans le plan de travail et affiche ses propriétés dans le menu *Propriétés*.

2.3.9 Onglets *non fonctionnels*

Quelques onglets présents dans l'interface ne sont pas fonctionnels dans le cadre du prototype. Ils constituent des éléments projetés au moment de la conceptualisation du projet et non développés par souci technique, fonctionnel et temporel.

L'onglet *Mise en ligne*, comme son nom l'indique, donnerait la possibilité à l'utilisateur de mettre en ligne ses propres fichiers afin de les intégrer à la plateforme et au plan de travail. Il pourrait intégrer de nouvelles textures qui, appliquées à des matériaux, apporteraient un visuel plus riche et varié à l'espace de construction. Il

pourrait également intégrer des sons, de la musique et de la vidéo. C'est également dans cet onglet qu'il gérerait les fichiers mis en ligne.

Ces fonctions donneraient davantage de flexibilité et de liberté aux utilisateurs dans leur construction de l'espace.

L'onglet *Historique des sauvegardes* se définirait comme l'espace où l'utilisateur pourrait voir toutes les modifications effectuées dans l'espace et effectuer des retours en arrière sur certaines actions. Il s'agirait d'une gestion temporelle de l'espace.

Le dernier onglet, *Communication*, serait le centre de l'aspect social de la plateforme. Là où les utilisateurs se rassemblent. Dans cet onglet, les utilisateurs pourraient voir qui sont les autres utilisateurs présentement connectés à cet espace et communiquer avec eux.

En résumé, ces trois onglets n'ont pas été poussés plus loin au niveau du développement et de la conceptualisation. Dans le cadre d'un projet achevé, ils prendraient une place cruciale à l'intérieur de la plateforme. Toutefois, pour un prototype, l'effort nécessaire à la réalisation et la production des fonctions potentielles de ces onglets est trop important, demandant probablement plusieurs semaines (voire des mois) supplémentaires pour leur complétion.

2.4 Fonctionnement technique

Cette section se consacre à l'élaboration d'une description plus détaillée du fonctionnement technique du projet, c'est-à-dire de l'ensemble des éléments qui font fonctionner l'interface (Virtools), le système de communication (PHP), la base de données (MySQL), ainsi que la relation entre ceux-ci.

2.4.1 Programmation schématique — Virtools

La précédente section s'est attardée à une description détaillée de l'interface, de ses composantes et de leur fonctionnement. Ici seront mises en lumière la

programmation et la structure des différents modules et scripts qui servent à faire fonctionner cette interface. Le tout sera décrit de manière générale afin de ne pas alourdir le texte de descriptions techniques trop précises.

Tel que mentionné antérieurement, *Virtools* offre un environnement de développement d'applications tridimensionnelles en temps réel, à l'intérieur duquel la programmation s'effectue de manière schématique à l'aide de boîtes reliées entre elles, les *buildings blocks*.

Les *buildings blocks* sont placés à l'intérieur de *scripts* qui eux-mêmes sont associés à des éléments de l'environnement : objets tridimensionnels, éléments bidimensionnels (*2D Frames*), scripts globaux, etc.

Les scripts peuvent communiquer entre eux à l'aide de *buildings blocks* d'envoi de message : un script peut donc en appeler un autre. Par exemple, un script de détection de clic de souris peut appeler un script de chargement d'image lorsqu'il détecte un clic sur l'objet auquel il est associé.

Les éléments auxquels sont associés les scripts sont créés et placés à l'intérieur du plan de travail de *Virtools*, nommé *3D Layout*, espace tridimensionnel très semblable au plan de travail de la plateforme de construction créée dans le cadre de ce projet. On y place les objets qui serviront à la construction de l'application tridimensionnelle (voir fig. A.27). Par exemple, on peut y mettre un rectangle (objet bidimensionnel) auquel sera attaché un script contenant une série de *buildings blocks* qui permettra de donner un comportement de « case à cocher » à ce rectangle.

2.4.2 Structure globale

Au niveau de la structure globale, le projet est constitué de différents types d'éléments interdépendants les uns des autres : des objets dans le *3D Layout*, les scripts associés à ces objets, les scripts globaux ainsi qu'une librairie d'objets divers nécessaires au fonctionnement du projet.

Les objets situés à l'intérieur du *3D Layout* se séparent en différents types. Tout d'abord, les plus nombreux constituent l'interface graphique du plan de travail. Que ce soit les boutons, les listes déroulantes, les onglets, les champs de saisie de texte, ils se retrouvent ici. Les autres éléments présents dans cet espace sont les différentes caméras qui seront utilisées à l'intérieur du plan de travail ainsi que la grille affichée par défaut aux utilisateurs dans le projet.

Les comportements de ces objets sont contrôlés à l'aide de scripts, autre type d'élément nécessaire au fonctionnement du projet. Celui-ci comporte deux différentes catégories de scripts : les scripts objets, associés à un objet de l'interface (*3D Layout*) afin de le contrôler, et les scripts globaux (*Level scripts*), permettant un contrôle plus global et non limité à un objet.

L'élément suivant, la librairie, contient l'ensemble des textures, éléments graphiques et objets tridimensionnels qui seront chargés dynamiquement par les scripts à l'intérieur du projet (voir fig. A.28). Les scripts associés aux objets de l'interface chargent le visuel à partir de la librairie. Lorsqu'un utilisateur crée un nouvel objet tridimensionnel, assigne un matériau et une texture à un objet, ceux-ci sont chargés à partir de la librairie et intégrés au plan de travail. L'on y retrouve également la police de caractère utilisée pour afficher tout le texte du projet.

2.4.3 Éléments de l'interface

Avant toute chose, il faut noter que Virtools n'inclut pas de fonctionnalités préfaites pour la construction d'interface. Il est donc nécessaire de programmer chacune des fonctions classiques d'une interface graphique bidimensionnelle.

Prenons comme exemple le cas d'une case à cocher. Dans plusieurs plateformes de développement, des modèles préconstruits sont disponibles pour une intégration aisée à l'interface. Dans le cas de Virtools, il faut créer un objet bidimensionnel (*2d Frame*) auquel est associé un script objet qui doit être programmé. Ce script objet charge la texture (créée en Photoshop, par exemple) de la case à cocher par défaut. Il

vérifie si l'utilisateur passe le curseur au-dessus de l'objet d'interface pour changer la texture afin de donner un repère à l'utilisateur que cette zone est cliquable (*roll-over*, en anglais). Il réinitialise la texture par défaut lorsque le curseur quitte la zone de l'objet. Il analyse également si l'utilisateur enfonce un bouton de la souris. Si l'utilisateur enfonce le bouton gauche et le relâche par-dessus le bouton, il change la texture du bouton afin de montrer visuellement à l'utilisateur que l'action a été effectuée avec succès et que la case est bel et bien cochée. Il effectue par la suite les actions découlant de cette action : désactiver la grille du plan de travail, par exemple. Il faut effectuer les mêmes vérifications, de manière inverse, lorsque l'utilisateur clique à nouveau sur la case.

Ce travail supplémentaire est nécessaire pour tous les éléments de l'interface. Il faut ainsi créer à partir de zéro les comportements des boutons, des listes déroulantes, des barres de défilement, des menus réductibles, des onglets qui affichent différents contenus, des zones de saisie de texte avec la gestion des caractères, etc.

En résumé, chaque type d'objet de l'interface (bouton, champ texte, liste, etc.) est constitué d'un objet bidimensionnel, d'un script qui lui est rattaché qui contrôle son comportement en tant qu'élément d'interface et les actions à effectuer, ainsi que des éléments graphiques chargés par ce script qui permettent à l'utilisateur de voir l'objet de l'interface.

2.4.4 Modules et sections

En plus de la programmation nécessaire au fonctionnement des éléments de l'interface graphique, le projet contient plusieurs centaines de scripts et plusieurs milliers de *building blocks*. Afin de simplifier la description technique de ceux-ci, cette section a été séparée en cinq parties regroupant de manière globale les scripts du projet. Ces cinq parties ne sont pas présentes en tant que telles dans le projet : elles ne servent qu'à résumer les différentes étapes de fonctionnement. De plus, dans le but d'alléger le texte, la structure ne sera décrite que de manière brève.

De manière technique, le projet se sépare donc en ces cinq parties qui définissent son fonctionnement : l'initialisation, la création d'objets, les outils, l'envoi et la réception de données de la base de données, et la communication entre les scripts.

L'initialisation, comme son nom l'indique, amorce le démarrage et la mise en place de l'interface et les fonctions. Lorsque l'utilisateur charge le projet dans le lecteur Virtools à l'intérieur de la page web, cette partie met en place tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement du projet.

Ici sont chargées toutes les variables de départ du projet, ainsi que leur valeur par défaut : caméra active, état des menus, outil et caméra sélectionnés par défaut, magnétisme activé, aucun objet sélectionné, etc. (voir fig. A.29). On y active également l'ensemble des scripts du projet qui seront appelés plus tard en fonction des actions de l'utilisateur. Le visuel de l'interface graphique ainsi que les éléments du plan de travail sont chargés et positionnés en fonction de la résolution d'affichage du lecteur Virtools (voir fig. A.30). La police de caractère est créée. La connexion avec la base de données est établie et les données contenues dans celle-ci sont traitées afin de charger les objets déjà créés dans l'espace.

Cette étape consiste donc au démarrage et à l'activation de l'ensemble des fonctions, comparable au démarrage d'un système d'exploitation sur ordinateur.

Une fois cette première étape terminée, les scripts sont chargés et en attente des actions de l'utilisateur. Il est à noter que les cinq étapes suivantes ne sont pas décrites dans un ordre particulier, la première étant l'unique nécessaire au bon fonctionnement des autres.

La deuxième partie, qui concerne la création des objets, regroupe tous les scripts permettant à l'utilisateur d'ajouter de nouveaux objets au plan de travail (voir fig. A.31, fig. A.32 et fig. A.33). Dans son ensemble, le procédé est assez simple.

Prenons l'exemple d'un cône. L'utilisateur effectue un clic de souris sur le bouton de création de cônes de l'interface. Le script associé au bouton envoie un message au script de création d'objets. Ce dernier script analyse le message reçu.

Voyant que le message reçu concerne l'objet cône, le script de création d'objets démarre et crée un objet, cherchant à lui donner un nom unique, « cône », suivi d'un numéro afin d'identifier l'objet. Le script analyse la liste des objets présents dans l'espace. Par défaut, le nom donné est cône_01. Toutefois, si un autre objet possède déjà ce nom, il le nomme cône_02. Le procédé continue jusqu'à ce que le script trouve un nom de disponible pour l'objet. Le nom unique est une nécessité afin de faciliter le processus global de construction de l'utilisateur. En effet, si l'utilisateur se retrouvait face à un espace où se retrouvent huit objets nommés « cône_02 », il aurait de la difficulté à s'y retrouver. Toutefois, rien ne l'empêchera plus tard de renommer les objets comme bon lui semblera.

Par la suite, le script de création d'objets va chercher le modèle tridimensionnel de cône dans la librairie, et en crée une copie, lui assignant également un matériau par défaut et le nom défini précédemment. Il place par la suite l'objet au centre de l'espace de travail. Le nouveau cône est maintenant créé.

La partie de création des objets se répartit donc en deux catégories de scripts. Il y a tout d'abord ceux associés aux boutons de l'interface. Leur fonction est, lorsque l'utilisateur clique sur un bouton de création d'objets, d'envoyer les messages de création d'objets. La deuxième catégorie se résume au script de création d'objets. Il s'occupe de l'ensemble du processus tel que décrit précédemment.

Ce script reçoit les messages des éléments de l'interface. Il traite les messages et crée un objet et son nom en fonction de ces messages, que ce soit un objet géométrique ou une lumière. Une fois l'objet créé et placé dans l'espace, il envoie les informations de ce nouvel objet à un script de gestion de la base de données afin de sauvegarder cet objet.

La troisième partie décrivant les scripts du projet concerne les scripts associés aux outils disponibles pour l'utilisateur (voir fig. A.34). Ceux-ci ont nécessité un travail technique important de par la variété et la complexité de leurs fonctions.

Les quatre outils principaux du projet apparaissent au haut du menu outil : sélection, déplacement, rotation et taille (voir fig. A.35). Lorsqu'un utilisateur clique sur l'un de ces boutons, le script du bouton change la valeur d'une variable globale, nommée *etat_curseur*, qui permet à la plateforme de savoir quel outil est présentement sélectionné. Il en va de même pour les boutons de sélection d'axes, qui eux-mêmes affectent une valeur à la variable globale liée à l'outil (dans la mesure où l'outil permet la définition d'axe) : *axe_deplacement*, *axe_rotation* et *axe_taille*.

Le script de gestion d'outils, regroupant tous les sous-scripts et building blocks permettant le fonctionnement des outils du projet, est continuellement actif. Il demeure de manière permanente en attente du clic gauche de la souris de l'utilisateur. Lorsqu'un clic gauche de la souris est effectué, la première étape est de vérifier où le clic a été effectué. Si le clic ne s'est produit sur aucun objet, le script désélectionne tous les objets sélectionnés. Si le clic s'effectue sur un élément de l'interface graphique, le script n'effectue aucune action. Si toutefois le clic s'effectue sur un objet tridimensionnel de l'espace de travail, l'objet est défini comme objet sélectionné.

Une fois l'objet sélectionné, si l'outil sélectionné est actuellement l'outil de déplacement (variable *etat_curseur = deplacement*), le script fait apparaître trois flèches de contrôle qui permettent un déplacement uniaxial de l'objet sélectionné. À chaque clic, le script vérifie si l'objet sur lequel l'utilisateur a cliqué est l'une de ces flèches. Si l'utilisateur effectue un clic sur l'une des flèches et laisse le curseur de la souris enfoncé, il peut déplacer l'objet sur un seul axe (X, Y ou Z) jusqu'à ce qu'il relâche le bouton de la souris.

Si l'utilisateur ne clique pas sur les flèches de contrôle, le script procède à deux ultimes vérifications. Si l'outil sélectionné est l'outil de sélection, le script poursuit avec le comportement de l'outil de sélection. Si par ailleurs l'outil sélectionné est soit l'outil de déplacement, de rotation ou de taille, le script s'assure que l'objet sélectionné n'est pas bloqué avant de poursuivre à l'étape suivante. Un objet se

retrouve avec le statut « bloqué » lorsqu'un autre utilisateur manipule au même moment l'objet. Cela permet d'éviter que deux utilisateurs ou plus manipulent le même objet simultanément. Si l'objet n'est pas bloqué, le script se poursuit et le comportement normal de l'outil commence et se poursuit jusqu'à ce que l'utilisateur relâche le bouton de la souris.

Il y a donc, au niveau des outils, plusieurs vérifications qui doivent être effectuées à chaque clic de l'utilisateur. À partir du moment où l'utilisateur enfonce le bouton gauche de la souris jusqu'au moment où il le relâche, un long processus doit être effectué pour faire fonctionner des outils principaux.

La quatrième partie regroupant les scripts du projet s'axe sur l'aspect communicationnel entre l'interface tridimensionnelle et la base de données. Afin d'avoir un système multiutilisateur fonctionnel et efficace, la communication entre la base de données et l'interface de l'utilisateur doit être constante.

Pour maintenir cette constance, chacune des actions de chacun des utilisateurs doit être envoyée à la base de données afin d'être enregistrée et retransmise aux autres utilisateurs présents dans l'espace. Toute modification à l'espace est enregistrée dans la base de données : créations et modifications d'objets et de matériaux, changements de nom, suppressions, etc. (voir fig. A.36).

Toutefois, étant un système construit en PHP avec une base de données MySQL, il faut limiter le nombre de requêtes au serveur pour ne pas le surcharger. Les modifications ne sont donc sauvegardées que lorsque celles-ci ont été effectuées. Par exemple, lorsqu'un utilisateur déplace un objet dans l'espace, la sauvegarde n'est effectuée qu'au moment où cet utilisateur relâche le curseur de la souris et « dépose » l'objet. Cela évite d'avoir à envoyer une requête supplémentaire à chaque milliseconde. Effectivement, un taux trop élevé de requête pourrait éventuellement mener à un dépassement des capacités du serveur.

Cela implique également que les interactions ne s'effectuent pas entièrement en temps réel. Il y a un léger décalage entre l'action d'un utilisateur et l'apparition de

celle-ci sur l'écran d'un autre. Une autre solution analysée et envisagée aurait permis d'atteindre la performance du temps réel, mais son coût prohibitif fut un grand obstacle (plus de détails sur ce point au chapitre suivant).

En plus de l'enregistrement en décalé, la mise à jour de l'espace s'effectue avec un certain délai, toujours par limitation technique. Un minuteur automatique a été implanté au projet afin d'aller chercher les informations dans la base de données et de mettre à jour l'espace de manière constante. Suite à de nombreux essais techniques, le délai a été fixé à 2,5 secondes.

Toutefois, ce décalage pourrait causer des problèmes. Si deux utilisateurs modifient le même objet entre deux mises à jour (les 2,5 secondes), ils pourraient se retrouver avec des actions contradictoires qui causeraient des problèmes au niveau de l'interaction et de la sauvegarde. Il se pourrait, par exemple, que pendant qu'un utilisateur est en train de déplacer un objet, un autre le supprime. Ceci enverrait en même temps à la base de données que l'objet a été déplacé et supprimé. L'utilisateur qui déplace l'objet pourrait donc se retrouver avec un objet fantôme qui n'existerait que sur son écran, mais plus dans la base de données, pour ne citer qu'un des effets possibles.

La solution à ce problème est simple : à chaque action d'un utilisateur sur un objet, on procède à une vérification dans la base de données pour s'assurer que l'objet n'est pas en cours de modification par un autre utilisateur et pour mettre à jour ces propriétés. Cela évite le problème du décalage et des modifications doubles.

La cinquième partie décrivant les scripts du projet concerne l'ensemble des scripts et la communication qui s'effectue entre eux. En effet, la plupart des scripts du projet sont dépendants les uns des autres jusqu'à un certain niveau. Tel que mentionné plus haut, le script de gestion des outils doit communiquer avec les boutons de l'interface, tout comme le script de création d'objets.

Pour communiquer entre eux, les scripts possèdent deux différentes méthodes. La première est par la transmission de variables (voir fig. A.37). En langage

informatique, la variable se définit comme une entité ayant un nom et contenant une valeur, qui peut être des chiffres, des caractères alphanumériques, etc. Un exemple de variable a été mentionné plus haut : la variable nommée *etat_curseur* et contenant le type d'outil présentement sélectionné dans l'interface (sélection, déplacement, etc.). Les variables sont donc des entités qui contiennent des valeurs que les scripts utilisent à différents niveaux. Elles représentent une valeur que l'on peut définir et aller chercher, tel que l'objet actuellement sélectionné ou même la distance entre les lignes de la grille.

L'autre méthode de communication utilise des messages. Les messages sont envoyés et reçus. Ils peuvent également contenir des informations. Contrairement aux variables, les messages servent de déclencheurs. Il y a un *building block* qui envoie le message et un autre (ou plusieurs) qui le reçoit. Si le message contient des informations, elles peuvent être lues par le script qui le reçoit.

L'exemple le plus commun du projet se retrouve au niveau des boutons de création d'objets. Lorsqu'un utilisateur clique sur le bouton *Cube*, le *building block Send Message* envoie le message *creer_objet* contenant l'information *cube* (voir fig. A.38). Le *building block Wait Message* (du script de création d'objets), qui a été défini pour attendre uniquement le message nommé *creer_objet*, reçoit alors le message et passe la valeur du message, *cube*, au reste du script (voir fig. A.39).

La grande différence entre la variable et le message se situe au niveau temporel et de l'action. Une variable contient une valeur constante que l'on peut éventuellement changer. Le message déclenche une action et envoie du coup l'information une seule fois : elle ne peut pas être relue à moins qu'elle soit inscrite dans une variable ou que le message soit envoyé de nouveau.

2.4.5 Base de données et sauvegarde des informations

Cette section présente de manière générale la structure qui permet d'intégrer à l'interface, conçue à l'aide de Virtools, l'aspect multiutilisateur et web du projet.

Tel que mentionné précédemment, toutes les actions effectuées par les utilisateurs sont sauvegardées dans la base de données. Les informations sauvegardées concernent les différents objets présents dans un espace, soient : les objets géométriques et les lumières. Les matériaux feraient normalement partie de cette liste, mais cette fonction n'a pas été intégrée dans le cadre du prototype.

La base de données est donc constituée d'une table par type d'objet (voir fig. A.40). Les colonnes de la table des objets géométriques représentent les différentes propriétés de ce type d'objet : id (identifiant unique de l'objet), nom, position x, y et z; rotation x, y et z; taille x, y et z; matériau; type d'objet géométrique; et id de la session (voir fig. A.41). Celles des lumières représentent quant à elles les propriétés des lumières : id; nom; position x, y et z; rotation x, y et z; type de lumière; cible; intensité; couleur rouge, couleur verte et couleur bleue; position de la cible x, y et z; et id de la session.

Ainsi, lorsqu'un utilisateur charge un espace, l'interface conçue avec Virtools va chercher, grâce à PHP, les données de l'ensemble des objets présents dans la base de données MySQL. Grâce au script d'initialisation, il fera une première boucle pour aller chercher tous les objets géométriques et leurs propriétés et les recréera dans l'espace tridimensionnel. Il en fera de même avec les lumières.

Lorsqu'un utilisateur modifie un objet, l'interface va chercher toutes les informations de l'objet modifié et les envoie à la base de données pour sauvegarde.

2.5 Fonctions projetées et non intégrées

Le plan initial du projet s'étendait beaucoup plus loin qu'une simple interface avec un seul espace tridimensionnel. Plusieurs fonctionnalités qui avaient été conçues sur papier n'ont pas été intégrées, faute de temps et de moyens (détails à l'intérieur du chapitre suivant). Cette section présente brièvement quelques-unes de ces fonctions.

L'idée initiale du projet était de permettre aux utilisateurs de pouvoir travailler sur différents espaces, de ne pas être confinés à un seul espace comme c'est le cas

présentement. La structure du code a donc été conçue dans cette optique, afin de permettre éventuellement cette possibilité. Les utilisateurs auraient donc eu accès à plus de liberté, pouvant concevoir différents espaces selon différents thèmes.

Cette fonctionnalité aurait été accompagnée d'un système plus vaste, permettant aux utilisateurs de gérer leur compte et les espaces. Les utilisateurs se seraient connectés au site grâce à leur nom d'utilisateur et leur mot de passe. Ils auraient eu accès à leur compte pour changer leurs informations. Ils auraient pu créer de nouveaux espaces et définir des droits d'accès à ceux-ci : espace privé, espace visible à tous, mais modifiable par certains, espace visible et modifiable par tous, etc. Ainsi, le projet aurait évolué dans la direction de la liberté de création, en donnant la possibilité aux gens de créer des espaces ouverts et même de créer des équipes précises pour d'autres espaces. Différents types d'espaces auraient vus le jour, que ce soit, par exemple, le simple créateur voulant se créer un portfolio tridimensionnel, une équipe de création voulant construire un espace selon un thème précis ou même un ensemble de gens ne se connaissant pas interagissant les uns avec les autres pour construire un espace ouvert à tous. L'idée était donc de créer un large système qui donnait le plus possible aux utilisateurs la possibilité de construire comme ils le voulaient, leur permettant de créer des liens et de partager des espaces.

Du coup, les options de communication auraient été davantage développées à l'intérieur des espaces tridimensionnels. Les utilisateurs auraient pu avoir accès à un système de clavardage en temps réel avec les autres utilisateurs présents dans le même espace. Ils auraient pu laisser des commentaires sur les objets, dans l'espace. Plusieurs autres moyens auraient pu être développés.

Le projet de départ était beaucoup plus ambitieux que le prototype créé. Toutefois, vu les limites temporelles et de ressources, beaucoup de fonctions projetées n'ont pas été intégrées ou terminées. Ces limites sont expliquées en détail dans le chapitre qui suit.

2.6 Conclusion

Le projet se définit donc comme un espace virtuel de construction collective, où les utilisateurs participent ensemble à la construction d'espaces tridimensionnels.

Au niveau fonctionnel, il est construit à l'aide de différentes technologies. La première, le logiciel Virtools, permet le fonctionnement de l'interface des utilisateurs et de la partie tridimensionnelle du projet. La deuxième, la base de données, permet la sauvegarde et le chargement des différentes informations et objets d'un espace. La dernière, le langage de programmation PHP, permet de créer le lien fonctionnel entre les deux premières technologies. Grâce aux spécificités de chacune de ces technologies et à l'interrelation entre celles-ci, le projet d'espace virtuel de construction collective prend forme et donne la possibilité aux utilisateurs de construire de manière collective des espaces tridimensionnels.

Toutefois, comme il a été mentionné précédemment, le projet se situe au stade de prototype. Il ne présente donc que des fonctionnalités de base et ne représente qu'une fraction du projet qui avait été conçu et scénarisé à l'origine, et ce, pour diverses raisons qui seront détaillées dans le prochain chapitre dans lequel se trouve également une description chronologique du déroulement du projet.

CHAPITRE III

LA DÉMARCHE

Les assises théoriques qui définissent la base idéologique du projet ainsi que son aspect fonctionnel ont été abordés dans les chapitres précédents. Ceux-ci donnent un aperçu global du projet, tant au niveau des fondements conceptuels ayant guidé l'orientation du projet qu'au niveau de l'interface fonctionnelle proposée aux utilisateurs. Le projet y est donc décrit depuis ses bases jusqu'au produit fini.

Qu'en est-il du déroulement du projet, de l'évolution des réflexions et de l'enchaînement des différentes étapes de travail? Ce chapitre s'attarde sur ces points, il est divisé en deux parties distinctes. La première, intitulée « déroulement chronologique », dresse un portrait séquentiel des différentes étapes qui ont mené à la complétion du projet dans son état actuel, du développement de l'idée de base à la mise en ligne du prototype fonctionnel. La deuxième partie présente une liste des différents obstacles, aussi bien techniques que logistiques, qui ont entravé la réalisation du projet.

3.1 Déroulement chronologique

3.1.1 Développement des concepts et théorisation

À l'entrée à la maîtrise, l'idée de base différait grandement de celle qui a été développée et qui a servi à la conception du projet. Cette idée de départ consistait en

la création d'un espace muséal virtuel interactif qui représentait l'histoire de l'humanité et ses accomplissements, positifs ou négatifs. Il aurait été constitué de différentes salles illustrant chacune divers thèmes. Par exemple, l'une de ces salles aurait été une galerie décorée de statues représentant différentes formes de vie dont la survie a été mise en péril par l'humanité. L'objectif était donc de développer un ensemble de salles interconnecté entre elles, tel un musée, et qui dresserait un portrait global de l'humanité. Le tout aurait probablement été conçu en Flash, donc accessible par internet.

À ce stade de la théorisation du projet, il n'était pas question de travail collaboratif, ni de réseau social. Ce n'était qu'un espace fermé où l'utilisateur naviguait sans pouvoir laisser sa trace, ni entrer en contact avec d'autres utilisateurs.

Toutefois, de nombreux éléments apparus au fil du temps ont permis l'évolution et la maturation de l'idée initiale. En premier plan se retrouvent les nombreuses lectures effectuées dans le cadre de la maîtrise. Les textes de Pierre Lévy, Lev Manovich et autres ont permis une ouverture du concept du projet sur de nouveaux horizons qui n'avaient pas été envisagés au premier abord. Les notions de communauté virtuelle, de cyberculture et d'intelligence collective ont été, au final, cruciales dans le développement théorique du projet. En effet, après maturation, le projet se définit maintenant comme un espace virtuel de construction collective, donc fortement inspiré de ces notions.

Le second élément ayant permis le développement de l'idée initiale se retrouve au niveau du support, des conseils et des critiques apportés par le milieu professoral de l'université. À force de discussion avec différents professeurs (dont celui qui allait devenir le directeur de mémoire de ce projet), de nouvelles idées et perspectives ont été amenées au processus de conceptualisation, ouvrant la voie à une réflexion plus poussée sur le pourquoi du projet. C'est en effet grâce à ces discussions que le projet s'est ouvert, dans le sens qu'il ne demeurerait pas un espace fermé à toute modification où l'utilisateur conservait un rôle passif et neutre dans le développement

du contenu. Il allait plutôt devenir un espace ouvert aux utilisateurs qui seraient invités à en construire le contenu, et ce, de manière collective.

Les discussions tenues avec les professeurs ainsi que leurs critiques ont également amené en partie le troisième et dernier élément qui a permis le développement conceptuel du projet : les projets similaires à celui créé dans le cadre de cette maîtrise. L'analyse de ceux-ci, qu'ils aient été suggérés par les professeurs ou trouvés autrement a été une grande source d'inspiration pour la conceptualisation du projet. Grâce à l'étude des points forts et des faiblesses de chacun, la définition du projet s'est précisée, permettant d'établir ce qui devait être fait et ne pas être fait. Par exemple, l'analyse de l'application sociale *Second Life*, qui permet aux utilisateurs de créer des espaces tridimensionnels, a permis d'établir que, bien qu'usant de concepts similaires de construction tridimensionnelle, le projet ne serait pas basé sur des principes capitalistes. En somme, le projet dans sa forme actuelle tire beaucoup des autres projets plus ou moins similaires. L'idée n'était pas de réinventer la roue, mais de tout de même produire un projet ayant ses propres caractéristiques et bases théoriques. L'étape de l'analyse de l'existant demeure, pour tout projet, cruciale.

3.1.2 Scénarisation du projet

Une fois les assises théoriques du projet bien définies, il fallait déterminer la manière dont celles-ci seraient mises en place. Le projet se caractérisait déjà, à cette étape, comme un espace virtuel de construction collective. Toutefois, comment mettre en place un tel espace? Tout d'abord, par souci d'accessibilité et de diffusion, l'aspect collectif allait se retrouver dans la dimension web du projet. C'était le meilleur moyen d'offrir l'espace construit à un nombre important d'utilisateurs, sans être pris par les limites d'une diffusion sur support physique. D'autres solutions avaient été envisagées, mais n'apportaient pas la flexibilité et l'ouverture du web.

La problématique de la diffusion maintenant résolue, comment mettre en place un système qui permettra aux utilisateurs de construire collectivement des espaces?

Deux options avaient été étudiées. Comme un système bidimensionnel avait été retenu au départ pour le projet muséal, ce fut la première solution envisagée. Ce système demeurerait toutefois très limité dans ses possibilités et sa flexibilité. Il ne permettait pas d'atteindre le niveau d'interactivité désiré.

Suite à une discussion avec un professeur, l'existence d'un système permettant de créer des applications tridimensionnelles web a été portée à ma connaissance. Le développement d'applications web 3D semblait, à l'époque, en pleine expansion et avoir un futur prometteur (chose qui s'est révélée par la suite très passagère dans l'histoire du web). Cette voie a donc été analysée plus en détail. Elle offrait des possibilités intéressantes et poussées et a finalement été retenue pour réaliser le projet.

La prochaine étape consistait à définir la manière de construire les outils, à l'intérieur d'une application tridimensionnelle, qui seraient offerts aux utilisateurs afin qu'ils puissent interagir avec l'espace et les uns avec les autres. La méthode la plus simple fut de s'inspirer des outils déjà existants offerts par des logiciels de création tridimensionnelle, tels que *3D Studio Max*, *Maya* et autre. Cette option avait été choisie par souci pratique. Le projet n'étant pas une recherche ergonomique, l'idée d'utiliser des outils ayant déjà fait leurs preuves dans le monde de la 3D paraissait donc la plus simple et la plus efficace. Les outils de déplacement, de rotation, le plan de travail, les matériaux, les types de lumière, les flèches de repère du plan de travail sont tous des éléments qui ont été tirés des logiciels déjà existants pour la scénarisation du projet.

Ne voulant pas limiter le projet qu'aux utilisateurs expérimentés dans la création tridimensionnelle, la plupart des outils ont été simplifiés, permettant ainsi à toute personne de construire des espaces sans avoir à faire face à une courbe d'apprentissage trop élevée.

3.1.3 Analyse technique

Tel que mentionné plus haut, c'est suite à la suggestion d'une solution technologique précise que la voie tridimensionnelle a été choisie pour ce projet. Celui-ci est donc inspiré en partie par cette technologie, *Virtools*, qui a permis le développement de la partie tridimensionnelle du projet. La recherche technologique à ce niveau n'a donc pas été fastidieuse. De plus, une version étudiante très abordable était disponible à l'achat et une formation était offerte et accessible à l'université, ce qui a simplifié ce choix technologique.

Au niveau du langage de programmation web et de la base de données, le choix des technologies a été contextuel. Des cours de programmation PHP de base ont été offerts dans le cadre de la maîtrise, ce qui a constitué pour moi une initiation au langage. Un programmeur bénévole s'était également offert pour le projet, programmeur spécialisé en PHP et en bases de données MySQL. De plus, ces deux technologies sont *Open Source* et donc gratuites, ce qui a été un élément incontournable dans les choix technologiques, contrairement, par exemple, à l'ASP où il est nécessaire de payer une licence afin de l'utiliser.

3.1.4 Apprentissage technologique 3D — *Virtools*

Afin de produire le projet à l'aide du logiciel *Virtools*, une connaissance poussée de celui-ci devait être acquise. N'ayant aucune base avec ce logiciel ni en programmation tridimensionnelle, une solide formation a dû être suivie. J'ai donc pu intégrer un cours intensif du baccalauréat en communication axé sur l'apprentissage de *Virtools* et les notions essentielles à ce domaine.

Ce cours, donné sous forme d'atelier pratique à une fréquence de douze heures par semaine et d'une durée d'une session, m'a permis d'acquérir de solides connaissances du logiciel et d'obtenir un soutien technique important de la part des deux professeurs. En effet, ceux-ci ont toujours été disponibles pour répondre aux questions plus poussées relatives au projet d'espace virtuel de construction collective.

En parallèle à cette formation, un apprentissage personnel a également été accompli pour le logiciel Virtools. Effectivement, la formation en elle-même, bien qu'intensive, était suffisante pour les besoins du projet. J'ai donc dû pousser mes connaissances par moi-même en expérimentant, en explorant et en apprenant Virtools en moyenne cinq à huit heures par jour pendant quelques mois.

Avant de commencer la production, il était nécessaire de tester les capacités technologiques de Virtools, spécialement celles utiles dans le cadre du projet. Plusieurs essais techniques ont donc été effectués, et ce, à plusieurs niveaux. Les capacités visuelles, les limitations techniques, l'interactivité et les fonctions de gestion de relation avec un serveur (multiutilisateur) font partie des éléments qui ont été explorés de manière exhaustive. Il est à noter que ces essais techniques furent très formateurs dans l'apprentissage de Virtools.

3.1.5 Développement de la maquette

Suite aux nombreux essais techniques, une maquette du projet devait être développée, et ce, pour deux raisons. Tout d'abord parce que l'un des cours de la maîtrise en imposait la production, puis aussi parce qu'elle était nécessaire pour s'assurer de la faisabilité technique du projet. Cette maquette servait donc de base pour la production de projet, permettant d'évaluer ce qui fonctionnait et ne fonctionnait pas et également d'amener des réflexions et des questionnements sur la manière de poursuivre la production.

D'un point de vue pratique, la maquette offrait des fonctionnalités de base pour la construction d'un espace tridimensionnel. L'interface incluait un plan de travail où se retrouvait une grille simple. L'utilisateur pouvait contrôler la vue grâce aux flèches de son clavier qui permettaient de déplacer une caméra rotative autour de la grille centrale. Une petite librairie de cinq objets était disponible pour la construction. Ceux-ci, une fois placés à l'intérieur du plan de travail, pouvaient être déplacés sur deux

axes (X et Z) et pivotés sur l'axe des Y. La maquette était également une prémisse à ce qui allait être produit dans le projet, une version simplifiée de celui-ci.

La maquette fut donc un élément révélateur et crucial dans la démarche globale du projet. Elle a permis de valider la scénarisation et la faisabilité technique par la mise en forme d'une application fonctionnelle, où les utilisateurs pouvaient construire des espaces tridimensionnels à l'aide d'une librairie d'objets disponibles.

3.1.6 Production du projet

La production du projet a été une étape extrêmement longue et laborieuse, étant données la complexité technique et l'ampleur initiale de celui-ci. Sa production s'est étalée sur presque deux ans et s'est séparée en différentes étapes, décrites encore ordre chronologique à l'intérieur de cette section : l'architecture, l'interface, la conception graphique, la programmation PHP, la connexion entre l'interface et la base de données, et finalement la phase de test.

Afin de développer une application stable et fonctionnelle, la première étape était de réfléchir à l'architecture du projet, à comment construire une structure solide qui permettrait à celui-ci de fonctionner de manière efficace. Pour ce faire, un découpage technique précis a été effectué. Celui-ci a permis de décortiquer les différentes parties essentielles de la programmation (telles que définies dans le chapitre précédent), l'interrelation entre chacune d'elles ainsi que l'ordre dans lequel chacune devait être accomplie. Ici a également été définie la manière de construire le code, les éléments graphiques et la librairie d'objets tridimensionnels. Une fois ce découpage terminé, les bases de la programmation du projet ont été créées : différents modules ont été construits afin d'éventuellement contenir les futurs *Building Blocks* du projet.

La prochaine étape dans la production du projet a été de construire l'interface. Dans ce contexte, l'interface se définissait non seulement comme les boutons du menu, mais aussi comme les outils de construction, le plan de travail et ses composantes, bref, par l'ensemble des éléments permettant les interactions de

l'utilisateur. Les menus et leurs composantes ont été les premiers éléments conçus. En effet, sans eux, il aurait été impossible d'utiliser et de manipuler les outils qui auraient éventuellement été conçus. Ils servaient donc de base à la construction des différentes fonctions du projet.

Une courte étape de création graphique a été accomplie suite à la complétion de la structure des menus et des boutons. En effet, pour éviter de ne laisser que des carrés gris (Virtools ne fournissant aucun élément visuel à la base), des éléments graphiques ont été conçus comme repères puis intégrés au projet. Par exemple, ont été ajoutées des icônes représentant les différents outils sur les boutons appropriés. Il est à noter qu'il n'y a pas eu d'étape de réflexion profonde sur l'esthétique des menus. Celle-ci aurait été effectuée dans la mesure où le projet aurait franchi l'étape de prototype.

Par la suite, petit à petit se sont greffés à l'interface les fonctions et outils de chacun des menus, de chacun des boutons. Le module de création d'objets a été créé et associé à chacun des boutons respectifs, tout comme ce fut le cas des modules d'outils, du plan de travail, des matériaux, etc.

En parallèle à cette étape, le travail du premier programmeur au niveau de la programmation PHP et de la base de données commençait également. Il n'était pas nécessaire d'attendre la fin de la production de la partie tridimensionnelle du projet pour commencer cette autre partie. La partie web en PHP et la base de données ont donc été construites parallèlement au reste du projet. Il est à noter que cette partie a dû être recommencée une seconde fois vu l'arrêt de travail causé par les problèmes de santé du premier programmeur. Plus de détails sur ce point se retrouvent dans la section « obstacles » de ce chapitre.

Une fois la partie PHP terminée, la structure de la base de données complétée ainsi que l'interface tridimensionnelle prête, la production passait maintenant au niveau de la connexion entre ses trois différentes parties. Chacune de leur côté, ces parties avaient été conçues en prévision de leur interconnexion. Le lien a donc été

établi, permettant ainsi la sauvegarde des données des espaces dans la base de données et la construction par plusieurs utilisateurs à la fois.

La dernière étape dans la production du prototype du projet fut la phase test. Bien qu'au fur et à mesure de la production, des essais avaient été réalisés afin de valider chacune des parties et de s'assurer du bon fonctionnement de chacun des outils, cette dernière étape était cruciale. Elle a permis de repérer les derniers bogues (et de les régler) ainsi que de s'assurer de la qualité finale du prototype.

Il est à noter que la production s'étant déroulée il y a quelques années déjà, la structure de la base de données n'est maintenant plus disponible. Le lien entre celle-ci, l'interface tridimensionnelle et les fichiers PHP est désormais brisé.

3.2 Obstacles et contraintes

La précédente section a dressé un portrait chronologique du projet, à partir du développement de ses concepts théoriques jusqu'à la complétion du prototype fonctionnel. Toutefois, il n'a été question que d'une description linéaire des différentes étapes ayant mené au produit final, laissant de côté les problèmes ayant entravé la bonne marche du projet. Cette section se consacre à une présentation des différents obstacles et contraintes rencontrés lors du processus de création du projet, qu'ils aient été technologiques, financiers ou humains.

La première contrainte, de nature technologique, avait déjà été brièvement présentée dans le chapitre précédent. Il avait été décrit que les utilisateurs subissaient un délai avant de pouvoir voir les actions des autres dans le même espace et avaient été expliquées les techniques utilisées pour contrebalancer ce problème. Il existait toutefois une solution qui aurait permis d'atteindre l'objectif d'offrir des interactions en temps réel. Celle-ci utilisait des technologies de serveurs, semblables aux jeux multijoueurs existants (World of Warcraft et autre). Avec cette solution, les utilisateurs auraient pu construire leurs espaces en interagissant en temps réel avec les autres. Cependant, cette technologie, offerte sous forme d'extension au logiciel

Virtools, coûtait environ 15 000 dollars. Cette somme s'avérait très élevée pour un simple projet de maîtrise, particulièrement en considérant qu'elle n'incluait pas le temps d'apprentissage et de développement de cette technologie. D'autres recherches ont mené à la découverte d'une autre technologie du genre qui coûtait tout de même 5000 dollars.

Vu les coûts prohibitifs de ces deux technologies, la solution décrite dans le précédent chapitre a donc été utilisée, ce qui a entraîné un temps de développement plus important, de même que les délais dans les interactions entre les utilisateurs.

Plusieurs autres obstacles d'importance dans la réalisation du projet étaient de nature technologique et découlaient principalement du fait d'utiliser une technologie tridimensionnelle. En premier lieu, n'ayant aucune base sérieuse dans ce domaine, il a fallu suivre une rigoureuse formation. Cette formation a été coûteuse au niveau du temps, s'élevant très souvent à au-dessus de trente-quarante heures par semaines pour quelques mois. Ces centaines d'heures mises dans l'apprentissage de la technologie représentent du temps qui n'a pas été mis dans la production du projet comme tel.

En second lieu, l'utilisation du logiciel Virtools, bien qu'ayant facilité la production à de nombreux niveaux, a également amené une charge importante de travail supplémentaire. Pour commencer, les éléments basiques de l'interface ont dû être créés à partir de zéro. Il a été nécessaire de programmer le comportement de cases à cocher, des barres de défilement, des listes déroulantes, de tous les éléments de l'interface. Contrairement à d'autres logiciels tels que Flash, Virtools n'offrait pas de librairie d'éléments d'interface préconstruits, ce qui a entraîné des délais supplémentaires dans la production. Il en a été de même avec les mouvements de caméra, qui ont dû être développés. De plus, les objets disponibles pour la construction ont dû être modélisés et créés à l'aide d'un logiciel de création tridimensionnel, tout comme les textures qui ont été construites à l'aide d'un logiciel d'édition d'image. Tous ces facteurs réunis ont énormément joué sur le temps de

production du projet et ajouté, au final, quelques semaines supplémentaires de production.

L'un des obstacles majeurs au niveau humain s'est retrouvé au niveau d'un événement s'étant produit avec le premier programmeur web ayant travaillé sur le projet. Suite à plusieurs mois de travail sur le projet, celui-ci eut de graves problèmes de santé, l'amenant à retourner dans son pays d'origine. Il se retrouvait donc dans l'incapacité de poursuivre le projet. Étant un programmeur de talent et travaillant bénévolement sur le projet, le remplacer fut une tâche très difficile. Suite à de nombreuses recherches, un nouveau programmeur me fut finalement recommandé. Celui-ci a commencé à travailler sur le projet, moyennant salaire. Toutefois, il fut dans l'incapacité de déchiffrer le travail du programmeur précédent. Suite à une réflexion sur la situation, il a été convenu d'un commun accord que nous étions dans l'obligation de recommencer la partie PHP et base de données du projet, perdant de ce fait plusieurs mois de travail.

Les derniers obstacles, également humains, se limitent cependant au niveau personnel et découlent tous de mon occupation du temps. Tout d'abord, tout au long de la maîtrise, j'avais maintenu un travail de designer multimédia trois jours par semaine en plus de suivre la maîtrise à temps plein. Suite à quelques sessions de maîtrise, j'avais réduit ce travail à deux jours semaine, puis finalement lâché à la quatrième session. Ensuite, j'avais été vice-président de l'Association des étudiants-es de maîtrise et doctorat en communication de l'UQAM pour deux années consécutives. En plus du travail hebdomadaire découlant de cette fonction, celle-ci impliquait également la coordination du colloque annuel de communication. Je fus donc, pour deux années de suite, coordonnateur de ces événements, qui ont nécessité chacun de sept à huit mois de travail. Ceux-ci demandèrent énormément de temps dans mon horaire. Tous ces éléments, combinés au temps consacré au cours de la maîtrise et à l'apprentissage intensif de Virtools, occupèrent mes semaines et mes mois de manière extrêmement intensive.

Ce chapitre a donc permis de dresser, de manière globale, un portrait séquentiel des différentes étapes qui ont mené à l'accomplissement du prototype fonctionnel. Il a également jeté une lumière sur les contraintes et obstacles principaux qui ont été rencontrés dans l'ensemble de ce projet. Combiné aux deux premiers chapitres, il complète ainsi la présentation générale du projet de mémoire dans son ensemble, donnant tous les éléments nécessaires à la compréhension de ce projet d'espace virtuel de construction collective et des différentes étapes qui ont mené à sa complétion.

CONCLUSION

Au cours de son histoire, l'internet a entre autres été marqué par l'apparition de nouvelles technologies qui ont orienté le mode de fonctionnement des gens sur la toile, modifié radicalement leur conception de l'espace et du temps, leur rapport à l'information et même généré des formes inédites de socialités. Les fichiers vidéo en lecture en continu (streaming), les animations et applications créées en Flash ainsi que la multiplication des forums de discussion en sont des exemples qui ont eu, au fil du temps, un impact important sur l'orientation donnée à internet, au contenu qui s'y retrouve et à notre rapport au monde. Tel que présenté dans ce mémoire, l'un de ces phénomènes, le réseau social, en fulgurante progression depuis quelques années déjà, continue son évolution encore à ce jour.

Le projet présenté dans le cadre de ce mémoire-crédation, commencé en 2006, a donc tiré ses racines des débuts de l'ascension des réseaux sociaux. C'est dans le contexte de cette époque que ce projet prend tout son sens. Celui-ci se définit donc en tant qu'espace virtuel de construction collective. Sous forme de plateforme web, il voulait donner la possibilité aux utilisateurs de construire collectivement des espaces tridimensionnels de la manière qu'ils le désirent.

Bien que les intentions de départ étaient beaucoup plus larges, diverses contraintes matérielles, humaines et temporelles ont forcé la révision à la baisse des objectifs de ce projet. C'est donc un prototype fonctionnel qui a été produit dans le cadre de ce mémoire-crédation. Même si l'ensemble des fonctionnalités projetées ont

départ n'ont pas vu le jour, la plupart des fonctions de base ont été complétées de manière satisfaisante.

Dû au manque de ressource, il n'y a eu aucune période de test auprès d'un public ciblé. La plateforme a été testée en milieu fermé, principalement par ceux qui ont participé à la réalisation du projet. Une analyse du comportement des individus utilisant la plateforme n'a donc pu être effectuée, de ce fait empêchant toute conclusion sur l'efficacité réelle du prototype présenté.

De plus, le large intervalle séparant le début de la conception et l'écriture du présent document joue en défaveur du projet. Aujourd'hui, celui-ci ne représente plus le même niveau d'innovation qu'il y a six ans. Il faudrait donc, pour le relancer efficacement : retravailler sa structure, migrer vers une technologie plus moderne et remettre en contexte son interface et ses objectifs.

Ce mémoire-crédation fut donc, en somme, une exploration du monde web, des technologies et des leurs possibilités. Il a permis de réaliser l'ampleur des ressources nécessaires à la réalisation de projets web aussi complexes utilisant des technologies tridimensionnelles. Avec les ressources appropriées, il aurait été intéressant de voir à quel point un tel projet aurait pu être complet et populaire auprès d'utilisateurs d'internet. Il ouvre les portes à une réflexion sur de nouveaux projets plus adaptés aux réalités actuelles.

En effet, plusieurs facteurs technologiques et sociaux apparus au cours des dernières années créent de nouvelles possibilités dans la lignée de ce projet. Tout d'abord, l'arrivée de nouvelles technologies web plus ouvertes et adaptées permet une globalisation plus facile de ce genre de projet. La technologie WebGL, par exemple, permet l'utilisation des bibliothèques tridimensionnelles d'OpenGL à l'intérieur même d'un navigateur web grâce à du JavaScript, langage très répandu et ne nécessitant aucune installation de modules supplémentaires. Ensuite, l'évolution des réseaux sociaux et une analyse de ce phénomène tel qu'il est présentement permettrait de remettre en contexte la réflexion et les lignes directrices d'un tel projet. Les réseaux

sociaux ayant énormément évolué au cours des dernières années, il serait intéressant de voir comment un projet de construction collective pourrait tirer le meilleur de ceux-ci. Finalement, l'apparition des plateformes mobiles pourrait également servir de piste à d'éventuels développements. Les possibilités offertes par les téléphones intelligents et les tablettes restent grandement à explorer, vu la relative jeunesse de ces technologies.

ANNEXE A

FIGURES

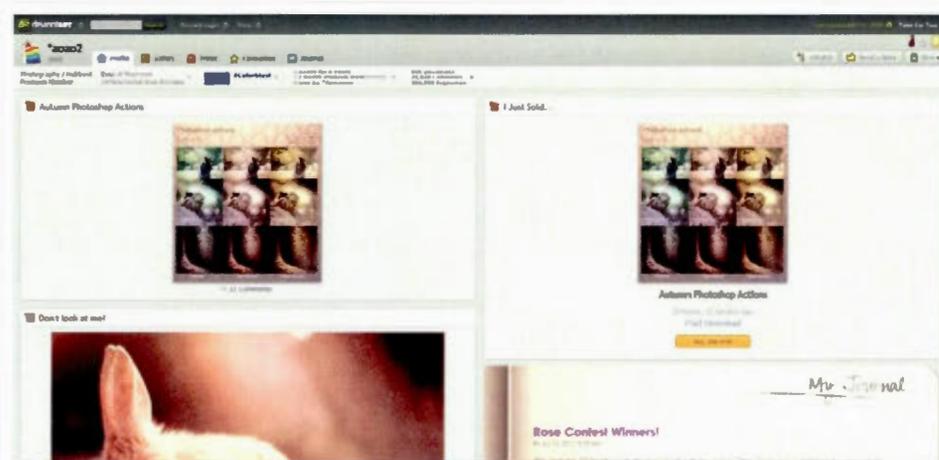


Figure A.1 Exemple de page personnelle d'un artiste sur *deviantArt*

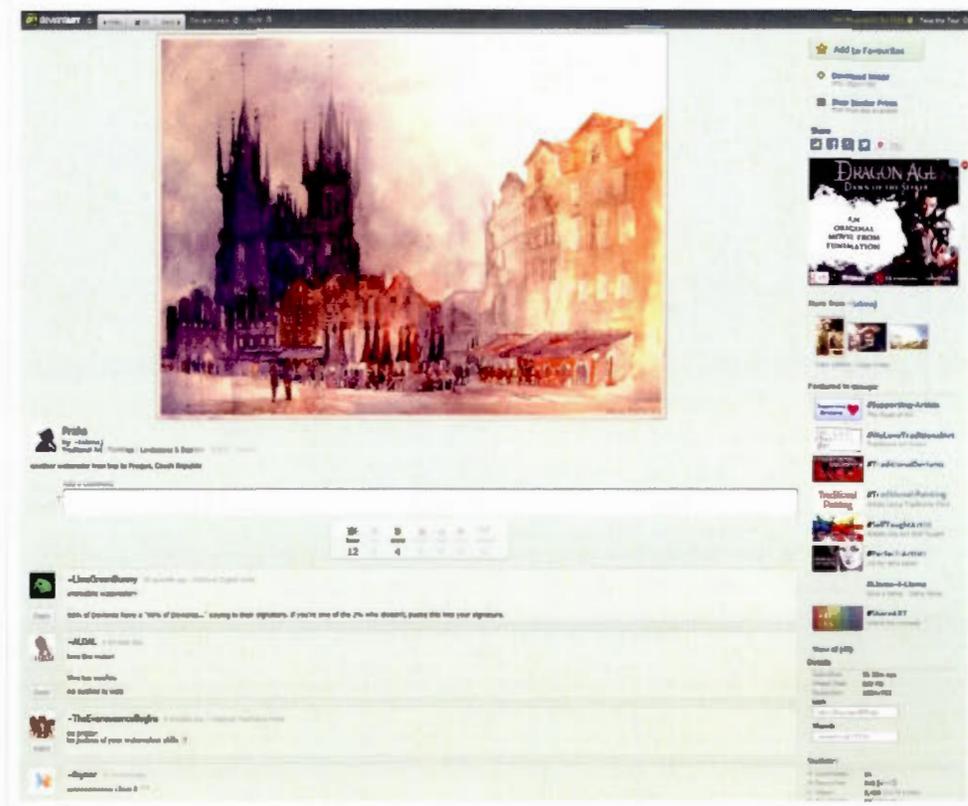


Figure A.2 Commentaires laissés par des utilisateurs sur une œuvre mise en ligne sur le site *deviantArt*

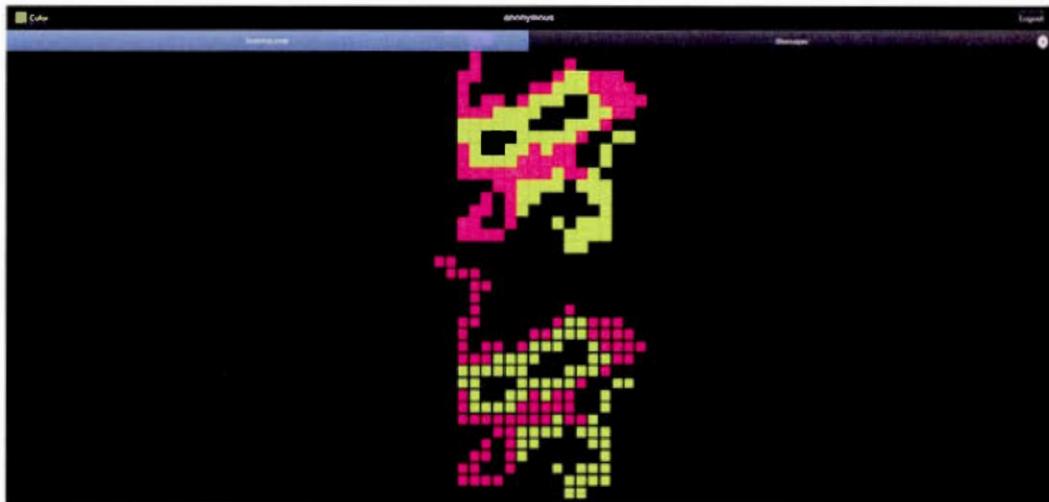


Figure A.3 Dessin effectué grâce à la version en ligne du Générateur Poétique



Figure A.4 Avatars interagissant entre eux à l'intérieur d'une discothèque de *Second Life*

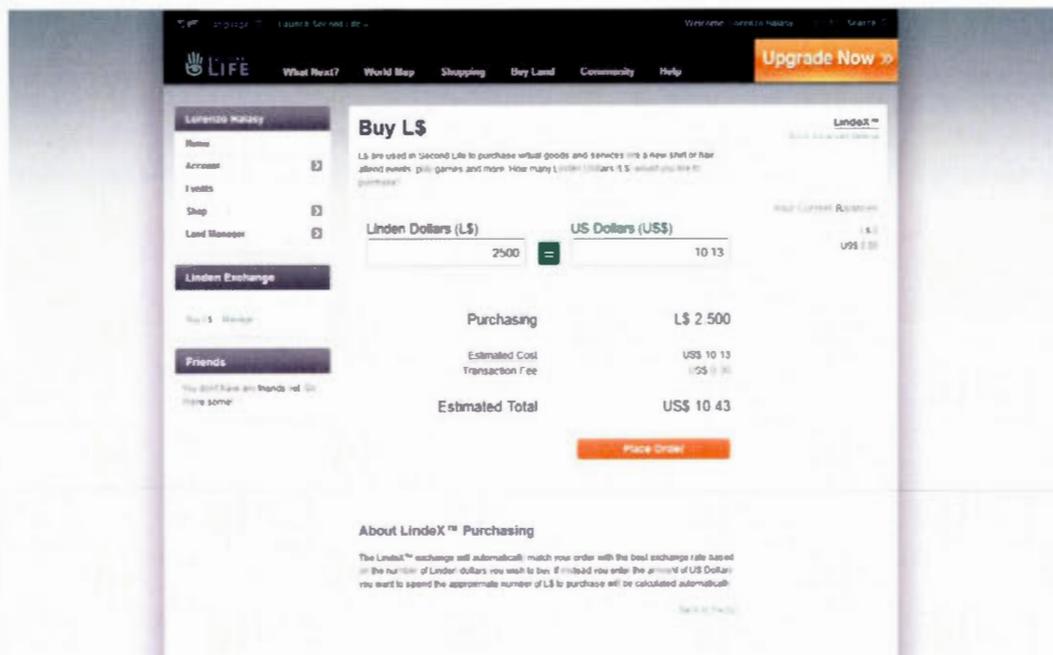


Figure A.5 Page d'achat d'argent virtuel affichant le taux de change en cours

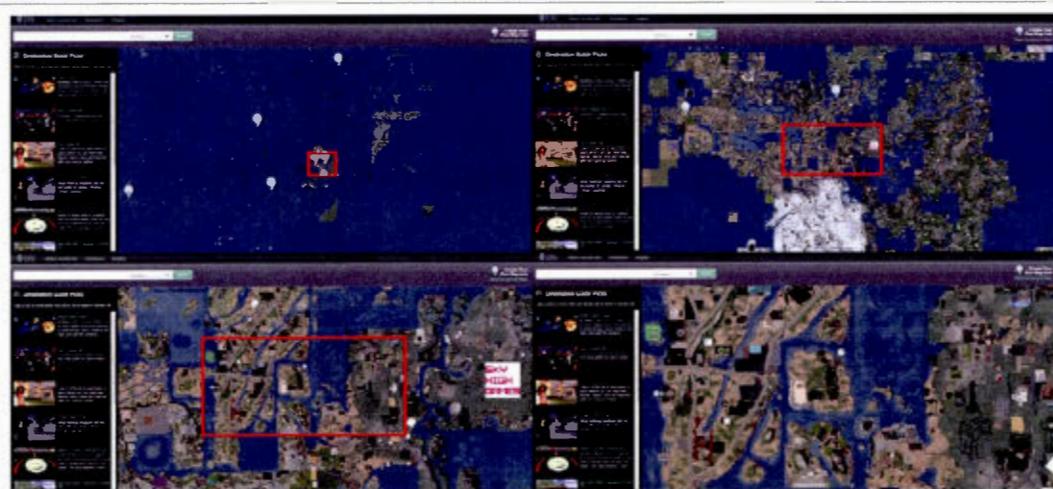


Figure A.6 Différents niveaux de zoom de la vue satellite du monde de *Second Life*

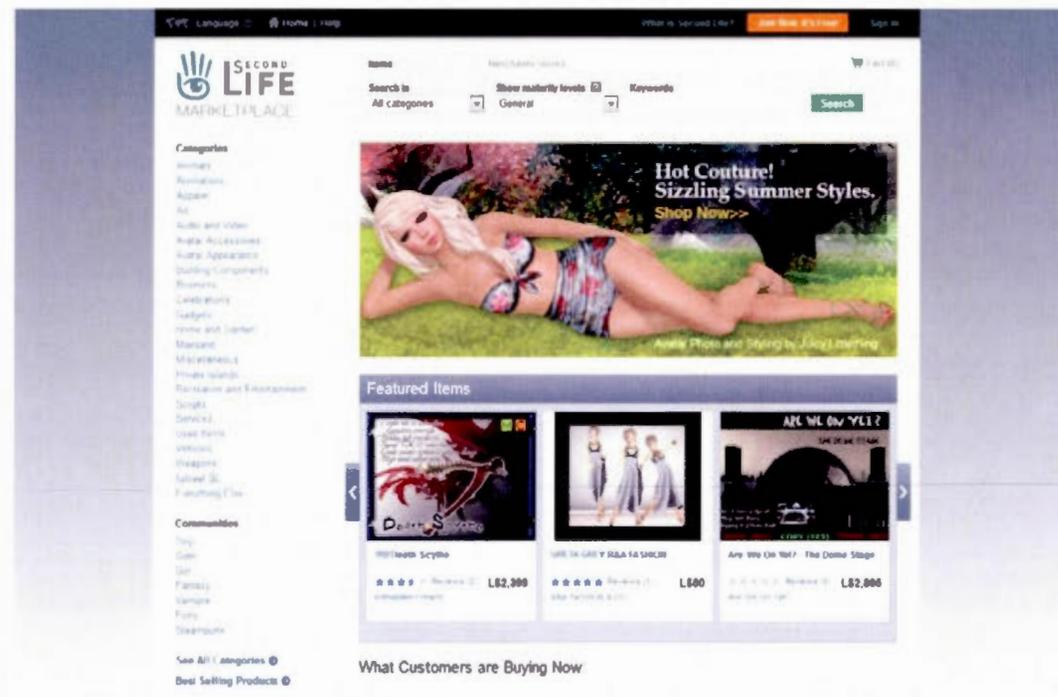


Figure A.7 Page d'accueil de la boutique en ligne d'objets virtuels



Figure A.8 Démonstration de véhicules fabriqués par des utilisateurs



Figure A.9 Boutique virtuelle affichant différentes pièces de vêtements, toutes créées par des utilisateurs

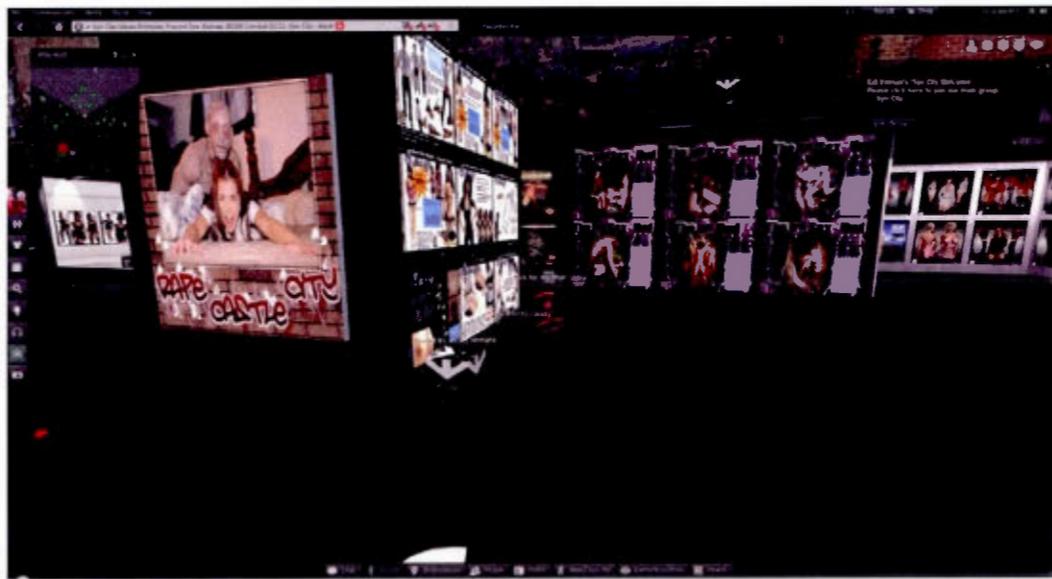


Figure A.10 Vue commune à l'intérieur des espaces sexuellement explicites de *Second Life*



Figure A.11 Ce schéma représente le modèle de construction artistique employé par le projet. Un *artiste* crée une œuvre et/ou une partie de la salle. Combiné à d'autres artistes qui produisent aussi leurs œuvres et parties, un collectif se forme, spécifique à cette salle thématique. Ce *collectif spécifique* permet la construction complète de la salle. Le même procédé se répète pour finalement fournir plusieurs salles au projet. Ce dernier provient donc de l'action de tous les collectifs spécifiques, qui forment ensemble un *collectif global*.

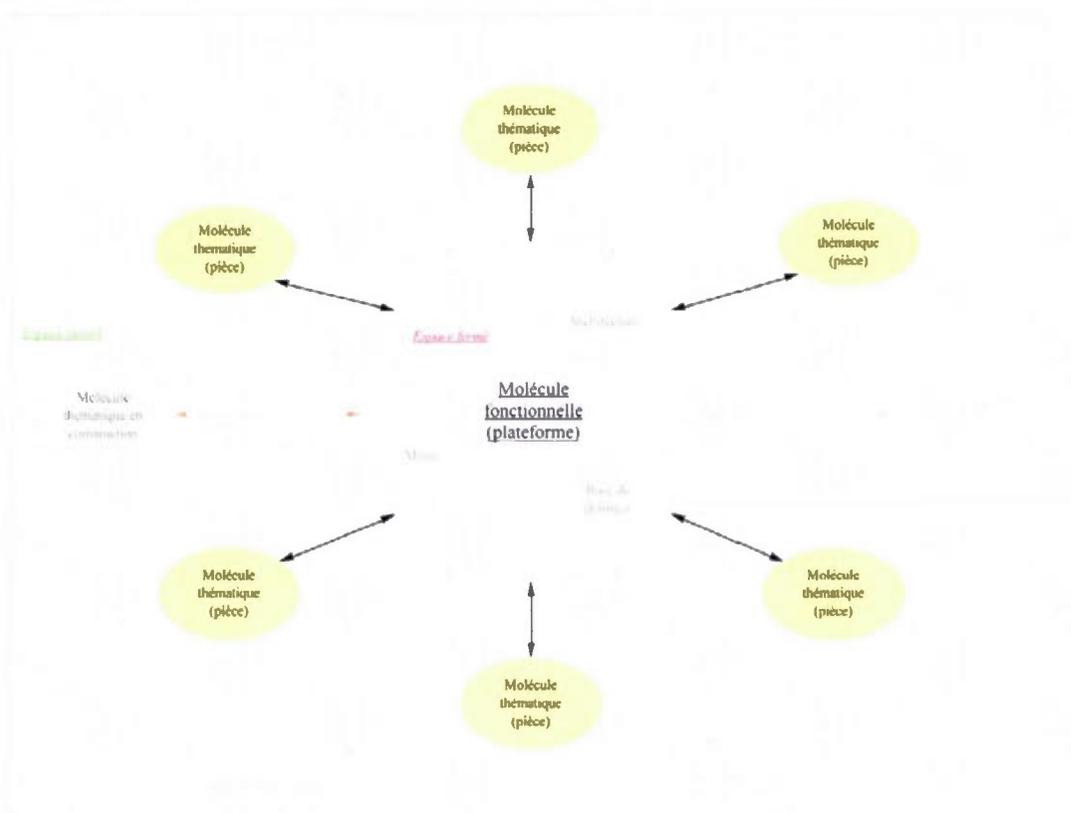


Figure A.12 Schéma structural

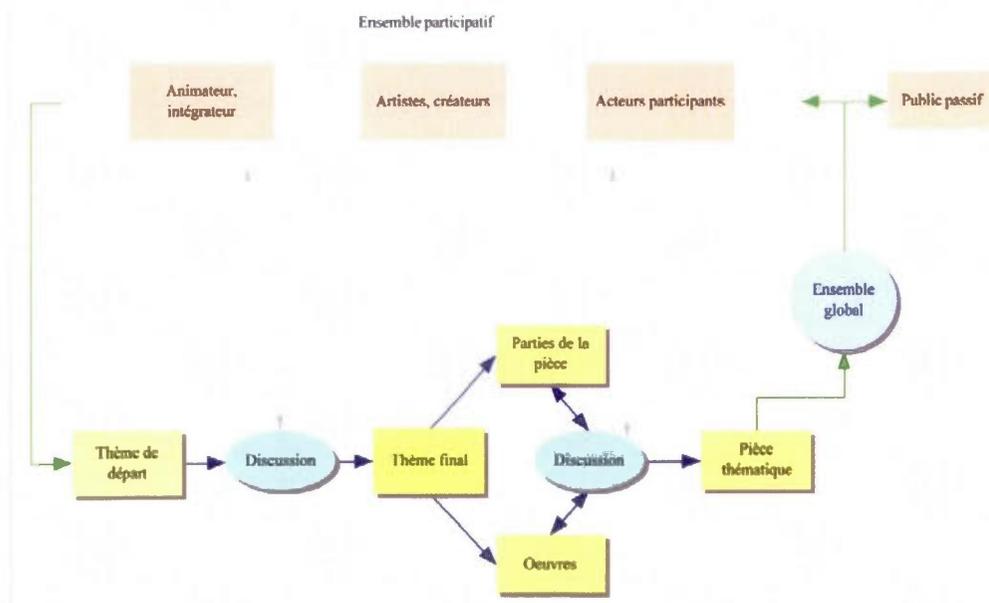


Figure A.13 Schéma fonctionnel



Figure A.14 Exemple de discussion pour la modification d'une entrée dans *Wikipedia*

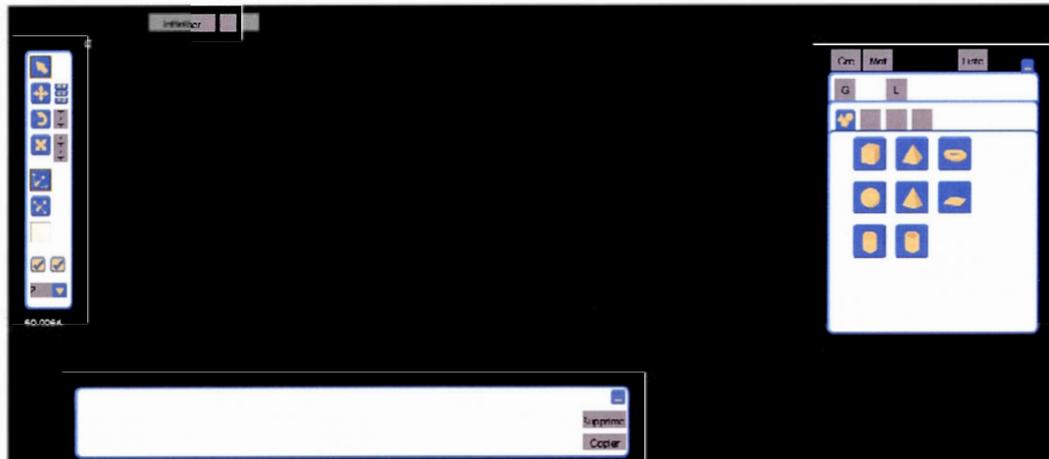


Figure A.15 Interface et plan de travail du projet

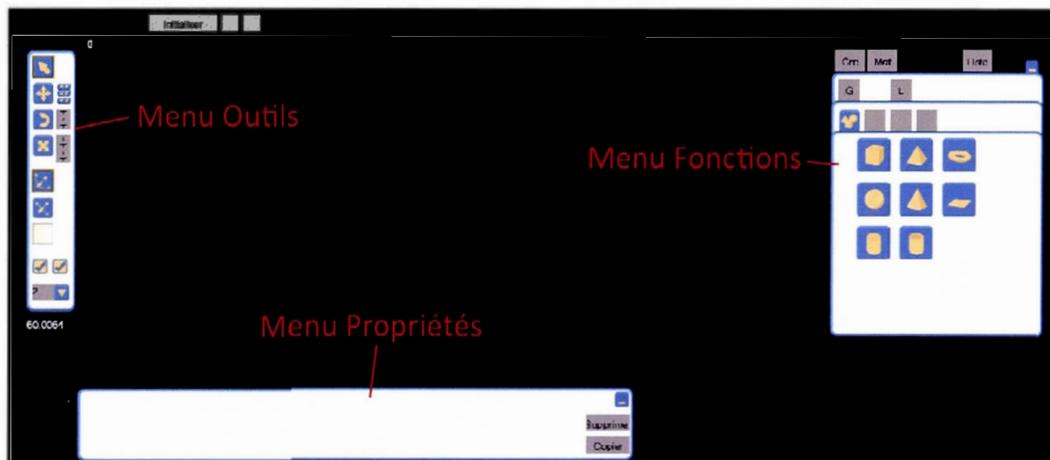


Figure A.16 Présentation des différents menus principaux

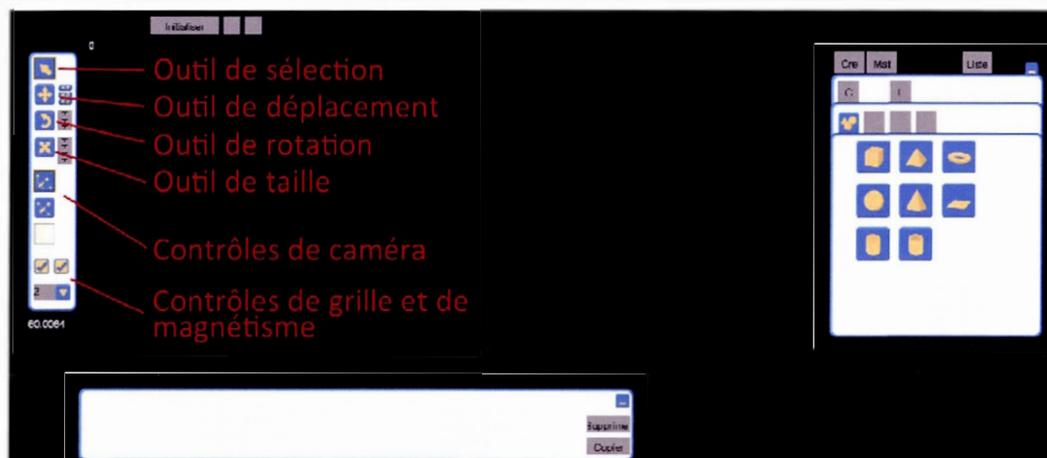


Figure A.17 Présentation du menu Outils

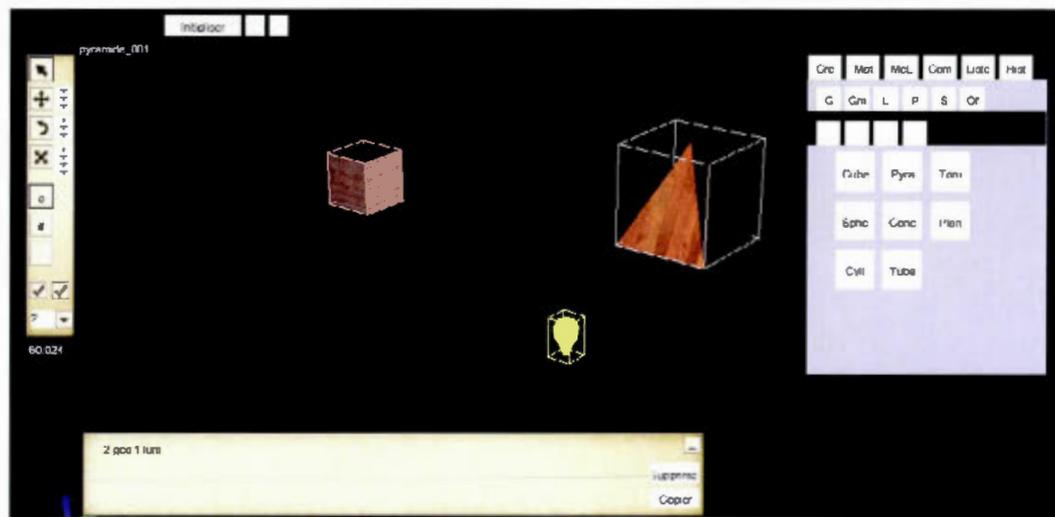


Figure A.18 Exemple d'affichage du menu Propriétés lorsque plus d'un objet est sélectionné

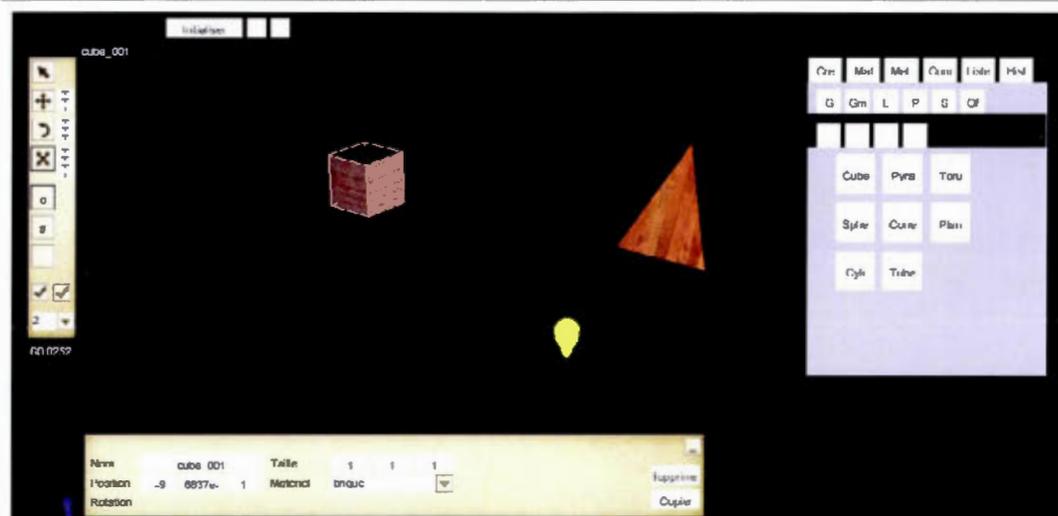


Figure A.19 Affichage du menu Propriétés lorsqu'un objet géométrique est sélectionné

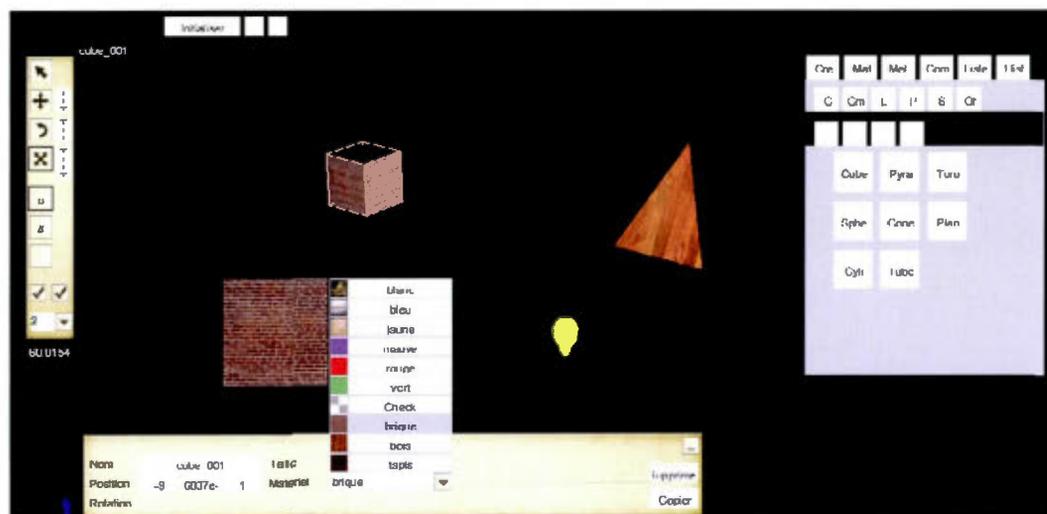


Figure A.20 Affichage du menu déroulant de sélection de matériau

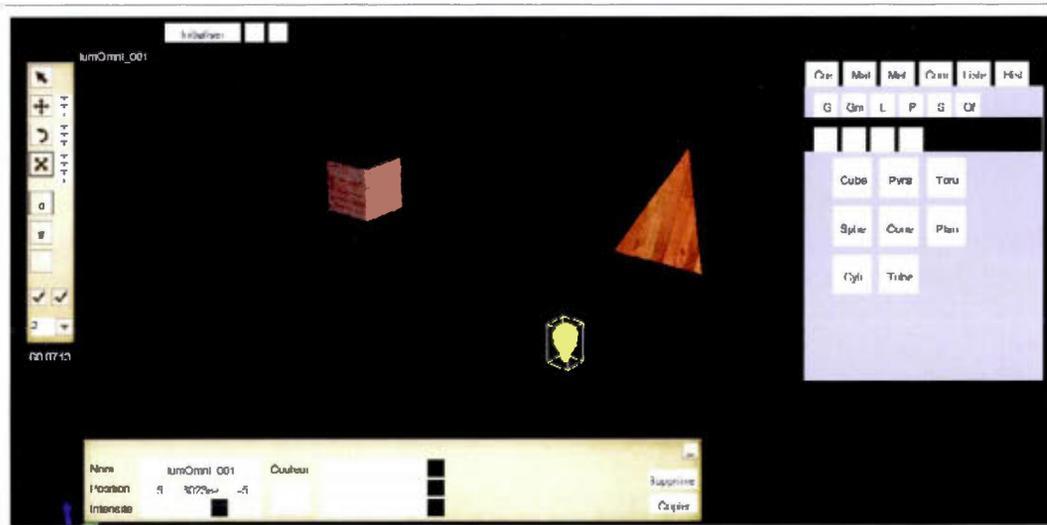


Figure A.21 Affichage du menu Propriétés lorsqu'une lumière est sélectionnée

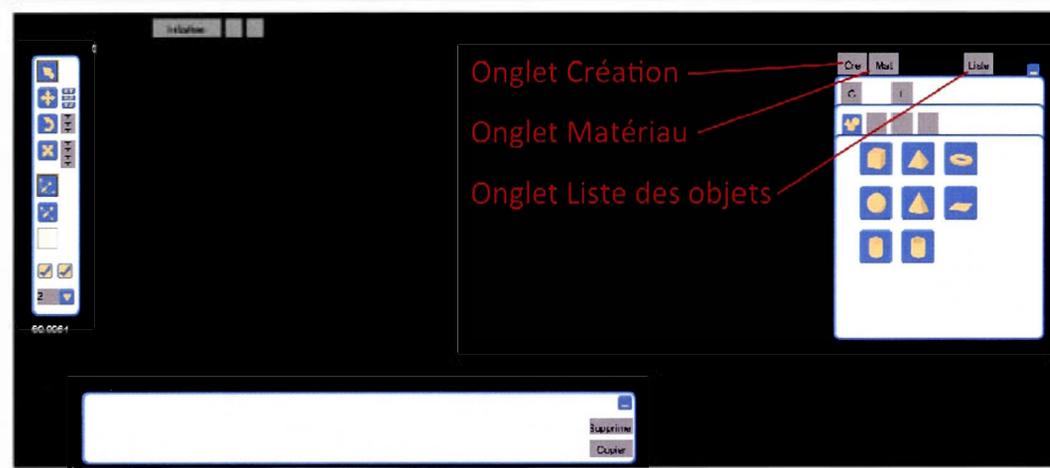


Figure A.22 Présentation du menu Fonctions

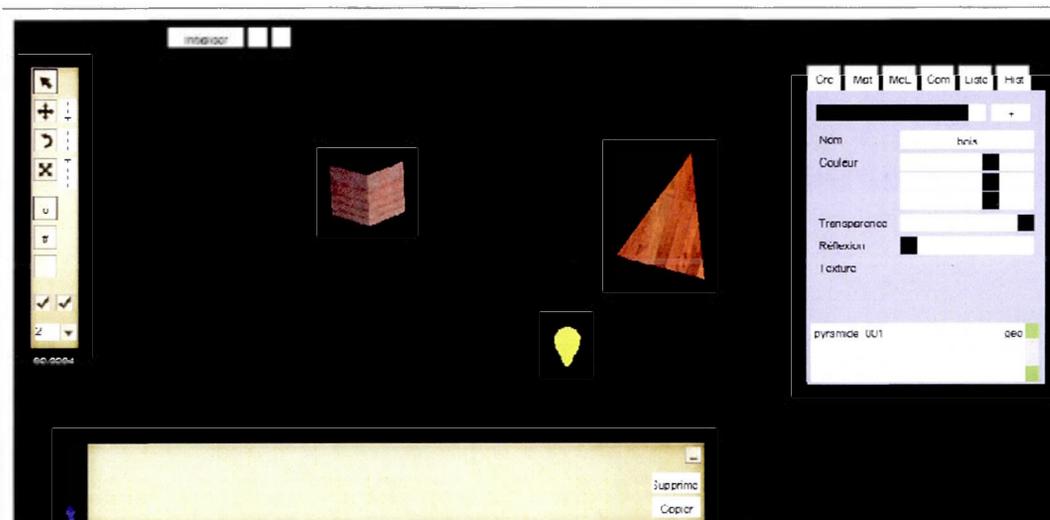


Figure A.23 Le contenu de l'onglet Matériau

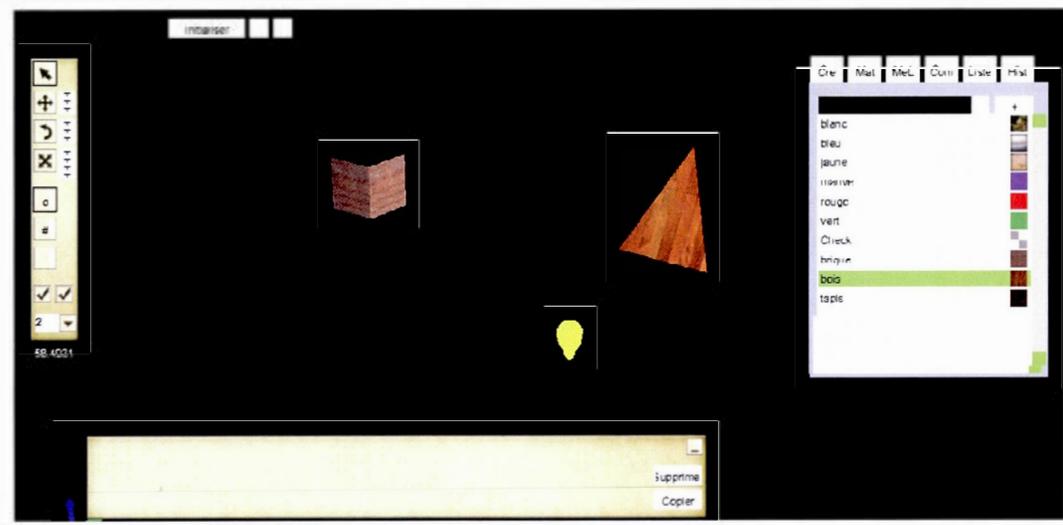


Figure A.24 Affichage de la liste déroulante des matériaux existants

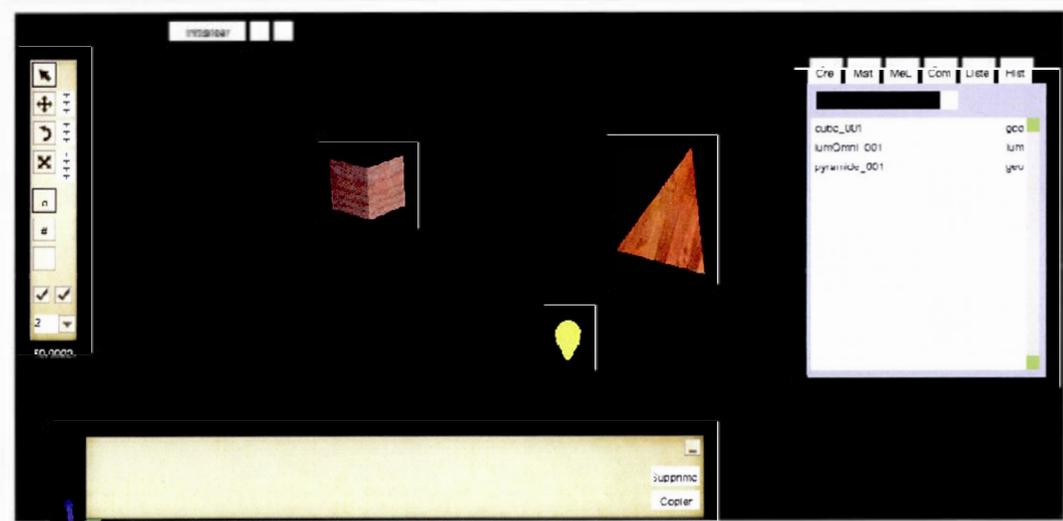


Figure A.25 Affichage de la liste des objets existants de l'espace à l'intérieur de l'onglet Liste des objets



Figure A.26 Options de filtre de l'onglet Liste des objets

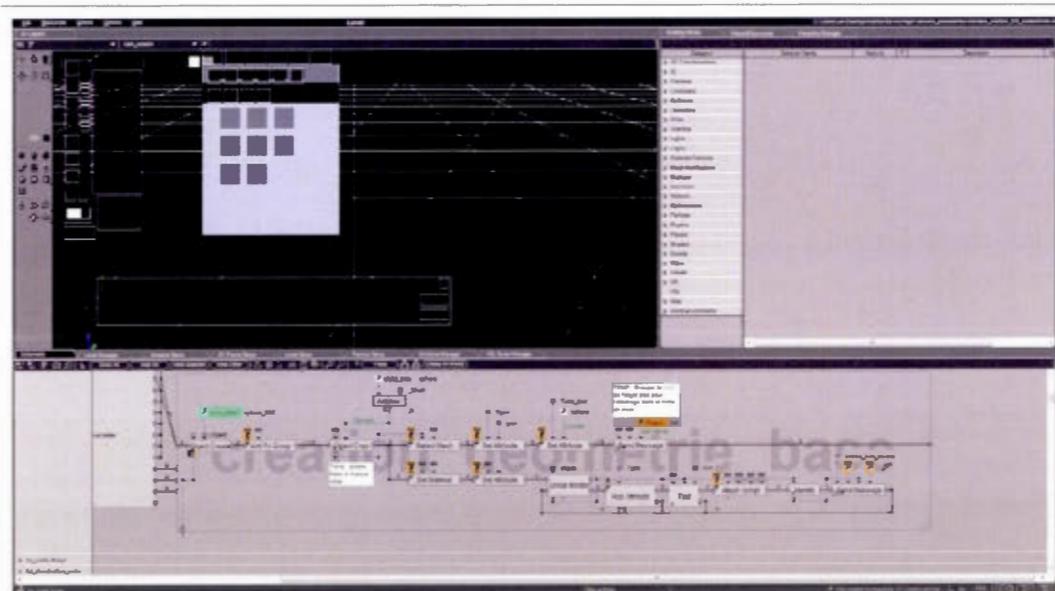


Figure A.27 Interface de Virtools affichant le 3D Layout en haut à gauche et les Building Blocks en bas

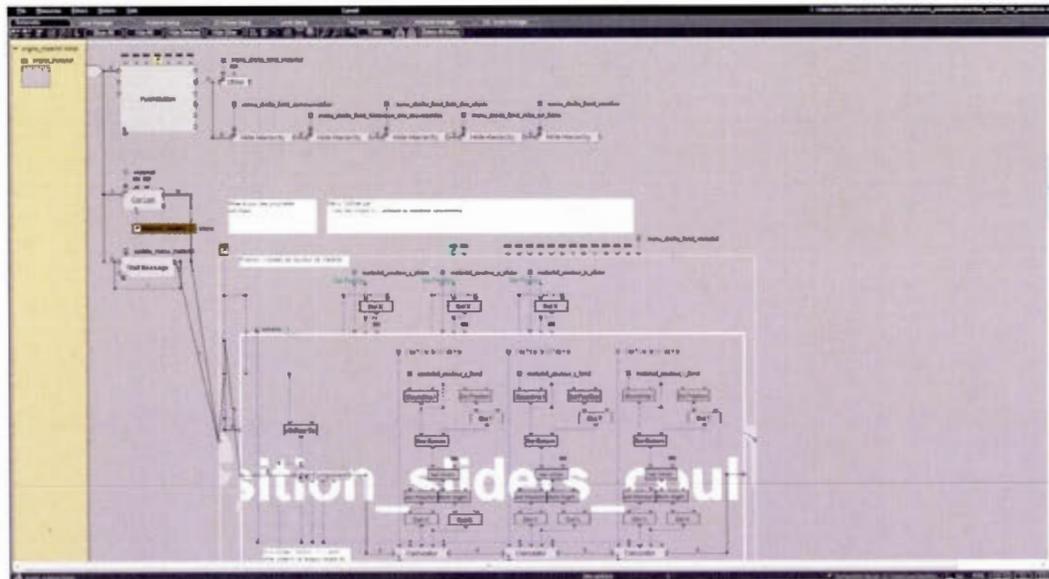


Figure A.30 Script d'initialisation d'un onglet de l'interface

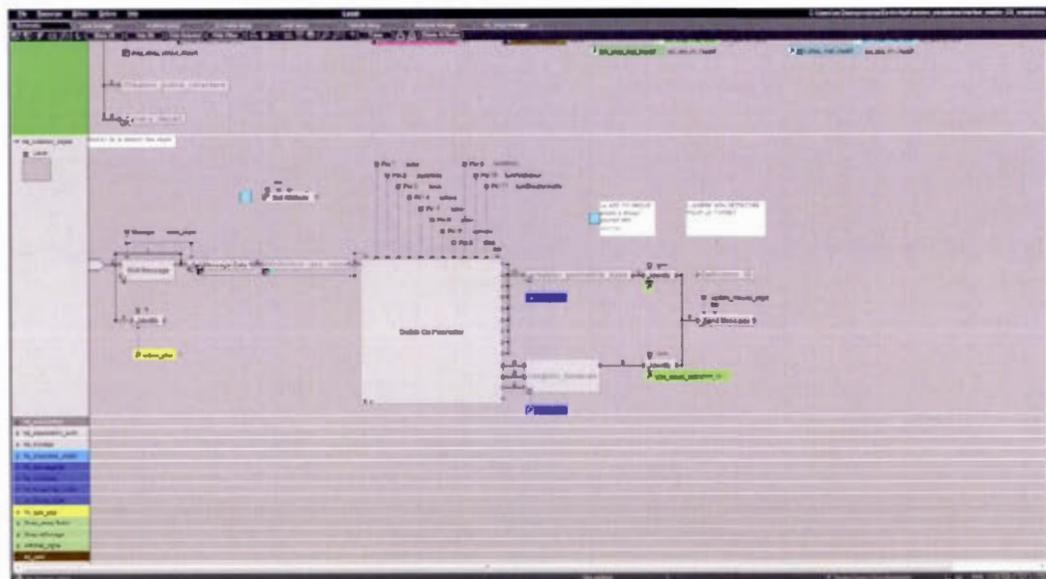


Figure A.31 Script général de création d'objets

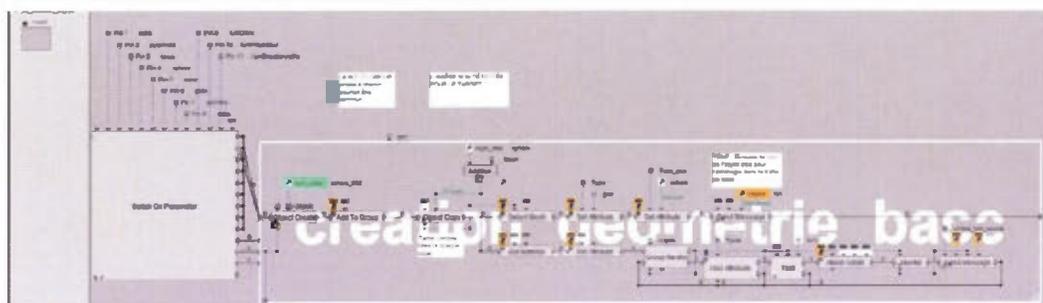


Figure A.32 Script de création d'objets géométriques

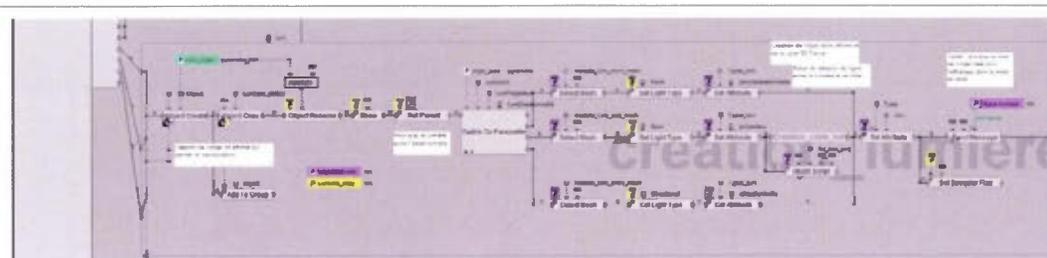


Figure A.33 Script de création de lumières

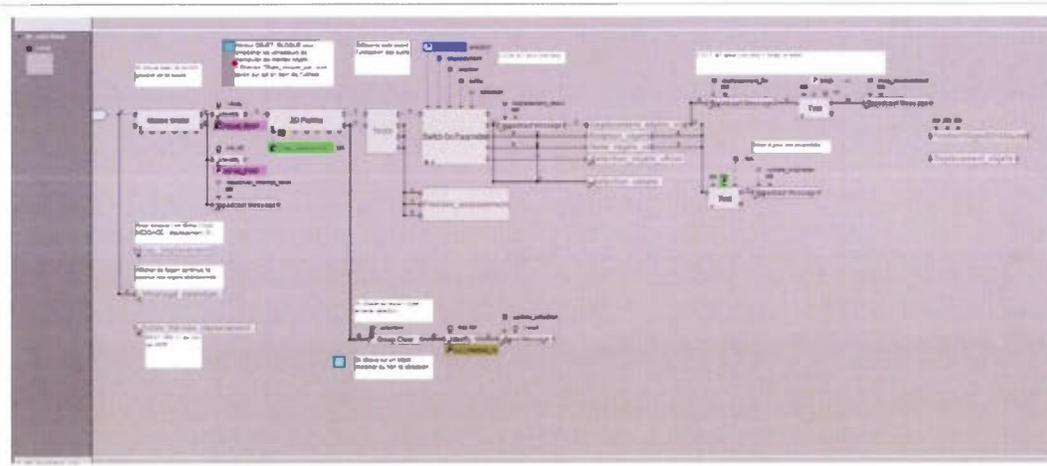


Figure A.34 Script général des outils

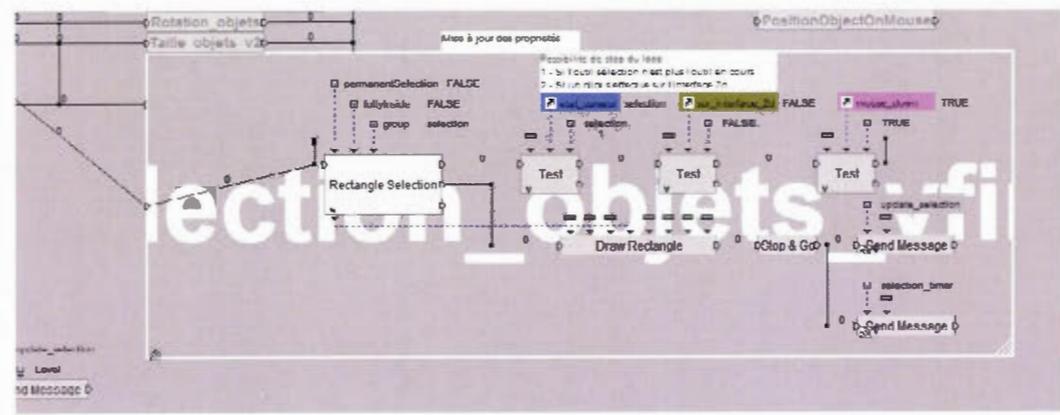


Figure A.35 Script de l'outil de sélection

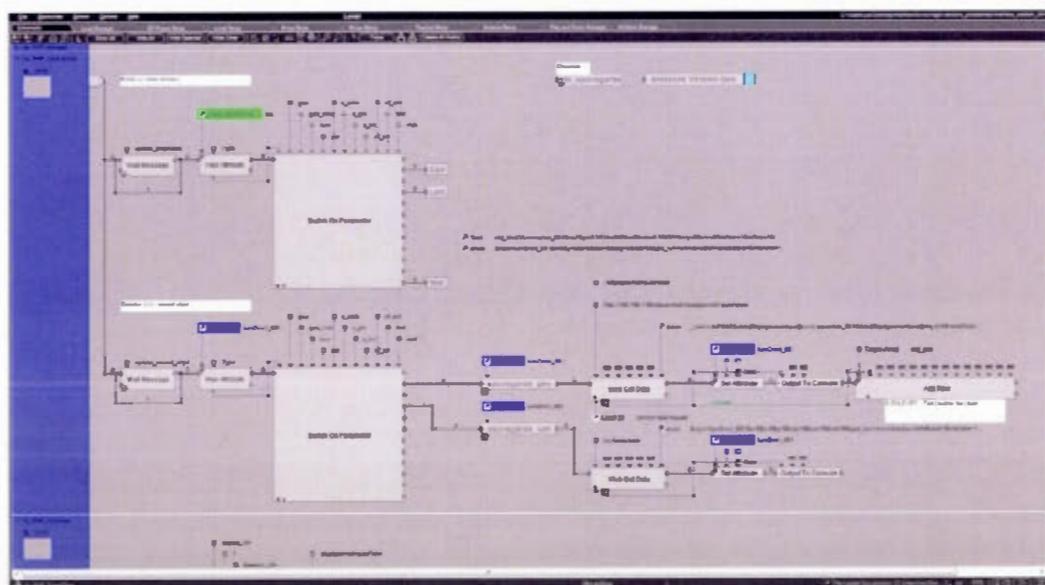


Figure A.36 Script d'envoi des données des objets à la base de données (via des fichiers PHP)

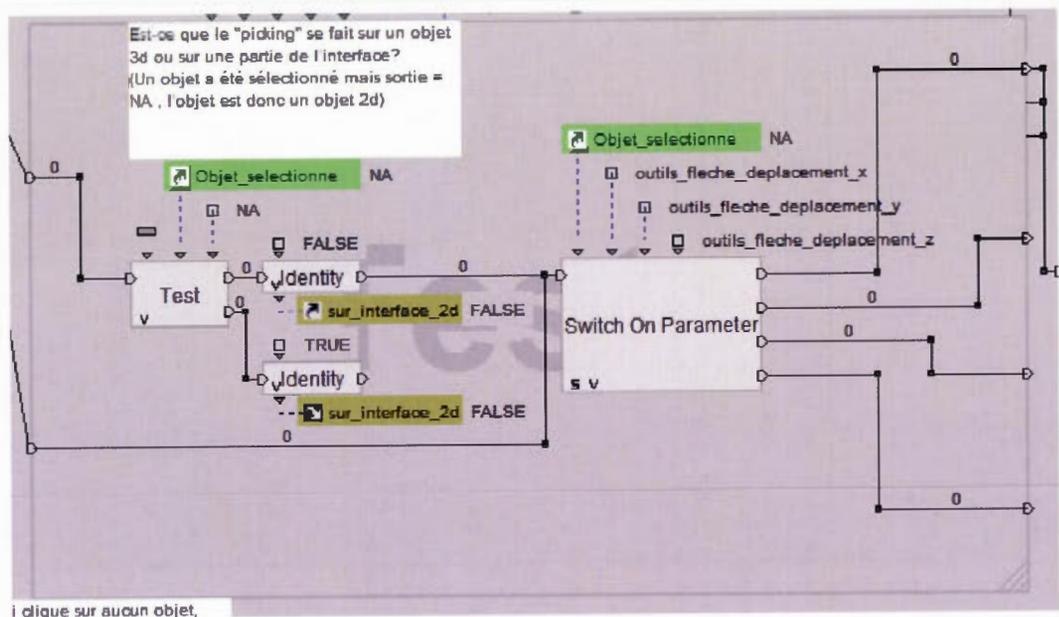


Figure A.37 Exemple de variables : Objet_selectionne et sur_interface_2d

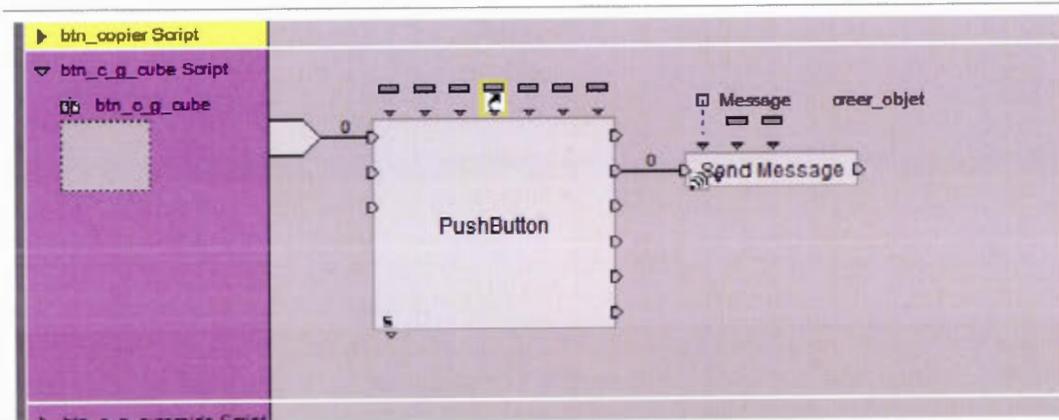


Figure A.38 Script d'envoi du message creer_objet à partir du bouton Cube

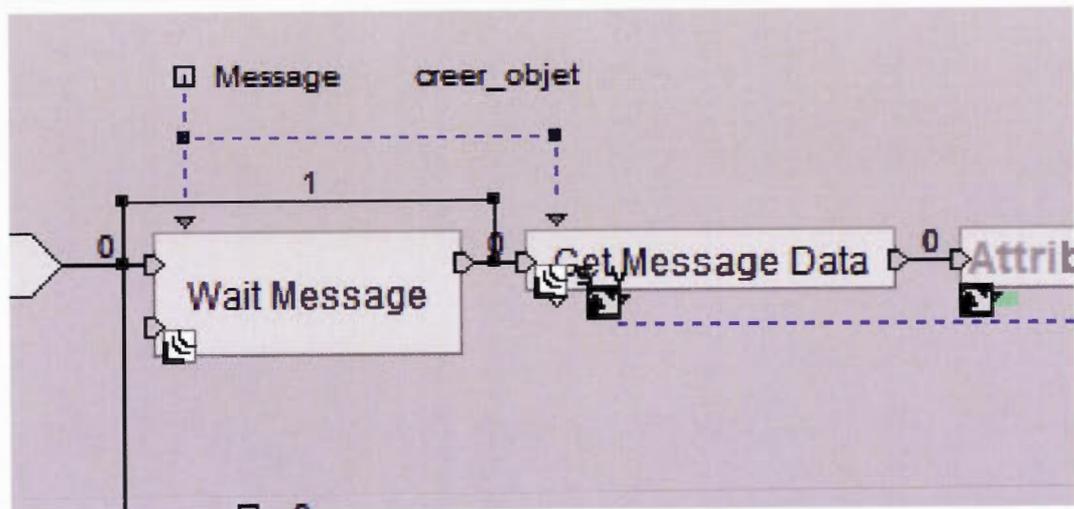


Figure A.39 Script de réception du message creer_objet

Table	Actions	Engines	Type	Indexes	Size	Privil.
obj_geo	Afficher Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	MyISAM utf8_unicode_ci	1 4 5	-	-	-
obj_lieu	Afficher Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	MyISAM utf8_unicode_ci	2 6 7	-	-	-
obj_spaec	Afficher Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	MyISAM utf8_unicode_ci	4 1 612	-	-	-
users	Afficher Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	MyISAM utf8_unicode_ci	3 2 610	-	-	-
versions_logs	Afficher Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	MyISAM utf8_unicode_ci	0 0 110	-	-	-
5 tables	Somme	InnoDB latin1_swedish_ci	78 2 810	0 0	-	-

Version imprimable Uchonnaire de données

Créer une nouvelle table sur la base maanse

Nom: Nombre de colonnes:

Figure A.40 Affichage des différentes tables de la base de données

Afficher : 30 Signets à partir de la ligne n° 0 en mode horizontal et répertories en tête à l'image géométrique 100

Aucune

	space_id	obj_id	nom	pos_x	pos_y	pos_z	rot_x	rot_y	rot_z	taille_x	taille_y	taille_z	materiel	type_geo	actif	lock_state
	1	1	tous_001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Check	tous	0
	1	2	cube_001	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Check	cube	1
	1	3	cube_002	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Check	cube	1
	1	4	cube_003	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Check	cube	1
	1	5	cube_004	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Check	cube	1
	1	6	sphere_001	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Check	sphere	1
	1	7	sphere_002	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Check	sphere	1
	1	8	cube_005	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Check	cube	1
	1	9	cube_006	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Check	cube	1

Trier par : Trier les colonnes Choisir le selecteur Modifier Effacer Exporter

Afficher : 30 Signets à partir de la ligne n° 0 en mode horizontal et répertories en tête à l'image géométrique 100

Opérations sur les résultats de la requête

Visualiser interactif Visualiser interactif (avec filtres temporels) Exporter Afficher les propriétés Ouvrir le lien

Conserver cette requête SQL dans les signets

Figure A.41 Structure et contenu de la table des objets géométriques

RÉFÉRENCES

Auber, Olivier. 2012. *Poietic Generator*. En ligne.

< <http://poietic-generator.net/>>. Consulté le 25 septembre 2012.

Breton, Philippe, et Serge Proulx. 2002. *L'explosion de la communication à l'aube du XXI^e siècle*. Montréal : Éditions du Boréal, 389p.

deviantArt LLC. 2012. *deviantART*. En ligne.

<<http://www.deviantart.com/>>. Consulté le 25 septembre 2012.

Facebook Inc. 2012. *Facebook*. En ligne.

< <https://www.facebook.com/>>. Consulté le 25 septembre 2012.

Lévy, Pierre. 1997. *Cyberculture*. Paris : Éditions Jacob, 322 p.

Lévy, Pierre. 1997. *L'intelligence collective : Pour une anthropologie du cyberspace*. Paris : Éditions La Découverte, 245p.

Linden Research, Inc. *Second Life*. En ligne.

< <http://secondlife.com/>>. Consulté le 25 septembre 2012.

Fried, Morton. 1975. *The Notion of Tribe*. Menlo Park (CA) : Cummings Publishing Company, 136 p.

Manovich, Lev. 2001. *The Language of New Media*. Cambridge (MA) : The MIT Press, 354 p.

Myspace LLC. 2012. *Myspace*. En ligne.

< <http://www.myspace.com/>>. Consulté le 25 septembre 2012.

Paquin, Louis-Claude. 2006. *Comprendre les médias interactifs*. Montréal : Isabelle Quentin éditeur, 538 p.

Proulx, Serge, Louise Poissant et Michel Sénécal (dir. publ.). 2006. *Communautés virtuelles : Penser et agir en réseau*. Lévis (Qué.) : Les Presses de l'Université Laval, 361 p.

Rheingold, Howard. 2000. *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*, 2^e éd. rev. Cambridge (MA) : The MIT Press, 479p.

Trémel, Laurent. 2001. *Jeux de rôles, jeux vidéo, multimédia : Les faiseurs de mondes*. Paris : Presses Universitaires de France, 309 p.

Twitter Inc. 2012. *Twitter*. En ligne.

< <https://twitter.com/>>. Consulté le 25 septembre 2012.

Virtools. 2006. V.4.0. Logiciel sur CD-ROM. Vélizy-Villacoublay (France) :

Dassault Systèmes. Consulté le 25 septembre 2012.

Wikimedia Foundation. 2012. *Wikipedia*. En ligne.

< <http://www.wikipedia.org/>>. Consulté le 25 septembre 2012.

Wolton, Dominique, et Hugues Le Paige. 2004. *Télévision et civilisations*. Bruxelles :

Éditions Labor, 135 p.