

Atmosphères dans une Simulation Sociale Mixte en Réalité Virtuelle

Institution d'accueil et directeur de thèse envisagé.

CNRS UMR 6285 Lab-STICC : équipe COMMEDIA. Directrice de thèse: Anne-Gwenn Bosser. Spécialiste en narration computationnelle, a participé à la création d'atmosphère pour simuler une audience en RV.

Contexte

Nous proposons une étude de la dimension affective de la communication dans un groupe d'agents mixtes (agents virtuels et plusieurs avatars) en Réalité Virtuelle. Ce projet vise à comprendre comment les membres d'un groupe d'agents incarnés mixte (incluant des agents virtuels et des avatars pilotés par des humains), participent à la production d'une *atmosphère*, le ressenti par les participants humains de la simulation. En particulier, nous voulons établir un modèle à même de produire ou favoriser l'émergence d'une atmosphère donnée, et étudier les phénomènes de transition entre deux atmosphères afin, à terme, de les réguler dynamiquement. Nous nous intéressons aux atmosphères émergent des comportements des **avatars incarnés** des utilisatrices et utilisateurs et des **agents virtuels** permettant de soutenir et renforcer la **cohérence affective d'un récit** donné: le cadre du "récit" théâtralisé en réalité virtuelle donne un contexte pouvant provoquer l'expression d'un ressenti des participants humains de manière implicite ou explicite au travers de leur avatar. Les agents (virtuels et avatars) dont nous étudions la dynamique affective pour l'émergence d'atmosphère seront tous spectateurs/figurants, actifs (mobiles, incarnés) de ce récit mis en scène dont d'autres agents seront les protagonistes.

Objectifs scientifiques et techniques

Ce projet comporte deux principaux objectifs, liés respectivement à la compréhension et à l'opérationnalisation des atmosphères de groupes d'agents mixtes:

- Du point de vue de la perception de l'atmosphère, nous répondrons aux questions suivantes :
 - (a) Quels sont les signaux sociaux (comportements des agents- proxémie, communication non verbale pour les agents et avatars, activités...) permettant de produire un type d'atmosphère donné?
 - (b) Comment est-ce que des signaux environnementaux (luminosité, sons) peuvent compléter et s'articuler avec les signaux sociaux des agents?
 - (c) Quel est l'effet de l'incarnation dans cette perception d'atmosphère? (aspect, animations de l'avatar)
 - Du point de vue du contrôle/pilotage de l'atmosphère, nous voulons proposer :
 - (a) Un modèle d'adaptation (et compensation) des signaux sociaux d'agents virtuels et des signaux environnementaux au comportement des avatars de participants humains pour l'élicitation d'une atmosphère donnée.
 - (b) Un modèle de pilotage des agents et de l'environnement pour favoriser une transition entre deux atmosphères données.

Ce projet produira en outre afin de réaliser ces deux objectifs:

- (a) une plate-forme technique ainsi que des méthodes expérimentales pour les évaluations des effets d'atmosphère en réalité virtuelle, et
- (b) un prototype illustrant l'accompagnement de l'évolution de la tension narrative d'un récit.

Approche / Enjeux / Originalité

Nous combinons les dimensions affectives liées à la **transportation narrative**, à l'**incarnation**, et aux **agents conversationnels animés**. La communication entre les humains et les systèmes est vue ici en suivant le prisme narratif, qui mêle aspects opérationnels et affectifs. Ce dernier aspect constitue le focus et l'originalité de notre proposition, qui **étend l'étude du versant affectif de la communication humains-machines aux groupes mixtes**. Notre approche est **pluridisciplinaire** (psychologie cognitive,

informatique). La construction des modèles et l'évaluation de ses effets se fera en suivant les méthodes de la **psychologie expérimentale**, en combinant des mesures objectives, par exemple par l'observation du comportement des utilisatrices et des mesures subjectives en utilisant des questionnaires (comme le questionnaire de transportation narrative pour vérifier la dimension affective du récit *baseline* sélectionné pour le prototype par exemple).

Positionnement par rapport à l'état de l'art; Positionnement par rapport aux priorités thématiques du projet ciblé.

Le projet correspond aux priorités thématiques du PC3. En particulier, notre objectif de comprendre et informer les dynamiques d'interaction affectives dans un groupe mixte comprenant des agents virtuels et des avatars au cours du déroulement d'une scène en réalité virtuelle, sous le prisme des atmosphères, correspond particulièrement au thème 1. Nos modèles pour éliciter des atmosphères, qui s'adaptent aux comportements d'autres utilisateurs humains agissant contrairement à l'objectif, et qui contrôlent les changements d'atmosphère grâce au pilotage des agents et de l'environnement relèvent du thème 2.

Plusieurs travaux ont abordé les atmosphères du point de vue des groupes d'agents virtuels, comme [1], ou à d'autres effets des comportements de groupes d'agent sur les utilisatrices [2]. Nous nous intéressons ici à des groupes mixtes constitués d'avatars et d'agents virtuels.

[1] Y. Glémarec, J.-L. Lugin, **A.-G. Bossier**, A. Collins Jackson, C. Buche, and M. E. Latoschik, "Indifferent or Enthusiastic? Virtual Audiences Animation and Perception in Virtual Reality," *Front. Virtual Real.*, vol. 2, 2021

[2] A. Cafaro, **B. Ravenet**, M. Ochs, H. H. Vilhjálmsson, and C. Pelachaud, "The Effects of Interpersonal Attitude of a Group of Agents on User's Presence and Proxemics Behavior," *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.*, vol. 6, no. 2, p. 12:1-12:33, Jul. 2016.

Organisation du projet, durée, jalons

Durant la première année, l'étudiant-e réalisera un état de l'art et construira un environnement intégrant un court récit théâtralisé dans une simulation en réalité virtuelle, qui servira de contexte pour tester les signaux envisagés. Les 6 mois suivants seront dédiés à l'élaboration et la passation de tests pour valider les différents signaux sélectionnés séparément, mais aussi quelques combinaisons de signaux sociaux et environnementaux pour les cas limites (par exemple, lorsqu'un trop grand nombre de participants humains "attaque" l'atmosphère désirée). La deuxième année verra l'aboutissement des modèles pour l'élicitation et la transition d'atmosphères, ainsi qu'un début d'intégration du prototype final. Ce dernier sera finalisé et évalué dans la première moitié de la 3ème année.

Jalons:

T0+12: signaux considérés, environnement et baseline narrative.

T0+18: validation des signaux.

T0+24: modèles, premiers prototypes.

T0+30: prototype validé expérimentalement.

Partenariat : présentation et rôle des co-encadrants

Nathalie Le Bigot (COMMEDIA, UMR CNRS Lab-STICC) est spécialiste en psychologie cognitive, en particulier action /perception en réalité virtuelle. Elle participe au projet NumNoz sur le sentiment de sécurité en ville. Elle conseillera la mise au point des expériences et la validation des modèles.

Brian Ravenet (CPU,LISN)est spécialiste des comportements non-verbaux des agents en groupe, et en gamification des interactions. Il conseillera sur les modèles comportementaux d'agents en groupe et l'implémentation.