

Plongées virtuelles dans la perception de l'éclairage et de l'espace urbain

La réalité virtuelle a déjà été utilisée maintes fois pour la conception et le développement de l'urbanisme. En simulant un environnement au lieu de demander aux participants de marcher dans une rue réelle, la réalité virtuelle peut **permettre à un plus grand nombre de personnes de donner leur avis**. Plutôt que de présenter des images, des vidéos ou des modèles 3D sur un écran, il semble plus efficace de présenter des environnements d'éclairage en réalité virtuelle car celle-ci est plus immersive et aura **plus d'impacts sur l'expression de ressentis par les participants**.



Capture. 1 - Simulation RV d'une grande rue piétonne existante la nuit (le bas de la rue de Siam à Brest, France)

— PHASE 1 - PERCEPTION DE LA SÉCURITÉ (2022-2023)

Au coeur de l'étude

Pour réaliser cette étude, des chercheurs-e-s spécialisé-e-s en urbanisme (Laboratoire Géoarchitecture), en psychologie (Lab-STICC) et en informatique (Lab-STICC) ont été réuni-e-s au sein de la chaire universitaire *Noz Breizh*. Nous avons entrepris d'analyser la relation entre le sentiment de sécurité des piéton-ne-s et l'éclairage d'une rue. Pour construire **une expérience pouvant être reproduite** avec des facteurs identiques, nous avons opté pour une simulation en réalité virtuelle car cela permet de générer la scène d'une rue prédéfinie et de modifier la configuration d'éclairage alors que d'autres facteurs restent inchangés (par ex. météo, fréquentation, parcours, lumière du ciel, etc.). Ceci est important pour **comprendre comment chaque facteur peut influencer la perception** et le ressenti des piéton-ne-s.

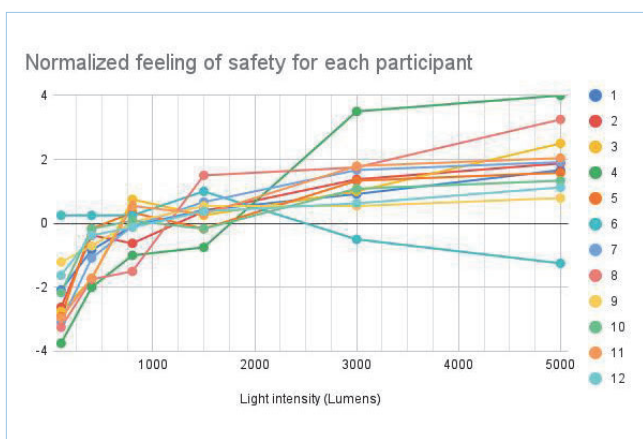
Méthodologie

A l'aide d'un terminal HTC Vive, nous avons présenté aux participants une simulation en réalité virtuelle basée sur une scène 3D d'une rue populaire, la rue de Siam, située dans le centre-ville de Brest (France, Bretagne) et connue pour sa vie nocturne. Une fois l'environnement mis en place et configuré, une expérience a été menée avec les participants au travers d'un questionnaire afin d'**analyser leur perception de la sécurité dans cet environnement en réalité virtuelle**. Nous nous sommes appuyés pour cela sur une échelle de Lickert interrogeant sur une échelle de 1 à 10 leurs réponses à la question **« Dans quelle mesure vous sentez-vous en sécurité ? »** tout en modulant l'éclairage de la scène avec des intensités lumineuses aléatoirement modélisées selon un tableau de **valeurs prédéfinies sélectionnées sur la base de la littérature et d'un pré-test**. Douze personnes ont participé à l'expérience², chaque participant ayant visionné 24 scènes.

Résultats

Au travers de cette première expérience rassemblant les données de seulement 12 participants, **une tendance logarithmique claire a pu être observée**. Le fait que les participants connaissaient bien la zone modélisée a contribué à prouver que la qualité de l'expérience était suffisamment élevée. D'autres travaux seront toutefois effectués pour **améliorer la qualité de la simulation en optimisant son réalisme**. Nous observons également que **l'expérience personnelle des participants a influencé leurs réponses**. Pour remédier à cela, nous établissons une autre expérience basée sur une rue « fait maison », que les participants ne pourront pas connaître et qui proposera des configurations spatiales autres que cette grande rue large. Enfin, nous envisageons d'avoir recours à des capteurs physiologiques pour **capturer des mesures plus objectives du stress et de la charge cognitive des participants**, telles l'activité électrodermale ou la variabilité de la fréquence cardiaque.

Dans notre première étude, nous avons exploré le recours à la réalité virtuelle pour tester différentes intensités d'éclairage et étudier leur impact sur le ressenti des piéton-ne-s. Comme premier résultat, nous avons observé une relation logarithmique entre le sentiment de sécurité et l'intensité lumineuse.



Capture. 2 - Résultats, données normalisées

¹ Grâce à un travail réalisé sur Unreal Engine 4.23 par Anne-Gwenn Bosser, HDR, ENIB, et des étudiants sous sa supervision, nous avons utilisé la version améliorée d'un modèle 3D basé sur un environnement créé par la ville de Brest (données ouvertes et disponibles en ligne).
² Si tous les participants connaissaient bien l'environnement qui leur a été présenté, tous n'étaient pas familiers avec la technologie VR avant l'expérience.

L'ÉQUIPE SCIENTIFIQUE



Olivier Augereau
Maître de conférences en informatique, ENIB



Simon Bruno
Élève ingénieur, ENIB



Ignacio Martín Perez Allub
Élève ingénieur, ENIB



Edna Hernández González
Maîtresse de conférences en aménagement et urbanisme, UBO



Nathalie Le Bigot
Maîtresse de conférences en psychologie cognitive, UBO



Ronan Querrec
Professeur des universités, ENIB

Merci à tous les participants et à nos partenaires !

