

Offre de thèse CNRS dans le cadre du projet NATURVI

Lien vers l'offre

<https://emploi.cnrs.fr/Offres/Doctorant/UMR1563-DANSIR-001/Default.aspx>

Description du sujet de thèse

Titre

L'expérience de la nature dans les environnements urbains virtuels : analyses et applications à la conception de projets urbains durables

Mots-clés

Nature en ville ; immersion ; réalité virtuelle ; mesure de l'expérience ; projet urbain

Description du sujet

La « renaturation » des environnements urbains répond à l'ambition de transformer nos villes en milieux plus résilients du point de vue environnemental et plus humains du point de vue de la santé, de la qualité de vie et du bien-être des populations. Plusieurs formes d'« éléments de nature » retrouvent ainsi une place dans les projets urbains contemporains en réponse aux enjeux écologiques, sociaux et économiques du renouvellement urbain. Dans une logique NBS (Nature-Based Solutions), des dispositifs comme des micro-forêts urbaines, des plans d'eau accessibles ou encore des hôtels à insectes intègrent l'espace public et transforment la perception du rapport à la nature chez les citoyens, amenant de nouvelles expériences de « nature urbaine ».

La thèse vise à déterminer comment la réalité virtuelle peut aider à comprendre ces expériences de nature urbaine dans un contexte de mise en œuvre d'un projet d'aménagement urbain. Récemment, les technologies de réalité virtuelle ou de réalité augmentée ont été utilisées pour évaluer la perception d'environnements naturels comparés à des environnements urbains [1, 2, 3, 4]. Toutefois, ces exemples présentent des limitations méthodologiques (opposition entre « naturel » et « urbain », utilisation de vidéos 360°) que cette thèse doit permettre de lever. Il s'agit pour nous d'analyser l'intégration entre éléments naturels et urbains, et de mettre en œuvre des dispositifs virtuels qui permettront de facilement modifier les types de configurations étudiées et de nous abstraire de situations existantes.

La doctorante ou le doctorant aura pour rôle de développer les environnements immersifs intégrant différents éléments de nature dans des environnements urbains, et de mener à bien les expériences sur la perception de ces environnements complexes par des participants immergés et interagissant avec ces environnements virtuels. Afin d'appréhender toutes les dimensions qui déterminent l'expérience des participants, l'évaluation de celle-ci se fera au travers d'un ensemble de mesures explicites (questionnaires, entretiens) et implicites (oculométrie, réponses physiologiques) de la cognition, y compris la composante émotionnelle. Selon les compétences du candidat, cette expérience pourra être modélisée à l'aide d'approches statistiques avancées.

Les principaux verrous scientifiques résident à la fois dans la modélisation des déterminants du ressenti subjectif des individus en environnement urbain « naturalisé » et dans la transposition des méthodologies d'évaluation de l'expérience humaine in situ dans des environnements virtuels. Un autre aspect de la recherche concerne les formes d'expression et de représentation des aspects non visuels des éléments naturels et en particulier de leurs dimensions climatiques.

Références citées :

[1] Vigier T, Siret D, Moreau G, Lescop L. (2013). Sensitive suggestion and perception of climatic effects in virtual urban environments. the ACM Symposium, Aug 2013, Dublin, France. pp.126 - 140, doi://10.1145/2492494.2501896

[2] Mostajeran F, Krzikawski J, Steinicke F et al. (2021). Effects of exposure to immersive videos and photo slideshows of forest and urban environments. Sci Rep 11, 3994. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83277-y>

[3] Browning MHEM, Mimnaugh KJ, van Riper CJ, Laurent HK and LaValle SM. (2020). Can Simulated Nature Support Mental Health? Comparing Short, Single-Doses of 360-Degree Nature Videos in Virtual Reality With the Outdoors. Front. Psychol. 10:2667. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02667

[4] Calogiuri G, Litleskare S, Fagerheim KA, Rydgren TL, Brambilla E and Thurston M. (2018). Experiencing Nature through Immersive Virtual Environments: Environmental Perceptions, Physical Engagement, and Affective Responses during a Simulated Nature Walk. Front. Psychol. 8:2321. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02321

Contexte de travail

La personne recrutée sera accueillie au sein de l'équipe CRENAU du laboratoire AAU (Ambiances, Architectures, Urbanités, UMR 1563) à l'école nationale supérieure d'architecture de Nantes (<http://www.aau.archi.fr/crenau/>). L'équipe CRENAU est spécialisée dans l'analyse des ambiances architecturales et urbaines et développe des travaux liés aux problématiques climatiques contemporaines. Elle promeut des approches interdisciplinaires associant les sciences humaines et sociales, les sciences de l'ingénieur et les sciences du projet. Elle apporte au projet ses compétences en analyse urbaine, analyse microclimatique, visualisation de données et réalité virtuelle, ainsi que les outils et plateformes nécessaires pour les expérimentations (chariot climatique COOLSCAPES et plateforme de réalité virtuelle CORAULIS).

La doctorante ou le doctorant bénéficiera également de l'encadrement de membres de l'équipe PACCE du LS2N (Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes, UMR 6004), spécialisée dans l'analyse de la place du facteur humain en conception de système (<https://www.ls2n.fr/equipe/pacce/>). Pluridisciplinaire (psychologie, IHM, ingénierie de conception), l'équipe PACCE développe des travaux dans le domaine de la modélisation des processus cognitifs chez l'homme, de la perception et de la cognition au sein des environnements virtuels et de la conception centrée-utilisateur. Elle apporte au projet des compétences méthodologiques spécifiques, tant sur le plan de la mesure (oculométrie, marqueurs physiologiques, etc.) que de la modélisation des données.

Enfin, la doctorante ou le doctorant bénéficiera de l'encadrement de membres du LPPL (Laboratoire de Psychologie des Pays de la Loire, EA 4638, <https://lppl.univ-nantes.fr/>) qui centre ses analyses sur les relations entre processus psychologiques et contextes. Le LPPL développe une expertise quant à l'analyse de la relation des individus et leur environnement, mettant en œuvre notamment l'utilisation de la réalité virtuelle, des dispositifs de suivi oculométrique et des mesures physiologiques des émotions. L'équipe apporte au projet une expertise quant à l'évaluation fine des régulations cognitives et émotionnelles, de la prise de décisions et de fonctions exécutives.

L'encadrement de la thèse sera constitué de membres de ces 3 équipes. Il sera défini en fonction du profil de la personne recrutée.

Informations complémentaires

Informations générales

La thèse est financée par la Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires (MITI) du CNRS dans le cadre du programme 80 PRIME 2021. Elle s'inscrit au sein du projet interdisciplinaire NATURVI qui vise à comprendre l'expérience virtuelle de la nature dans un contexte de mise en œuvre d'un projet d'aménagement urbain.

Fondamentalement interdisciplinaire, NATURVI s'inscrit au croisement de trois champs de recherche contemporains. Le premier concerne la ville et l'aménagement urbain dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques, notamment sur le rôle des éléments de nature de la conception des formes et des ambiances urbaines. Le deuxième concerne le domaine de la psychologie, en particulier sur le rôle des éléments naturels dans la perception de la qualité environnementale, la distribution de l'attention et les déplacements, en relation avec le bien-être subjectif, la réduction du stress et la restauration des fonctions psychologiques. Le troisième champ de recherche concerne les environnements de réalité virtuelle et réalité augmentée et leur potentiel à rendre compte de l'expérience de la nature en ville. Au croisement de ces trois champs, l'objectif est de comprendre dans une perspective interdisciplinaire les perceptions et les comportements adoptés par les citoyens face aux éléments naturels.

NATURVI propose ainsi à des membres de communautés scientifiques différentes de collaborer autour d'enjeux contemporains déterminants qui sont ceux du développement urbain durable. La recherche s'appuie sur une double démarche théorique et expérimentale. La démarche théorique repose sur un séminaire de recherche qui a pour objet de mettre en œuvre des bases conceptuelles et méthodologiques communes entre les partenaires. La démarche expérimentale, portée à travers la thèse de doctorat associée au projet, s'appuiera sur des approches immersives, réelles et virtuelles.

Formation

Compte tenu de l'aspect interdisciplinaire de la recherche, la personne recrutée pourra être issue de plusieurs domaines de formation :

- Master 2 ou diplôme d'ingénieur en informatique avec une compétence en réalité virtuelle et une appétence pour les sciences humaines et sociales et l'environnement.
- Master 2 en architecture ou aménagement urbain avec une appétence pour les sciences du numérique, la réalité virtuelle et l'expérimentation humaine.
- Master 2 en psychologie environnementale ou sciences cognitives avec une appétence pour les sciences du numérique, la réalité virtuelle et les problématiques environnementales et urbaines.

Compétences attendues

- Compétences scientifiques avancées dans au moins l'un des domaines de la thèse : réalité virtuelle, psychologie environnementale, aménagement urbain.
- Goût et aptitude pour le travail expérimental et rigueur méthodologique.
- Aptitude à travailler en autonomie, capacité organisationnelle.
- Compétences en communication orale et écrite.
- Maîtrise de l'anglais oral et écrit (présentations, entretiens et publications).

Des compétences en programmation et en analyse des données (par exemple Unity, Unreal Engine, Python, Matlab, R, etc.) sont souhaitées. Des expériences préalables dans les domaines de la réalité virtuelle, de l'oculométrie ou des mesures physiologiques seront considérées favorablement. Des compétences en matière de modélisation 3D ne sont pas obligatoires mais constitueraient un plus.

Candidature

Conformément à l'engagement du CNRS dans le cadre de la stratégie européenne des ressources humaines pour la recherche (HRS4R), les candidates et candidats intéressés doivent déposer leur dossier sur l'espace de candidature du Portail Emploi du CNRS à l'exclusion de toute autre procédure.

<https://emploi.cnrs.fr/Offres/Doctorant/UMR1563-DANSIR-001/Default.aspx>

Le dossier de candidature comprendra :

- Une lettre de motivation (5 000 à 7 000 signes) mettant en évidence l'adéquation du profil de la candidate ou du candidat avec le sujet de thèse,
- Un CV personnel synthétique.

Les candidates et candidats présélectionnés seront conviés à un entretien en présentiel ou à distance.

La thèse pourra commencer en septembre ou octobre 2021.

CNRS thesis offer for the NATURVI project

Link to the offer

<https://emploi.cnrs.fr/Offres/Doctorant/UMR1563-DANSIR-001/Default.aspx>

Description of the thesis subject

Title

The experience of nature in virtual urban environments: analyses and applications in the design of sustainable urban projects

Keywords

Nature in the city; immersion; virtual reality; measure of experience; urban project

Description of the subject

“Renaturing” urban environments reflects the ambition of transforming our cities into milieus that are more resilient from an environmental point of view and more human from the perspective of healthcare, quality of life and well-being of populations. Several forms of “elements of nature” thus regain a place in contemporary urban projects in response to the ecological, social and economic challenges of urban renewal. With Nature-Based Solutions (NBS), installations such as urban micro-forests, available water bodies or insect hotels integrate public space and change the perception of citizens’ relation to nature, creating new experiences of “urban nature”.

The thesis aims to determine how virtual reality can help understand the experiences of urban nature in the implementation of an urban development project. Recently, technologies of virtual or augmented reality have been used to assess the perception of natural environments compared to urban environments [1, 2, 3, 4]. However, these examples have methodological limits (division between “natural” and “urban”, use of 360° video) that this thesis will overcome. We aim to analyse the integration between natural and urban elements, to implement virtual devices that will allow the easy modification of the types of configurations studied and to distance ourselves from existing situations.

The future PhD student will be tasked with the development of immersive environments integrating different elements of nature within urban environments. They will carry out experiences on the perception of these complex environments by immersed participants who are interacting with these virtual environments. In order to apprehend every dimension that determines the participants’ experience, its assessment will be done with a set of explicit (questionnaires, interviews) and implicit (oculometry, physiological responses) measures of cognition, including emotions. Depending on the candidate’s competences, this experience could be modelled with advanced statistical approaches.

The main scientific challenges lie both in the modelling of the qualifiers of the participants’ subjective perception in “naturalized” urban environment and in the transposing of assessment methodologies for the in-situ human experience in virtual environments. Another aspect of the research deals with the forms of expression and representation of non-visual aspects of natural elements, in particular their climate dimensions.

References mentioned:

[1] Vigier T, Siret D, Moreau G, Lescop L. (2013). Sensitive suggestion and perception of climatic effects in virtual urban environments. the ACM Symposium, Aug 2013, Dublin, France. pp.126 - 140, doi://10.1145/2492494.2501896

[2] Mostajeran F, Krzikawski J, Steinicke F et al. (2021). Effects of exposure to immersive videos and photo slideshows of forest and urban environments. Sci Rep 11, 3994. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83277-y>

[3] Browning MHEM, Mimnaugh KJ, van Riper CJ, Laurent HK and LaValle SM. (2020). Can Simulated Nature Support Mental Health? Comparing Short, Single-Doses of 360-Degree Nature Videos in Virtual Reality With the Outdoors. Front. Psychol. 10:2667. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02667

[4] Calogiuri G, Litleskare S, Fagerheim KA, Rydgren TL, Brambilla E and Thurston M. (2018). Experiencing Nature through Immersive Virtual Environments: Environmental Perceptions, Physical Engagement, and Affective Responses during a Simulated Nature Walk. Front. Psychol. 8:2321. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02321

Work environment

The candidate selected will be welcomed by the CRENAU team of the AAU Laboratory (Ambiances, Architectures, Urbanités, UMR 1563) at the Graduate School of Architecture of Nantes (<http://www.aau.archi.fr/crenau/>). The CRENAU team specialises in the analysis of architectural and urban ambiances and develops works dealing with contemporary climate challenges. It promotes interdisciplinary approaches combining humanities and social sciences, engineering sciences and project sciences. It provides the project with its skills in urban analysis, microclimate analysis, visualization of data and virtual reality, as well as the tools and platforms necessary for experiments (the COOLSCAPES climate trolley and the CORAULIS virtual reality platform).

The PhD student will also benefit from the supervision of the PACCE team members at the LS2N (Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes, UMR 6004), which specialises in the analysis of the human factor within the design of systems (<https://www.ls2n.fr/equipe/pacce/>). As a multidisciplinary team (psychology, HMI, design engineering), PACCE develops works in the field of modelling cognitive processes in humans, of perception and of cognition within virtual environment and user-centred design. It provides the project with specific methodological skills, both in terms of measures (oculometry, physiological markers, etc.) and data modelling.

Lastly, the PhD student will benefit from the supervision of the LPPL members (Laboratoire de Psychologie des Pays de la Loire, EA 4638, <https://lppl.univ-nantes.fr/>), which focuses on the relations between psychological processes and contexts. LPPL develops expertise regarding the analysis of the relation of individuals and their environment, in particular using virtual reality, oculometry devices and physiological measures of emotions. The team gives the project expertise on fine evaluations of cognitive and emotional regulations, decision-making and executive functions.

The supervision of the thesis will be carried out by members of these three teams. It will be determined depending on the selected candidate.

Additional information

General information

The thesis is funded by the Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires (MITI) of CNRS as part of the 80 PRIME 2021 programme. It belongs to the NATURVI interdisciplinary project that aims to understand the virtual experience of nature in the implementation of an urban development project.

At its core interdisciplinary, NATURVI lies at the crossroads between three contemporary research fields. The first one deals with the city and urban development in the adaptation to climate change, in particular regarding the role of elements of nature in the design of urban forms and ambiances. The second field focuses on psychology, in particular on the role of natural elements in the perception of environmental quality, distribution of attention and movements, connected to subjective well-being, stress reduction and the recovery of psychological functions. The third field deals with virtual and augmented reality environments and their ability to account for the experience of nature in the city. Between these three fields, the thesis aims to understand in an interdisciplinary way the perceptions and the behaviour experienced by citizens in the face of natural elements.

NATURVI thus offers members of different scientific communities the opportunity to collaborate around the key contemporary challenges that are those of sustainable urban development. The research relies on a dual theoretical and experimental approach. The theoretical side relies on a research seminar regarding the implementation of common conceptual and methodological foundations between the partners. The experimental approach, carried with this doctoral thesis as part of the project, will deal with immersive, real and virtual perspectives.

Background

Considering the interdisciplinary aspect of the research, several educational backgrounds can be considered for the selected candidate:

- Master 2 or computer engineering degree with competences in virtual reality and a strong interest for the humanities, social sciences and the environment.
- Master 2 in architecture or urban development with a strong interest for digital sciences, virtual reality and human experiments.
- Master 2 in environmental psychology or cognitive sciences with a strong interest for digital sciences, virtual reality and environmental and urban challenges.

Required skills

- Advanced scientific skills in at least one of the thesis' fields: virtual reality, environmental psychology, urban development.
- Interest and skills in experimental work and methodological discipline.
- Ability to work autonomously, organizational skills.
- Oral and written communication skills.
- Command of oral and written English (for presentations, interviews and publications).

Skills in programming and data analysis (for example Unity, Unreal Engine, Python, Matlab, R, etc.) are desired for this position. Previous experiments in the fields of virtual reality, oculometry or physiological measures are an asset. Skills in 3D modelling are not required but would be an asset.

Application

In line with the CNRS' commitment in the Human Resources Strategy for Researchers (HRS4R), candidates must apply on the platform of the CNRS Portail Emploi to the exclusion of all others.

<https://emploi.cnrs.fr/Offres/Doctorant/UMR1563-DANSIR-001/Default.aspx>

The application should include:

- A cover letter (5,000 to 7,000 characters) highlighting the adequateness of the candidate's profile with the thesis subject,
- A synthetic personal CV

Pre-selected candidates will be invited to on-site or remote interviews.

The thesis should start in September or October 2021.