

Acronyme et titre complet : ODYSSEYS : Outils et méthodes de Prototypage Participatif Systémique pour des systèmes collaboratifs Durables.

Institutions d'accueil et directeur.e.s de thèse envisagé.e.s. UTT (Ines di Loreto), ENAC (Catherine Letondal, Sylvain Pauchet)

Contexte et problématique. Des outils et méthodes sont nécessaires aujourd'hui pour la prise en compte par les concepteurs de systèmes interactifs des dimensions systémiques des problématiques écologiques, dans un objectif de soutenabilité forte préservant l'habitat humain (Fry 2008). En effet, sans nécessairement en avoir conscience, les concepteurs et les utilisateurs de systèmes interactifs contribuent à la mise en place et au développement de pratiques indirectement nocives pour une société sûre et juste et incompatibles avec les limites planétaires (Raworth&Bury 2018). Il est notamment pertinent de distinguer les impacts écologiques directs et les impacts écologiques indirects, ce sujet concernant prioritairement les seconds. Un exemple serait celui des systèmes de type Vinted qui induisent des effets systémiques importants, tels que l'achat sans souci de vêtements neufs, causant une hausse des prix de l'occasion, une baisse des dons, l'accroissement de l'achat de vêtements d'occasion inutiles avec une augmentation des déchets textiles dans les pays pauvres, et les transports multiples des vêtements causant consommation d'énergie et production de CO₂. La question que ce sujet de thèse propose de traiter est de soutenir la conception d'applications permettant de prévenir et de réguler ces effets systémiques (Bornes 2022) *par leur prise en compte dès le prototypage participatif*. Cette approche constitue un réel défi, car si le prototypage de maquettes d'interfaces permet une contextualisation concrète des interactions dans des usages, qu'en est-il dans le cas des interactions à l'échelle sociale induites par les systèmes interactifs concernés ? Comment introduire les échelles spatiales, temporelles, organisationnelles dans un atelier de prototypage participatif ? Comment représenter ces dimensions systémiques ? Une piste qui semble prometteuse est d'introduire ces échelles non locales et non immédiates à travers l'utilisation de "projections", au sens propre mais aussi au sens figuré. Pour ce faire, les cartes de design systémique (SDT, Systemic Design Toolkit) (influences, leviers, valeurs) peuvent être complétées par les techniques de type "design fiction" (Nova 2023, Burnell 2028) et speculative design (Dunne&Raby 2013). Une approche technique envisageable pour ces "projections" serait l'utilisation de la réalité mixte immersive (augmentée ou virtuelle) déjà mise en œuvre dans des processus de design fiction participatif (Simeone 2022, McVeigh-Schultz 2018).

Positionnement par rapport à l'état de l'art. Le domaine des IHM soutenables traite essentiellement des aspects liés à la décarbonation et à l'éco- feedback pour le changement de comportement (Mankoff et al), mais le fait d'axer les interventions technologiques sur le changement de comportement des individus a ses limites (Brynjarsdottir 2012), et les "solutions" technologiques peuvent entraîner des effets rebond (Preist 2016). Si les méthodes en IHM sont encore immatures (Bremer 2022), les approches de conception systémique (Jones 2020) sont une direction prometteuse. Une première piste d'outils de modélisation dynamique pour les designers est explorée (Bornes 2022), mais il semble également nécessaire d'y intégrer une dimension participative afin d'apporter une contextualisation concrète des interactions dans les usages, comme dans (Burnell 2028), mais en s'appuyant sur des outils de réalité mixte. L'utilisation de la réalité mixte immersive est appliquée pour des objectifs de soutenabilité (Jansen 2023), mais pour la phase d'usage seulement. Il existe également des travaux sur la réalité mixte pour supporter la conception collaborative (Simeone 2022, McVeigh-Schultz 2018), mais sans intégration d'une approche systémique.

Approche / Enjeux / Originalité. L'originalité de l'approche réside dans l'apport de la dimension systémique du prototypage participatif permettant de concevoir des systèmes collaboratifs à grande échelle répondant aux besoins de soutenabilité forte.

Objectifs scientifiques et techniques. L'objectif scientifique de la thèse est d'évaluer la faisabilité et la pertinence d'apporter une dimension systémique au prototypage participatif. La thèse instruira ainsi la question d'une participation concrète et collaborative à la conception d'un système interactif par de vrais utilisateurs qui leur permette en même temps de contextualiser les interactions à une échelle plus globale, qu'il s'agisse d'une échelle spatiale, temporelle ou organisationnelle. Cet objectif est ambitieux car il suppose d'intégrer dans des ateliers de prototypage des éléments de projection impliquant des dimensions non perceptibles directement. L'objectif technique est de concevoir des outils soutenant cette contextualisation collaborative et concrète par des "projections" reposant sur le design spéculatif et une réalité mixte immersive et accessible.

Financement. Ce sujet est proposé dans le cadre du programme PEPR eSEMBLE - Futur de la collaboration numérique (<https://pepr-ensemble.fr>) et se positionne principalement sur les aspects transverses (PC5) avec la

dimension environnementale des systèmes collaboratifs puisqu'il s'agit de méthodes et outils pour permettre la conception de systèmes durables à l'échelle systémique, adressant prioritairement les impacts environnementaux indirects. Le sujet se positionne secondairement sur le PC4 puisqu'il s'agit de développer des outils de créativité pour la collaboration sociétale à grande échelle.

Organisation du projet, durée, jalons. Les étapes principales de la thèse comportent, après un état de l'art, deux étapes itératives à mener en parallèle : 1) conception participative de cas d'étude: enquêtes de terrain sur les pratiques à effet systémique; ateliers collaboratifs d'analyse systémique de situations (cf SDT systemic design toolkit); ateliers d'idéation sur les éléments de projection utilisant également, voire étendant le SDT ; conception des cas d'étude; publication des enquêtes et cas d'étude avec implications pour la conception d'éléments de projection ; 2) conception et développement d'outils de projection en réalité mixte : étude des besoins d'éléments de projection sur la base des analyses effectuées dans les itérations précédentes ; conception participative d'éléments de projection en réalité mixte ; développement de ces outils ; utilisation en atelier de prototypage participatif sur des cas d'étude ; évaluation et réitération de la conception ; publication des outils. La thèse se finalisera par une proposition de toolkit pour le prototypage systémique.

Partenariat : présentation et rôle des co-encadrants. UTT : Ines di Loreto (éco-conception, permaingénierie, multisensorialité, apprentissage informel, problématiques socio-techniques). ENAC : Catherine Letondal (design systémique, end-user development, conception participative, modélisation et simulation de systèmes dynamiques complexes, Sylvain Pauchet (design, réalité mixte, design institutionnel).

Bibliographie

Simeone, A.L., Cools, R. Depuydt, S., Gomes, Goris, P., Grocott, Esteves, A. and Gerling, K. (2022) Immersive Speculative Enactments: Bringing Future Scenarios and Technology to Life Using Virtual Reality. CHI '22.

Bornes, L., Letondal, C., and Vingerhoeds, R. (2022) Could Systemic Design Methods Support Sustainable Design Of Interactive Systems? *Relating Systems thinking and Design 11*, Oct 2022, Brighton, UK.

Bremer, C., Knowles, B. and Friday, A. (2022). Have We Taken On Too Much?: A Critical Review of the Sustainable HCI Landscape. CHI '22.

Brynjarsdottir, H., Håkansson, M., Pierce, J., Baumer, E., DiSalvo, C., & Sengers, P. (2012). Sustainably unpersuaded: how persuasion narrows our vision of sustainability. CHI'12.

Burnell, E. (2018). Design For Survivability: a participatory design fiction approach to Sustainability. In Proceedings of ACM LIMITS conference (LIMITS'18).

Dunne, A. and Raby, F. (2013). *Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming*. MIT Press.

Fry, T. (2008). *Design futuring. Sustainability, Ethics and New Practice*. Berg Publishers.

Jansen, Y., Assessor, A., Dragicevic, P, Ferron, A., Prouzeau, A., Hachet, M. Le Gallic, T., Ajdukovic, I., Montagner, A., Spiegelman, E. and Suta, A. (2023). An Interdisciplinary Approach to Designing and Evaluating Data-Driven Interactive Experiences for Sustainable Decision-Making. Workshop "HCI for Climate Change", CHI 2023, in press.

Jones, P. H. (2020). Systemic Design: Design for Complex, Social, and Sociotechnical Systems. In G. S. Metcalf, K. Kijima, & H. Deguchi (Eds.), *Handbook of Systems Sciences*. Springer.

Mankoff, J. C., Blevis, E., Borning, A., Friedman, B., Fussell, S. R., Hasbrouck, J., Woodruff, A., & Sengers, P. (2007). Environmental sustainability and interaction. CHI '07 Extended Abstracts.

McVeigh-Schultz, J., Kreminski, M., Prasad, K., Hoberman, P. and Fisher, S.S. (2018). Immersive Design Fiction: Using VR to Prototype Speculative Interfaces and Interaction Rituals within a Virtual Storyworld. DIS '18.

Nova, N. (2023). From field research to design fiction. *Teaching and Learning Sustainable Consumption: A Guidebook* (2023): 54.

Preist, C., Schien, D., & Blevis, E. (2016). Understanding and mitigating the effects of device and cloud service design decisions on the environmental footprint of digital infrastructure. CHI'16.

Raworth, K., & Bury, L. (2018). *La théorie du donut*. Plon.

Systemic Design Toolkit. (n.d.). Retrieved 8 April 2023, from <https://www.systemicdesigntoolkit.org/>