

Simulation participative avec la plate-forme SMACH

Thomas Huraux^{a,b,c}
thomas.huraux@edf.fr

François Sempé^d
sempe.francois@gmail.com

Nicolas Sabouret^c
nicolas.sabouret@limsi.fr

Yvon Haradji^a
yvon.haradji@edf.fr

^aEDF R&D, Département ICAME, Clamart

^bLIP6, CNRS UMR 7606, Université Pierre et Marie Curie, Paris

^cLIMSI-CNRS, UPR 3251, Université Paris-Sud, Orsay

^dF. Sempé AE, Paris

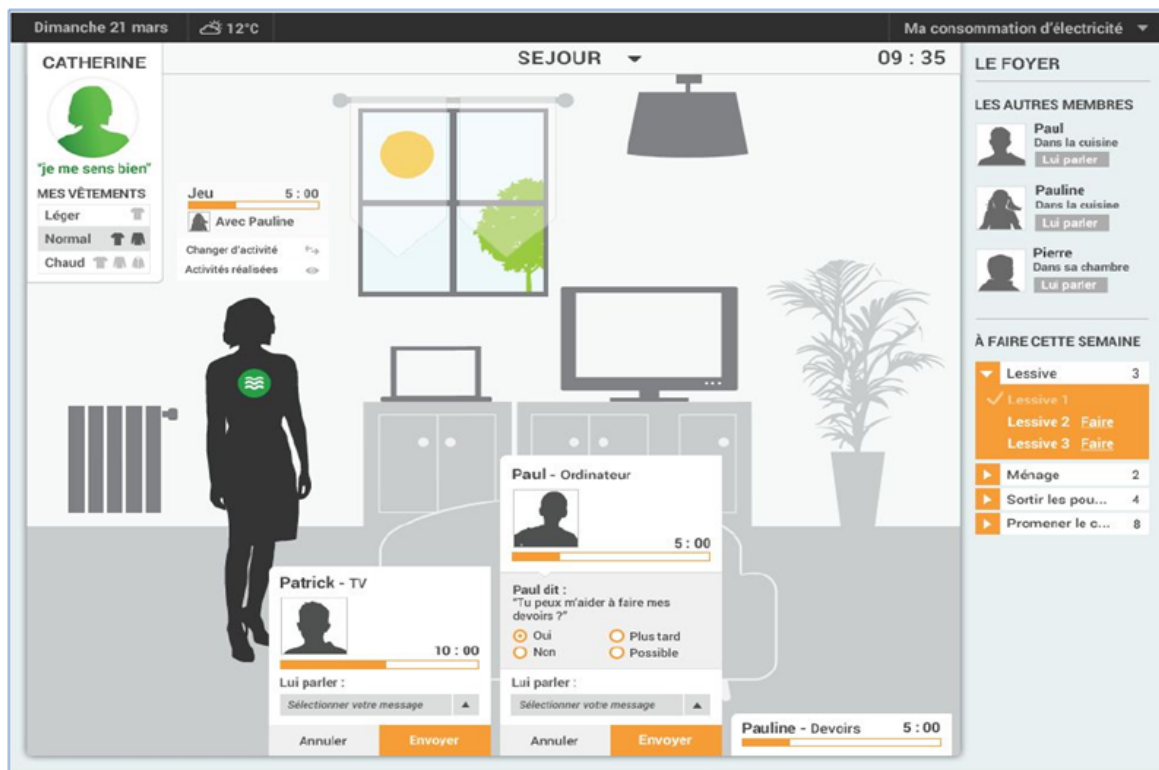


FIGURE 1 – IHM de la simulation participative dans SMACH

Résumé

Nous présentons la plate-forme SMACH dont le but est d'étudier la consommation énergétique dans l'habitat à l'aide de la simulation multi-agent. Cette démonstration se présente sous la forme d'une simulation participative de la vie quotidienne d'un foyer au cours de laquelle l'utilisateur intervient en direct sur l'activité de son avatar et affine les comportements produits. Il a ainsi la possibilité de modifier son activité, d'interagir avec l'environnement ou de communiquer avec les autres membres du foyer (autres agents).

Mots-clés : simulation participative, activité humaine, consommation électrique

Abstract

We present the SMACH platform which aim to study the household energy consumption using multi-agent simulation. This demonstration is a participatory simulation of a household everyday life where the user intervene directly on his avatar's activity and refine produced behaviours. The user has the possibility to change his activity, to interact with the environment or to communicate with other household members (other agents).

Keywords: participatory simulation, human activity, electrical consumption

Comprendre et analyser les comportements des usagers dans les foyers est un défi majeur et stratégique pour les énergéticiens [2, 3]. La plate-forme de modélisation et de simulation SMACH¹ (Simulation Multi-Agent des Comportements Humains) permet aux experts de l'énergie de simuler la vie quotidienne des foyers en relation avec leur consommation énergétique.

Dans le simulateur SMACH [1], les agents représentent les occupants du logement et réalisent différentes tâches selon une logique de vie quotidienne (se lever, prendre le petit déjeuner, se laver, ...). Chaque tâche est associée à un ensemble de contraintes (fréquence, horaires préférentiels, ...) et peut nécessiter l'utilisation d'un appareil électrique, générant ainsi une consommation en fonction du tarif. Certaines tâches ne peuvent être réalisées que si d'autres tâches ont été accomplies (*e.g.* repasser nécessite d'avoir préalablement lavé le linge). En cours de simulation, une forme d'organisation du foyer émerge mettant en évidence certaines activités structurantes qui nécessitent une coordination entre les agents (comme aider un enfant à se laver, demander à un autre agent de faire quelque chose avec nous, partir tous ensemble travailler, préparer le repas pour les autres membres de la famille...).

La plate-forme SMACH permet aux experts ergonomes (spécialistes de l'activité humaine) de créer un modèle multi-agent d'un foyer à partir d'entretiens avec des usagers d'EDF. Durant ces entretiens, les ergonomes dressent une synthèse de l'organisation du foyer. Ils peuvent ensuite renseigner dans le simulateur les paramètres de la simulation qui sont basés sur la liste des membres du foyer, de leurs caractéristiques (âge, sexe, frilosité,...), les différentes tâches qu'ils réalisent au quotidien et la liste des appareils utilisés, les caractéristiques thermiques du logement et l'agencement des pièces, *etc.*

La simulation participative permet alors de plonger un ou plusieurs usagers dans la simulation elle-même, à travers un avatar. Les usagers peuvent alors affiner les comportements produits au cours d'une simulation "semi-automatique" et ainsi fournir un retour sur la crédibilité de l'activité simulée. Les résultats de ces expérimentations peuvent ensuite être couplés avec des données sur leur consommation électrique réelle, ce qui permet notamment de

mettre en perspective données réelles et données simulées. De plus, nous avons constaté que l'immersion dans la simulation de personnes réelles les encourage à éliciter leur activité quotidienne dont certains éléments restent tacites lors des entretiens.

La simulation participative permet de combiner, d'une part l'expérience des usagers en situation réelle, et d'autre part, la simulation permettant de reproduire artificiellement des phénomènes de consommation liés aux comportements humains. Cette approche fournit aux experts une forme de validation. En réalisant cette expérimentation sur un ensemble de foyers représentatifs, il est possible d'étendre nos simulations en couplant SMACH avec un générateur de populations synthétiques (*i.e.* un outil permettant de générer des foyers à partir de statistiques socio-économiques). L'un de nos objectifs est d'expliquer et comprendre les liens entre l'activité au niveau de l'individu et la consommation électrique à un niveau plus global où apparaissent des phénomènes macroscopiques de consommation (par exemple les pics de demande pouvant provoquer des défaillances du réseau).

- [1] Edouard Amouroux, Thomas Huraux, François Sempé, Nicolas Sabouret, and Yvon Haradji. Smach : Simuler l'activité humaine pour limiter les pics de consommation électrique. In *Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents (JFSMA)*, pages 51–60. Cepadues Editions, 2013.
- [2] Arnaud Grandjean, Jérôme Adnot, and Guillaume Binet. A review and an analysis of the residential electric load curve models. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(9) :6539–6565, 2012.
- [3] Yvon Haradji, Germain Poizat, and François Sempé. *Human Activity and Social Simulation*, pages 416–425. CRC Press, 2012.

1. <http://www.youtube.com/watch?v=DViBg3-crXM>