



**HAL**  
open science

## Anticiper des interactions humaines par le design et l'ergonomie : le partage d'énergies renouvelables entre voisins

Zoé Bonnardot, Yvon Haradji, Pascal Salembier, Elise Prieur, Stéphane Vial

### ► To cite this version:

Zoé Bonnardot, Yvon Haradji, Pascal Salembier, Elise Prieur, Stéphane Vial. Anticiper des interactions humaines par le design et l'ergonomie : le partage d'énergies renouvelables entre voisins. 55ème congrès de la SELF, Sep 2020, Paris, France. hal-03200738

**HAL Id: hal-03200738**

**<https://utt.hal.science/hal-03200738v1>**

Submitted on 16 Apr 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Anticiper des interactions humaines par le design et l'ergonomie : le partage d'énergies renouvelables entre voisins

**Zoé BONNARDOT<sup>1,2,3</sup>, Yvon HARADJI<sup>3</sup>, Pascal SALEMBIER<sup>2</sup>, Elise PRIEUR<sup>3</sup>, Stéphane VIAL<sup>1</sup>**

1 : Université de Nîmes, 5 rue du Dr George Salan, 30021 Nîmes

2 : Université de Technologie de Troyes, 12 Rue Marie Curie, 10300 Troyes

3 : EDF R&D, 7 boulevard Gaspard Monge, 91120 PALAISEAU

Contact : [zoe.bonnardot@etudiant.unimes.fr](mailto:zoe.bonnardot@etudiant.unimes.fr)

Résumé. Cette recherche met en application des méthodes croisées de design et d'ergonomie. A la suite des recommandations d'experts du climat et de mouvements récents du cadre législatif français pour la transition énergétique, nous proposons une approche de conception pour l'accompagnement à l'engagement dans la transition énergétique. Dans une perspective de conception centrée sur l'activité, nous avons mis en œuvre un atelier de simulation participative, pour une projection collective dans un univers donné : celui du partage d'énergies renouvelables produites localement, entre voisins. Nous présenterons la méthodologie mise en œuvre, les résultats procurés par l'étude et des pistes pour l'utilisation que l'on peut en faire dans une perspective de conception de services et solutions.

Mots-clés : *simulation ; conception ; engagement ; transition*

## Anticipating human interactions through design and ergonomics : sharing renewable energy between neighbours

Abstract. This research, applies crossed methods of design and ergonomics. Following recommendations of climate experts and recent changes in the French legislative framework about energy transition, we suggest a design approach to accompany user-involvement in the energy transition. As an activity-centered design perspective, we have executed a participative simulation workshop for collective projection in a given environment, where neighbors could share renewable energy locally produced. This paper present the methodology implemented, the results obtained from the study, and some leads in a perspective of designing services and solutions.

Keywords: *simulation ; conception ; involvement ; transition*

\*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Paris, les 16, 17 et 18 septembre 2020. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

Bonnardot, Z., Haradji, Y., Salembier, P., Prieur, E. & Vial, S. (2020). Anticiper des interactions humaines par le design et l'ergonomie : le partage d'énergies renouvelables entre voisins. Actes du 55ème Congrès de la SELF, L'activité et ses frontières. Penser et agir sur les transformations de nos sociétés. Paris, 16, 17 et 18 septembre 2020

Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page.

## INTRODUCTION

Cette communication présente une approche pour la conception de services pour des situations de transition énergétique. Développée dans le cadre d'une recherche de doctorat en design et en ergonomie qui porte sur l'accompagnement à l'engagement client dans la transition énergétique, cette approche interroge les rapports individuels et collectifs à une organisation sociotechnique nouvelle. Nous cherchons ici à comprendre comment mettre en œuvre une démarche de conception centrée-utilisateur dans une situation non observable et dont le contexte sociotechnique diffère significativement de celui que nous connaissons aujourd'hui (un contexte de transition).

Dans cette perspective, nous avons conçu un atelier qui permet de simuler des interactions réalistes dans un univers probable (Amara, 1981). Ce double exercice d'anticipation et de simulation au sein duquel l'utilisateur non-expert doit pouvoir s'exprimer individuellement et collectivement justifie la collaboration des disciplines du design d'innovation sociale (Catoir-Brisson, Vial, Deni, & Watkin, 2016; Manzini, 2015) et de l'ergonomie de l'activité (Barcellini, Van Belleghem, Daniellou, 2013). Nous utilisons des méthodologies de design participatif (Manzini, 2015) et de conception centrée utilisateur (Norman & Draper, 1986). Ces deux disciplines ont pour point commun la capacité de mise en situation d'acteurs dans une réalité projetée : le design par la réalisation d'objets ou d'environnements fictifs dans le monde réel (Bleecker, 2010; Lockton & Candy, 2018), l'ergonomie par la simulation d'une activité future (Van Belleghem, 2018). Utilisé comme un support de verbalisation, l'atelier permet la simulation d'interactions humaines réalistes dans une situation projetée : celle du partage d'énergie entre voisins. Notre but est de recueillir des informations sur la compréhension d'un nouveau système sociotechnique et les besoins qu'il induit, dans une perspective de conception d'offre de solutions et services.

## CONTEXTE

Depuis maintenant plus de trente ans, les experts du GIEC<sup>1</sup> travaillent à l'élaboration de rapports statuant de l'effet direct de l'activité humaine dans les dérèglements climatiques (GIEC, 2019). Un réchauffement planétaire de 1,5° au-dessus des niveaux préindustriels est considéré comme probable entre 2030 et 2052. En cause, les émissions anthropiques, et pour premier facteur le CO<sub>2</sub> considéré aujourd'hui comme l'un des principaux gaz à effet de serre<sup>2</sup>. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte adoptée en France comporte deux objectifs qui nous intéressent ici : celui de «diversifier nos énergies et valoriser les ressources de nos territoires» ainsi que celui de «donner aux citoyens, aux entreprises, aux territoires et à l'état le pouvoir d'agir ensemble» (Légifrance, 2015). Le

développement des énergies renouvelables va avoir pour effets : une production d'énergie plus intermittente et dépendante des éléments naturels (le soleil et le vent par exemple) ainsi qu'une plus grande diversité de lieux de production. Cela entraîne la multiplication et la diversification des acteurs impliqués dans ce nouveau système énergétique : collectivités locales et particuliers peuvent investir dans des moyens de production d'énergie renouvelable en cohérence avec la réalité de leurs territoires. Cette loi s'accompagne d'un décret dit «d'autoconsommation collective»<sup>3</sup> (ACC), qui permet aux producteurs de revendre leur surplus de production directement à d'autres particuliers, dans un rayon d'un kilomètre. D'autre part, la loi favorise la diversification des moyens de production d'énergies renouvelables (pompes à chaleurs, biogaz et systèmes de cogénération, réseaux de chaleur et de froid) qui soulèvent des problématiques similaires de partage d'énergies au niveau local. La *Transition énergétique*, perçue comme une transformation principalement technique (le passage d'un système de production d'énergie à un autre) s'inscrit dans la notion plus large de *Transition écologique*. Celle-ci correspond à une transformation sociotechnique qui entraîne une modification profonde des comportements et des modes de vie<sup>4</sup>. Les groupements d'experts scientifiques (GIEC, 2019; NEGAWATT, 2017; The shift project, 2019) envisagent ces transformations à travers une approche par scénarios, mais malgré les efforts déployés pour rendre leur contenu accessible, ils ne peuvent être à eux seuls un vecteur d'engagement citoyen.

## OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

La dimension systémique de la transition énergétique implique une diversification et un changement de posture des acteurs impliqués : des acteurs publics et privés qui passent d'un statut de consommateur à investisseur, producteur ou stockeur d'énergie. À travers la mise en place de l'ACC, l'organisation sociotechnique que nous connaissons va être reconfigurée, et les rapports individuels à l'énergie vont de fait, se collectiviser. Les choix d'investissement et de mode de production se feront à une échelle plus locale, et les prises de décisions individuelles et collectives seront faites par un public non-expert. Ces transformations profondes sont un défi pour la conception de solutions centrées usagers, et nécessitent une réflexion sur l'accompagnement à la transition.

Le design est une discipline qui fonctionne par «projet» du latin «Jeter devant» (pro-jacere) (Vial, 2014). Cette approche par «projet» indique une dimension d'anticipation intrinsèque à la discipline de conception que le design partage également avec l'ergonomie. La nature systémique de la transition énergétique implique que les transformations futures étudiées dépassent l'objet de conception en lui-même, et prennent en considération un contexte social, technique, politique et environnemental qui se

1 Groupement d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

2 Gaz qui favorise le réchauffement planétaire

3 Décret n° 2017-676 du 28 avril 2017 relatif à l'autoconsommation d'électricité et modifiant les articles D. 314-15 et D. 314-23 à D. 314-25 du code de l'énergie & Arrêté du 21 novembre 2019 fixant le critère de proximité géographique de l'autoconsommation collective étendue

4 «La transition écologique est une évolution vers un nouveau modèle économique et social, un modèle de développement durable qui

renouvelle nos façons de consommer, de produire, de travailler, de vivre ensemble pour répondre aux grands enjeux environnementaux, ceux du changement climatique, de la rareté des ressources, de la perte accélérée de la biodiversité et de la multiplication des risques sanitaires environnementaux.» (Journal officiel de la république française, 2019).

transforme vite. Ainsi, il ne s'agit pas simplement d'anticiper une situation « post-conception », comme décrite dans le *paradoxe de l'ergonomie de conception* (Theureau, 1992), mais bien d'anticiper les besoins de conception « post-transition » induits par un environnement nouveau. Dans ce contexte, il est admis que de nouvelles méthodes de conception doivent être pensées (Gaziulusoy & Ryan, 2017 ; Irwin, 2015 ; Manzini, 2007). Par essence pluridisciplinaire, la problématique de l'accompagnement dans la transition énergétique est un sujet d'étude intéressant pour l'ergonomie (Guibourdenche, Salembier, Poizat, Haradji, & Galbat, 2015). Nous proposons ici de croiser différentes méthodologies de design et d'ergonomie pour la projection et la simulation individuelle et collective de futurs probables. Admettant que l'humain doit être au centre de tout processus de conception (Norman & Draper, 1986), et qu'il est un acteur majeur du réchauffement climatique (GIEC, 2019), l'objectif est qu'il ne soit pas seulement une partie du problème, mais également une partie de la solution (Manzini, 2007). Dans un contexte de transition et afin d'éviter un sentiment de rupture, il nous semble pertinent de concevoir l'accompagnement du changement pour et avec les utilisateurs actuels de l'énergie, en croisant des méthodologies de design d'innovation sociale et d'ergonomie de l'activité.

## MÉTHODE

Nous avons développé un atelier de simulation participative qui permet la projection d'un groupe dans une réalité future probable afin de recueillir des retours d'expérience réalistes sur une situation aujourd'hui non observable. Mise en œuvre sous la forme d'un atelier participatif cette approche se présente en trois phases :

- 1) la *projection* dans un univers défini comme probable,
- 2) la *simulation* du partage d'énergie entre voisins,
- 3) un *entretien resituant* avec les participants.

### Se projeter dans un futur probable

Dans un processus de projection participative avec un public non-expert, le défi est de faire ressentir aux participants une réalité lointaine dans le temps et l'espace, ici et maintenant (Lockton & Candy, 2018 ; Stoknes, 2014). Générer de réelles émotions sur la base d'un univers fictif est le propre des méthodologies de narration (Kim, Lee, Thomas, & Dombrowski, 2009 ; Parkinson & Warwick, 2019 ; Pratten, 2015 ; Raven & Elahi, 2015). Mais ce phénomène est également possible grâce à une ingénierie de l'expérience (Durand, 2016) et une maîtrise de l'environnement formel. Les courants de design spéculatifs, critiques et radicaux (Dunne & Raby, 2013), ainsi que le courant du *Design Fiction* (Bleecker, 2009) et du *Transition Design* (Irwin, 2018) ont proposé des outils pour ressentir un futur donné ici et maintenant. Nous nous attacherons plus particulièrement à la notion de futurs expérientiels (Lockton & Candy, 2018). Contrairement au *Design Fiction* qui s'appuie sur la création d'un prototype diégétique<sup>5</sup> (Kirby, 2010) pour générer des débats, les futurs expérientiels proposent de plonger un public non-expert dans un univers probable, pour générer un échange construit sur la base d'une

expérience vécue. Ils sont envisagés comme des espaces complexes sur lesquels nous ne saurions donner un avis tranché, ce qui nous permet de sortir de la dualité paralysante de l'utopie / dystopie, exploitée par les films de science-fiction et des théories de l'effondrement qui reçoivent un grand écho médiatique (Gadeau, 2019). Nous retiendrons deux particularités propres à la discipline du design : la capacité à critiquer le monde, les processus et les systèmes afin de remettre en question le présent et le futur, et la capacité à ouvrir les possibles pour penser l'impensable. Nos univers fictifs seront construits sous forme d'univers probables (Amara, 1981) c'est-à-dire qui, de notre point de vue à un instant donné, nous semblent avoir des chances de se réaliser.

### Simuler une activité future

Les méthodologies de simulation issues de l'ergonomie de l'activité (Barcellini, Belleghem, & Daniellou, 2013 ; Daniellou, 2007 ; Haradji et al., 2018), utilisées pour générer et tester des situations probables, peuvent être utilisées dans notre cas. La simulation de l'activité doit répondre à trois enjeux (Van Belleghem, 2018). Premièrement, « l'activité simulée doit rendre compte de l'activité réelle ». Dans notre cas, nous ne projetons pas uniquement une nouvelle activité mais un nouvel environnement sociotechnique. Ensuite, il propose d'envisager la situation de simulation comme « une situation d'activité de simulation de l'activité ». Dans notre cas, cela se traduit par la conception d'un contexte et d'un support de simulation. Les mécaniques de jeu sont reconnues comme des outils de simulation efficaces (Paravizo & Braatz, 2019), notamment par l'aspect « jeu de rôle » que génère intrinsèquement la simulation. Les logiques de jeux permettent : d'accompagner la simulation via le rôle de « maître du jeu », de cadrer l'expérience à travers des règles définies, d'immerger les participants dans un univers projeté et de favoriser la participation de chacun des acteurs et leurs interactions. Enfin, la simulation de l'activité doit « contribuer concrètement à la définition des caractéristiques des futurs systèmes de prescription, mais aussi à leur appropriation par les travailleurs ». Dans notre cas, cela se traduit par le fait de laisser les participants définir entre eux une partie des règles de la simulation.

### Permettre les verbalisations des acteurs

Considérant que les participants peuvent être conscients ou rendus conscients de leurs actions, pensées, émotions et perceptions de l'activité, un *entretien resituant* (Cahour, Salembier, & Zouinar, 2016) est mené immédiatement à la suite de la simulation, en complément de l'observation des actions et verbalisations au cours de la simulation. Nous limitons la rationalisation de l'expérience vécue en utilisant le jeu de plateau comme un support mémoriel (Theureau, 2010). La simulation est collective, et la durée de l'atelier ne permet pas d'isoler les participants pour mener des entretiens individuels. Dans ce contexte, nous avons choisi de mener l'entretien collectivement, en suivant un déroulement en trois étapes. Dans un premier temps, il s'agit de ramener chaque participant à l'expérience vécue (son rôle, ses actions, ses choix). Dans un

<sup>5</sup> Un prototype diégétique est un objet fictionnel qui existe pleinement dans un récit (diégèse) de par son usage ou ses fonctions. Il peut être

utilisé comme la (fausse) preuve tangible d'un monde probable, pour générer des réactions.

second temps, le maître du jeu qui est également celui qui mène l'entretien, s'appuie sur le cours de la simulation pour revenir sur des interactions précises telles que les négociations, les échanges d'énergie, les frictions et accords. Enfin, les participants sont invités à s'exprimer collectivement sur leur volonté, capacité et modalités d'engagement dans la situation qu'ils viennent de vivre. Le but, à travers ce travail d'entretien, est de mieux comprendre l'appréhension d'une nouvelle organisation sociotechnique par ses utilisateurs, et son impact potentiel sur leur comportement individuels et collectifs.

## CAS D'ÉTUDE: L'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE



Figure 1 — Extrait de la vidéo d'introduction au partage d'énergie entre voisins. L'esthétique est volontairement inhabituelle et surréaliste dans le but de stimuler les imaginaires. On s'appuie sur des objets de la vie quotidienne afin de permettre l'ancrage de la simulation dans une activité réelle.

Cet atelier a été mis en œuvre lors de la biennale du design de Saint-Étienne en mars 2019. Sur deux jours, nous avons mené quatorze sessions de quarante minutes avec quatre participants à chacune. Toutes ont été filmées et enregistrées en vue de l'analyse des données. Dans ce contexte, et partant de l'évolution récente du cadre législatif, nous avons proposé une expérience de simulation de partage d'énergie entre voisins (ACC). En suivant la méthodologie que nous avons présentée, nous avons construit l'atelier en trois temps :

- une phase de projection dans l'univers proposé via une narration orale faite par l'animateur et avec l'appui d'une vidéo de stimulation des imaginaires (figure 1),
- une phase de simulation participative prenant la forme d'un jeu de plateau (figure 2) ;
- une phase d'entretien à la fin de l'atelier (figure 3).

Ces trois phases doivent successivement : stimuler les imaginaires des participants ; permettre la compréhension des enjeux d'une production d'énergie renouvelable locale et l'impact éventuel sur les modes de vie et pratiques énergétiques ; donner un espace de réflexion sur l'activité simulée. La phase d'immersion passe par une conception multi-médias qui permet de stimuler différents sens et ainsi faciliter la projection du plus grand nombre (Kim et al., 2009 ; Pratten, 2015). Lors de cette phase, il est essentiel de trouver des supports de projection ouverts, qui laissent libre cours à l'expression des visions de chacun dans le collectif. Élément central de la conception (Raven & Elahi, 2015), la narration se matérialise ici sous différentes formes : ce que l'on entend (histoire

racontée par l'animateur), ce que l'on voit (la vidéo et les supports graphiques) et ce que l'on manipule (le plateau de jeu et les jetons). Les éléments tangibles de cet atelier ont été conçus pour faciliter l'immersion dans l'univers projeté. Nous devons permettre la compréhension rapide de l'organisation sociotechnique complexe et inconnue que nous mettons en œuvre.

## Cadrage de l'expérience



Figure 2 — Plateaux de jeu pour la simulation de partage d'énergie entre voisins

L'immersion se fait par une vidéo (figure 1) qui se joue sur un écran en arrière-plan, mais également grâce à la narration d'un contexte introductif par l'animateur en début d'atelier. Il pose le décor d'un monde où les énergies renouvelables locales sont devenues accessibles et courantes. Il introduit aux participants la proximité géographique fictive de leur lieu d'habitation. Avant de commencer la phase de simulation, les participants se remémorent les consommations électriques de la veille au sein de leur foyer et placent les appareils électriques utilisés sur un plateau individuel représentant une journée, découpée en tranches horaires. Cette action permet d'assurer une proximité avec une activité réelle. Chaque participant commence l'atelier avec un budget différent, en fonction du rôle qu'il pioche : producteur, stockeur ou consommateur d'énergie photovoltaïque. Sachant que le prix de l'énergie centralisée (représentée par les jetons bleus) est fixe et prédéfini, et que le prix de l'énergie renouvelable locale (représentée par les jetons verts) est libre et potentiellement variable. Les participants ont pour but individuel de favoriser la consommation d'énergie locale plutôt que l'énergie centralisée, et pour but collectif d'utiliser toute l'énergie renouvelable produite localement (au lieu de la jeter). Au cours de la simulation, trois tranches horaires sont tirées au sort successivement, ainsi qu'une carte « météo ». Cela permet de savoir quel participant produit ou consomme de l'énergie, et ainsi de générer naturellement un rapport d'offre et de demande et donc des échanges d'énergie.

## Déroulement de l'expérience

Sur la base du cadre énoncé, c'est aux participants de décider entre eux la nature de leurs échanges. Ils doivent donc trouver des terrains d'entente pour que chacun soit satisfait des choix qu'il fait, en fonction de son rôle, de ses consommations, et de ses voisins. Ils sont incités à discuter entre eux de l'organisation collective qui leur semble la plus pertinente pour atteindre les buts individuels et collectifs que nous proposons. Ils peuvent choisir de consommer de l'énergie centralisée ou locale, de vendre ou de donner, d'acheter ou de négocier, de faire des prêts, des dons, de ne pas consommer, d'être dans le

dialogue ou non, d'avoir des règles fixes ou de s'adapter aux besoins... C'est aux participants de créer les règles de fonctionnement qui leur conviennent, dans leur configuration propre à un moment donné. Par la négociation et les échanges verbaux, monétaires ou énergétiques, ils produisent des scénarios réalistes de mise en place de l'organisation sociotechnique que l'on propose.



Figure 3 — Atelier de simulation lors de la biennale du design de Saint-Étienne 2019.

## Résultats

Les résultats issus de l'analyse des données (transcription des données audio/vidéo) nous ont permis d'observer que l'autoconsommation individuelle (la production et la consommation d'énergie à l'échelle individuelle) est acquise et que l'autoconsommation collective (le partage d'énergie entre voisins) provoque un intérêt. Les participants étant libres de définir les règles de partage d'énergie entre eux, nous avons vu apparaître plusieurs formes d'organisations collectives. Nous avons relevé trois typologies de collectifs : le collectif d'individus, où chacun investit individuellement puis revend à son voisin ; le collectif autonome où l'investissement dans des moyens de production et de stockage se fait collectivement, sur la base de règles définies ; le collectif accompagné, où les moyens de production et stockage sont détenus ou gérés par un tiers de confiance (public ou privé) qui régule les échanges. L'analyse des données a également permis de soulever des *besoins utilisateurs* pour un engagement dans la transition énergétique : un besoin de confiance (entre eux, dans le système technique, et dans un tiers de confiance éventuel) ; un besoin d'équité ressentie : «*Si on fait une communauté, on peut égaliser l'argent, on peut compter nos points, et après on va regarder chaque consommation "moi j'ai un tiers moi, j'ai un tiers, moi aussi" et on se partage tous les comptes de l'électricité en voyant nos points*» (S11-26') ; un besoin de connaissances (techniques, économiques et organisationnelles) dans le processus de prise de décision. Ce besoin de connaissance fait écho à une forme de conscience écologique que nous avons observée à travers l'expression : d'une volonté de privilégier l'énergie verte quelle que soit la situation, de maîtriser ses consommations et d'une autonomie locale. Un dernier aspect issu de ce travail d'analyse est l'importance et la place des relations sociales dans la simulation. Les liens affectifs ont une influence certaine sur les négociations et prises de décisions dans le collectif : «*Si c'est mon voisin, je ne vais pas lui donner l'énergie, je lui vends, mais si c'est mon fils, alors je lui donne*» (S12-8'40). Une forme de pédagogie et d'entraide entre participants non-experts s'est mise en place : «*là, il faut que tu remplisses ta batterie, c'est ça l'intérêt*» (S6-10'). Par ailleurs, le déséquilibre dans le temps de compréhension du système technique a pu induire

une forme de hiérarchie entre les participants, donnant plus de pouvoir à ceux qui maîtrisent le mieux les règles. En définitive, les observations et analyses des données capturées mènent à penser que nous avons généré un *cours d'expérience* réaliste, dans une situation projetée. Les besoins et leviers identifiés seront à prendre en compte dans une démarche de conception de services pour l'accompagnement à la transition énergétique.

## CONCLUSION

À travers une étude de cas, nous avons mis en œuvre une approche de design et d'ergonomie pour la conception de services dans un contexte de transition. Les méthodes de projection dans des univers fictifs et les méthodes de simulation que nous avons mises en application ont permis aux participants de notre atelier de mieux comprendre les enjeux de l'autoconsommation collective. En ce sens, l'atelier remplit une première fonction pédagogique pour la compréhension d'une organisation sociotechnique nouvelle. À travers la simulation de l'ACC, les participants se sont exprimés sur l'organisation d'une telle transformation. L'atelier a donc rempli sa fonction de verbalisation. Enfin, les résultats que nous avons obtenus nous permettent de formuler des recommandations précises et argumentées pour la conception de services d'accompagnement innovants, dans le cadre de la transition énergétique.

Sur la base de cette expérience, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'un processus de simulation ludique et participatif tel que nous l'avons décrit pourrait être appliqué à la conception de services pour l'accompagnement d'autres transitions sociotechniques profondes (transition numérique, économique...). Dans cette perspective, il est toutefois important de noter que notre étude de cas ne permet pas de démontrer une appropriation des règles de cadrage sur un temps long ni l'évolution des comportements qui pourraient en découler. D'autre part, l'environnement «*post-transition*» mis en œuvre dans notre cas est une réduction de la complexité réelle probable de l'ACC. Nous n'avons simulé qu'un seul type de production d'énergie renouvelable local (celui de l'énergie photovoltaïque), un seul type de stockage (une batterie individuelle), et un type d'investissement (individuel et imposé par le tirage au sort des rôles de chacun au début de l'atelier).

## BIBLIOGRAPHIE

- Amara, R. (1981). The Futures Field : Searching for Definitions and Boundaries. *The Futurist* 15(1): 25-29 (February)
- Barcellini, F., Belleghem, L. Van, & Daniellou, F. (2013). Les projets de conception comme opportunité de développement des activités. *Ergonomie Constructive*. Paris, PUF.
- Bleecker, J. (2009). Design Fiction : A Short Essay on Design, Science, Fact and Fiction. *Near Future Laboratory*, (March), 49.
- Bleecker, J. (2010). Design Fiction : From Props to Prototypes. *Proceedings of the 6th Swiss Design Network Conference*, 58-67.
- Cahour, B., Salembier, P., & Zouinar, M. (2016). Analyzing lived experience of activity. *Le Travail Humain*, 79(3), 259.
- Candy, S. (2010). *The Futures of Everyday Life : Politics*

- and the Design of Experiential Scenarios. [thèse de doctorat, Université d'Hawaï]
- Catoir-Brisson, M.-J., Vial, S., Deni, M., & Watkin, T. (2016). From the specificity of the project in design to social innovation by design: a contribution. *DRS2016: Future-Focused Thinking*, 6, 0–14.
- Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G., & Scheller, L. (2000). Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (2–1).
- Daniellou, F. (2007). Des fonctions de la simulation des situations de travail en ergonomie. *Activites*, 04(2).
- Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming* (MIT press).
- Durand, M. (2016). Theureau, J. Le cours d'action. L'enaction et l'expérience. *Activités [En ligne]*, 13-1
- Gadeau, O. (2019). Brève Chronologie de la Médiation de la Collapsologie en France (2015-2019). *Multitudes*, 76(3), 121–123.
- Gaziulusoy, A. I., & Ryan, C. (2017). Roles of design in sustainability transitions projects: A case study of Visions and Pathways 2040 project from Australia. *Journal of Cleaner Production*, 162, 1297–1307.
- GIEC. (2019). *Résumé à l'intention des décideurs*.
- Guibourdenche, J., Salembier, P., Poizat, G., Haradj, Y., & Galbat, M. (2015). A Contextual Approach to Home Energy Management Systems Automation in Daily Practices. In *Proceedings of the European Conference on Cognitive Ergonomics 2015 - ECCE '15* (pp. 1–4). ACM Press.
- Haradj, Y., Guibourdenche, J., Reynaud, Q., Poizat, G., Sabouret, N., Sempé, F., ... Galbat, M. (2018). De la modélisation de l'activité humaine à la modélisation pour la simulation sociale : entre réalisme et fécondité technologique. *Activites*, 15(1), 0–23.
- Irwin, T. (2015). Transition Design : A Proposal for a New Area of Design Practice , Study , and research. *Design and Culture*, 7(2), 229–246.
- Irwin, T. (2018). The Emerging Transition Design Approach. *DRS 2018* (pp. 968–989).
- Journal officiel de la république française (2019, 21 novembre). *Arrêté du 21 novembre 2019 fixant le critère de proximité géographique de l'autoconsommation collective étendue*.
- Kim, J., Lee, E., Thomas, T., & Dombrowski, C. (2009). Storytelling in new media: The case of alternate reality games, 2001-2009. *First Monday*, 14(6), 2001–2009.
- Kirby, D. (2010). The future is now: Diegetic prototypes and the role of popular films in generating real-world technological development. *Social Studies of Science*, 40(1), 41–70.
- Legifrance (2015, 17 août) *LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte*.
- Lockton, D., & Candy, S. (2018). A Vocabulary for Visions in Designing for Transitions. *DRS2018* (pp. 908–926).
- Manzini, E. (2007). Design Research for Sustainable Social Innovation. *Design Research Now*, 233–245.
- Manzini, E. (2015). *Design, when Everybody Designs*. (The MIT Press, Ed., R. Coad, Trans.). MIT Press.
- Mazé, R. (2016). Design and the future : Temporal Politics of "Making a Difference." In Bloomsbury (Ed.), *Design anthropological futures* (Bloomsbury, p. 288).
- NEGAWATT. (2017). *Dossier de synthèse Scénario négaWatt 2017-2050*.
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). *User centered system design*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Paravizo, E., & Braatz, D. (2019). Using a game engine for simulation in ergonomics analysis, design and education: An exploratory study. *Applied Ergonomics*, 77(April 2018), 22–28.
- Parkinson, D., & Warwick, L. (2019). Establishing Trust through Storytelling: A Model for Co-Design. *IASDR 2019*.
- Pratten, R. (2015). *Getting Started with Transmedia Storytelling: A Practical Guide for Beginners*. (CreateSpace Independent Publishing Platform)
- Raven, P. G., & Elahi, S. (2015). The New Narrative: Applying narratology to the shaping of futures outputs. *Futures*, 74, 49–61.
- Stoknes, P. E. (2014). Rethinking climate communications and the "psychological climate paradox." *Energy Research and Social Science*.
- The shift project. (2019). *Exploring futures*.
- Theureau, J., Pinsky, P. (1984). Paradoxe de l'ergonomie de conception et logiciel informatique. *Revue des Conditions de Travail*, 9, 25-31
- Theureau, Jacques. (2010). Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche «cours d'action». *Revue d'anthropologie Des Connaissances*, 4(2), 287–322.
- Theureau, J. (2015). *Le cours d'action. L'enaction et l'expérience*. Toulouse : Octarès. 666 p.
- Theureau, Jacques, Jeffroy, F., Bonpays-Le Guilcher, B., Bouzit, N., Fillipi, G., Gaillard, I.,... Vion, M. (1994). *Ergonomie des situations informatisées* (Octarès).
- Van Belleghem, L. (2018). La simulation de l'activité en conception ergonomique : acquis et perspectives. *Activités*, 0–22.
- Vial, S. (2014). De la spécificité du projet en design : une démonstration. *Communication & Organisation*, 46, 17–32