HAL
open science

L'Interaction Homme-Machine contre le changement climatique : retour sur une controverse

Guillaume Rivière

To cite this version:

Guillaume Rivière. L'Interaction Homme-Machine contre le changement climatique : retour sur une controverse. 2018. hal-01851838v1

HAL Id: hal-01851838

https://hal.science/hal-01851838v1

Preprint submitted on 31 Jul 2018 (v1), last revised 18 Jan 2021 (v5)

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.

JIPS

Journal d'Interaction Personne-Système
Volume, Numéro, Article, mois année, pages x à y
http://jips.episciences.org

<<NE RIEN INSCRIRE ICI, EN HAUT>>

Le journal de l'Association Francophone d'Interaction Homme-Machine

L'Interaction Homme-Machine contre le changement climatique : retour sur une controverse

Guillaume RIVIÈRE

Estia, LaBRI UMR 5800
ESTIA, Technopole Izarbel
97, allée Théodore Monod
64210 Bidart, France

g.riviere@estia.fr

Human-Computer Interaction against climate change: review of a controversy

Abstract. A mean for Information and Communication Technologies to help face climate change challenge is by Human-Computer Interaction (HCI). Researchers have conducted works this way for two decades. The track followed is however called into question on different aspects: this leads the community to redirect coming works. This paper assembles main criticisms of the controversy that takes place in the community, and quotes a possible track to overcome this questioning.

Key words: Information and Communication Technologies (ICT), Human-Computer Interaction (HCI), climate change, sustainability, controversy, criticisms.

Résumé. Un des moyens par lesquels les Technologies de l'Information et de la Communication peuvent contribuer à faire face au défi du changement climatique est par l'Interaction Homme-Machine. Des travaux de recherche ont déjà été conduits en ce sens depuis deux décennies. La voie empruntée est cependant remise en cause sur certains points, ce qui doit amener la communauté à réorienter les prochains travaux de recherche. Cet article assemble les principales critiques issues de la controverse qui anime la communauté et envisager une voie ouverte pour remédier à cette remise en question.

Mots-clés : Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), Interaction Homme-Machine (IHM), changement climatique, soutenabilité, développement durable, controverse, critiques.

Édité par Joëlle Coutaz, Université de Grenoble et Patrick Girard, Université de Poitiers
Soumis le 15 mars 2015 – Accepté le 30 juin 2015

(NE RIEN INSCRIRE DANS CES 3 LIGNES)

Copyright AFIHM © 2015, 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. Les articles de JIPS sont publiés sous licence Creative Commons Paternité 2.0 Générique.

1 INTRODUCTION

La gestion durable des ressources et le dérèglement climatique deviennent de plus en plus alarmants : 25 ans après le premier avertissement de plus d'un millier de scientifiques (Kendall and 1,575 scientist signatories, 1992), c'est plus d'une dizaine de milliers qui vient de signer un deuxième avertissement à l'humanité (Ripple et al., 2017). Cet enjeu a commencé à soucier le domaine de l'Interaction Homme-Machine (IHM) depuis deux décennies. L'Interaction Homme-Machine est une discipline qui « a pour mission l'élaboration de théories, de modèles, de méthodes et de solutions techniques pour la conception et la mise en œuvre de systèmes interactifs utiles, utilisables et plaisants, et ceci en toute circonstance » (Coutaz, 2013). Les chercheurs en Interaction Homme-Machine souhaitent (trouver un moyen de) mettre à contribution les systèmes interactifs pour relever ce défi environnemental rencontré par l'humanité.

La première approche de la cause environnementale par l'Interaction Homme-Machine fut la « persuasion technologique » (Fogg, 1998). Dans cette approche, la technologie est intentionnellement conçue pour « tenter de changer les attitudes, les comportements, ou les deux (sans contraindre ni tromper) » (Fogg, 2003, p. 15). La persuasion est déjà une discipline en psychologie (Joule et Beauvois, 1987). Le concept de la persuasion technologique est d'en reproduire les mécanismes au sein des interfaces homme-machine. Elle y trouve des applications, par exemple, dans le commerce en ligne (Negri et Senach, 2015b), la santé (Fenicio et Calvary, 2015) et les loisirs (Fenicio et al., 2017). Cette approche visant à agir sur les comportements grâce aux ordinateurs a également ouvert la voie à de nombreux travaux de recherche en Interaction Homme-Machine pour la cause environnementale en ciblant la consommation de ressources comme l'eau (Arroyo et al., 2005 ; Froehlich et al., 2012 ; Kuznetsov et Paulos, 2010) ou l'énergie (Cano et al., 2015 ; Daniel et al., 2016).

Cette approche originale de la cause environnementale en Interaction Homme-Machine a inspiré d'autres approches. L'objectif de l'approche « eco-feedback » est de fournir des « retours d'information sur des comportements individuels ou collectifs afin de réduire l'impact environnemental » (Froehlich et al., 2010). Dans cette lignée, une approche est de fournir ces informations de manière ambiante (Ham et Midden, 2010 ; Heller et Borchers, 2011 ; Piccolo et al., 2016 ; Rodgers et Bartram, 2011 ; Valkanova et al., 2013), c'est-à-dire au sein de l'environnement de l'utilisateur, qui est perçu par son attention périphérique (Weiser et Brown, 1996). Une autre approche est de recourir à des fonctions de ludification afin d'augmenter l'efficacité du système persuasif (Gustafsson et al., 2010 ; Hamari et al., 2014 ; Negri et Senach, 2015a). La ludification ajoute des mécanismes de jeu à des contextes non-récréatifs (Deterding et al., 2011).

Une voie parallèle, le « design d'interaction soutenable » (Blevis, 2007), a été ouverte sans se référer à ces travaux de recherche. Cette voie interroge sur une vision alternative déviant du système économique en vigueur, en soulevant notamment le problème du cycle d'obsolescence mutuelle entre matériel et logiciel se rendant, l'un ou l'autre, prématurément obsolètes. L'idée est d'imaginer une alternative au maintien du système actuel sous perfusion de capteurs tentant de rectifier et normaliser les comportements individuels de consommation des ressources. Cette nouvelle orientation vers l'« Interaction Homme-Machine soutenable » a conduit à de nombreuses critiques de l'approche originale.

Ces deux approches de l'Interaction Homme-Machine, disséminées au travers de nombreux articles, sont encore mal discernées au sein de la communauté et les arguments décriant l'approche originale sont encore peu connus. Sans y avoir participé ou en avoir été informé, ce qui a pris la forme d'une controverse passe encore inaperçu par simple lecture des articles. Nous proposons par cet article de rendre compte de cette controverse en en reprenant les critiques les plus saillantes des articles qui l'ont animée ces dernières années.

LES APPORTS DE CETTE RECHERCHE :
- ✓ **Discerner deux approches de la soutenabilité en Interaction Homme-Machine**
- ✓ **Assembler les critiques de la controverse entre ces deux approches**
- ✓ **Envisager une nouvelle direction à prendre par les travaux de recherche futurs**

2 LES CRITIQUES ÉMISES PAR LA CONTROVERSE

Dès 2012, une critique dénonce (Brynjarsdóttir et al., 2012) la vision trop étroite des premiers travaux conduits en Interaction Homme-Machine pour la cause environnementale. Cette critique initiale trouve écho dans d'autres travaux (Knowles, 2013 ; Knowles et al., 2014a,b) et plusieurs limites résultent de ces observations. Beaucoup des arguments développés sont rhétoriques, ne résultant pas forcément d'une expérimentation, mais sont néanmoins convaincants. Nous reprenons une partie des arguments en les structurant en quatre composantes principales.

2.1 Une conception experte et moderniste

L'analyse de Brynjarsdóttir et al. (2012) critique comment la persuasion technologique a façonné l'Interaction Homme-Machine pour la soutenabilité. Notamment, ils reprochent le caractère « moderniste » des travaux. Ils réfèrent au « modernisme » comme un large courant culturel trouvant son apogée au début du XXe siècle. Les sociétés modernistes pensent pouvoir calculer, prédire, améliorer et contrôler la vie grâce à la science et à la technique. Un exemple de limitation des approches modernistes fut la gestion de l'exploitation forestière à la fin du XVIIIe siècle en Allemagne : celle-ci optimisa les rendements et remplaçât la végétation non rentable. « À court terme, la production augmenta, mais après 80 ans (c.-à-d., un cycle de vie) la forêt commença à dépérir. » Dans cet exemple, l'échec réside dans l'ignorance de la complexité du fonctionnement de l'écosystème forestier dans son ensemble.

L'approche initiée par la persuasion technologique recèle de nombreux caractères du modernisme (Brynjarsdóttir et al., 2012).

> *« Vouloir surveiller et superviser le comportement humain avec des capteurs réside en une croyance dans les calculs à pouvoir modéliser la soutenabilité. L'intention de changer le comportement est un exemple de tentative de contrôle des aléas pour conduire au résultat prédit et souhaitable. La sélection amont d'indicateurs révèle la grande importance donnée à la connaissance des experts comme étant la force motrice pouvant trouver des solutions. »*

Une principale faiblesse de cette approche est de considérer les utilisateurs comme rationnels en essayant d'optimiser leur comportement. Or, le comportement de consommation ne se produit pas suite à des prises de décision conscientes et rationnelles (Brynjarsdóttir et al., 2012 ; Strengers, 2011). Constater l'impact limité des alarmes répétées lancées par les scientifiques sur le changement climatique (Kendall and 1,575 scientist signatories, 1992 ; Ripple et al., 2017) suffit à s'en rendre compte.

2.2 Qui produit des effets de bord

L'effet escompté sur le comportement est parfois contraire à l'intention initiale du concepteur. La comparaison sociale, par exemple, est une fonction de persuasion qui peut encourager des personnes déjà impliquées dans un comportement pro-environnemental à faire encore plus (Erickson et al., 2013), mais la comparaison sociale peut aussi déculpabiliser des personnes qui consomment moins que la moyenne et qui se mettent alors à consommer davantage (c.-à-d., comme un effet de boomerang (Schultz et al., 2007)). La comparaison sociale devrait donc intervenir qu'après adhésion préalable à des valeurs pro-environnementales.

Donner de l'information sur ce que les gens ne DEVRAIENT pas faire (mais qui sont des pratiques sociales nécessaires qu'ils font quand même, pour des raisons culturelles ou de

commodité) peut se révéler inefficace : les gens culpabilisent, ressentent de ne pas avoir de contrôle, et deviennent moins enclins à adopter un comportement pro-environnemental (Blackmore et al., 2013, p. 35 ; Knowles et al., 2014b). Des systèmes persuasifs qui poussent les gens à réfléchir s'ils POURRAIENT aider est une stratégie plus probante (Weinstein et al., 2010).

Quantifier les conséquences du changement de comportement est une stratégie pour encourager les personnes engagées et maintenir leur engagement. Rendre compte des efforts et fixer des objectifs permet aussi d'aider à réguler le comportement pro-environnemental et à progresser. Seulement, lorsque la quantification et les objectifs fixés sont pécuniaires, rien n'empêche que les économies réalisées soient dépensées dans des activités ou des achats encore plus polluants (Knowles et al., 2014b).

2.3 Qui s'affranchit de convaincre

Les systèmes persuasifs manquent d'éléments rhétoriques forts pour convaincre de l'importance de protéger l'environnement (Knowles et al., 2014b) :

> *« Le défi de la persuasion ne doit pas être d'engager des personnes dans des comportements pro-environnementaux alors qu'ils ne se préoccupent pas vraiment de l'environnement, mais plutôt de faire que les gens se préoccupent vraiment de l'environnement. »*

Il serait bénéfique de faire vivre des expériences (faire une activité, lire un texte, explorer des fictions, …) pour adhérer aux valeurs pro-environnementales (Knowles, 2013) et à un futur ambitieux (Knowles et al., 2014a).

2.4 Et qui cible des gestes individuels

Une dernière critique est de cibler de petits gestes environnementaux. Focaliser sur les individus et sur les comportements est trop restreint : le gain possible sera faible car les individus s'inscrivent dans un contexte socio-culturel et politique (Brynjarsdóttir et al., 2012). Dévier de la norme en vigueur reviendrai à se marginaliser. Ce sont plutôt les pratiques, partagées socialement, qui devraient être ciblées (Pierce et al., 2013).

Exiger de petits gestes est un aveuglement. Éteindre la lumière est important. Refermer le robinet l'est aussi. Mais ces gestes simples, que chacun peut certes faire individuellement (sans attendre le reste de la société), esquivent les vrais choix de mode de vie plus difficiles à faire pour aller vers une société soutenable (Brynjarsdóttir et al., 2012). De plus, l'impact de ces petits gestes restera limité : « les conséquences d'améliorations marginales au niveau individuel seront des améliorations marginales au niveau collectif » (Knowles et al., 2014b). Enfin, faire penser que de petits gestes suffisent amoindri la réalité de l'ampleur et de l'importance du problème.

Enfin, les gestes individuels font peser une lourde responsabilité. Demander à chacun de faire un petit geste individuel fait reposer la responsabilité du changement climatique sur les épaules des consommateurs (Knowles et al., 2014a). Mieux attribuer les responsabilités aiderai à mieux déterminer les objectifs à atteindre par chacun.

3 DISCUSSION

Les défauts précédemment mis en exergue sont causés par un cadrage trop étroit du défi environnemental, comme s'il s'agissait d'un ensemble de petits problèmes à résoudre en optimisant le comportement des consommateurs. Cette démarche de « changement progressif (pas à pas) » s'oppose à un « changement systémique » plus radical (Brynjarsdóttir et al., 2012 ; Knowles et al., 2018). C'est-à-dire que plutôt que d'optimiser les comportements individuels, l'objectif devrait être de faire adopter de nouvelles pratiques partagées au niveau social (Blevis, 2007 ; Brynjarsdóttir et al., 2012 ; Pierce et al., 2013).

De telles nouvelles pratiques restent à définir. Surtout, le rôle de l'Interaction Homme-Machine dans ces nouvelles pratiques, ou dans la création, la promotion ou l'adoption de ces nouvelles pratiques, reste à établir. Mais les interfaces homme-machine pour la soutenabilité sont potentiellement autres que celles imaginées spécifiquement comme telles. Ces interfaces pourraient par exemple prendre tout simplement la forme d'interfaces homme-machine favorisant l'adoption massive du télétravail et de la collaboration à distance pour éviter de se déplacer tous les jours sur son lieu de travail. Ou encore, des interactions favorisant la mise en relation de personnes pour, par exemple, le partage systématique des véhicules ou la location à grande échelle de biens de consommation entre particuliers.

Somme toute, au-delà des comportements des consommateurs (particuliers ou employés), les pratiques économiques sont également à revoir, comme l'obsolescence prématurée (Blevis, 2007). Knowles et al. (2018) suggèrent que l'Interaction Homme-Machine pour la soutenabilité ne doit pas rester apolitique et proposent de s'appuyer sur les thèses de Klein (2015) pour réorienter et fédérer les différentes approches de la communauté. Ces thèses peuvent effectivement être une source d'inspiration pour fonder les origines de pratiques novatrices. Ces idées suggèrent notamment que la procrastination depuis le premier avertissement des scientifiques en 1992 (Kendall and 1,575 scientist signatories, 1992) ne permet plus de se contenter d'optimisations mais d'étudier dès aujourd'hui des alternatives radicales (Knowles et al., 2018).

Les arguments de la controverse dénoncent de nombreux aspects des travaux initiaux, sans toutefois dessiner d'exemple concret représentant le devenir de l'Interaction Homme-Machine pour la soutenabilité. Mais, poser les bonnes questions est un préalable aux réponses pertinentes. L'opportunité est donc ouverte d'être force de proposition. Engager à faire de petits gestes (utiles) peut se voir comme un pied-dans-la-porte (Joule et Beauvois, 1987) pour demander plus d'efforts par la suite. Mais, quelle suite ? (c.-à-d., quelles pratiques ?) Et surtout, quelles missions doivent assumer les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et l'Interaction Homme-Machine ?

Il est aujourd'hui nécessaire de cerner le contour des possibles pour l'Interaction Homme-Machine contre le changement climatique. Quelles compétences peuvent être mises à profit ? Devons-nous en rester à ce que nous savons faire (recueillir le besoin, concevoir, développer, évaluer, …) plutôt que de vouloir sauver la planète en révolutionnant la société ? Les questions sont volontairement provocatrices, car les efforts consentis sont encore insuffisants alors que l'urgence est là. Si tant est que nous pensions que l'Interaction Homme-Machine peut contribuer de manière spécifique à la soutenabilité, nous devrions renforcer la mobilisation de la communauté en nous emparant de ces questions.

4 CONCLUSION

Plusieurs articles scientifiques mettent en évidence des limitations au niveau de l'approche première entreprise par l'Interaction Homme-Machine pour aborder le problème du changement climatique. La controverse qui en résulte souligne une conception moderniste et experte, qui produit des effets de bord, qui s'affranchit de convaincre et qui cible des (petits) gestes individuels. Une meilleure appropriation, par la communauté, des arguments développés doit aider à réorienter les travaux de recherche. Plutôt que de chercher à modifier les comportements individuels, il est en effet suggéré de s'orienter vers la création de nouvelles pratiques sociales. Cette deuxième approche, plus radicale, s'inscrit dans l'anticipation de changements systémiques plutôt que progressifs. L'Interaction Homme-Machine doit s'emparer de la question pour repenser sa contribution pour relever le défi climatique. Une direction envisagée pour concilier et aligner les deux approches autour d'un dessein commun est de prendre les thèses de Naomi Klein comme source d'inspiration.

LES PERSPECTIVES D'APPLICATION DE CETTE RECHERCHE :

- ✓ **Remédier aux limites du changement des comportements individuels de consommation**
- ✓ **Orienter les travaux de recherche vers la création de pratiques partagées socialement**
- ✓ **Interroger l'Interaction Homme-Machine sur le rôle à jouer dans le défi climatique**
- ✓ **Concilier les approches avec une source d'inspiration ambitieuse commune**

5 REFERENCES

- Arroyo, E., Bonanni, L., and Selker, T. (2005). Waterbot: Exploring feedback and persuasive techniques at the sink. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '05, pages 631–639, New York, NY, USA. ACM.
- Blackmore, E., Underhill, R., McQuilkin, J., and Leach, R. (2013). Common cause for nature: Values and frames in conservation. Technical report, Public Interest Research Centre, Machynlleth, Wales, UK.
- Blevis, E. (2007). Sustainable Interaction Design: Invention & Disposal, Renewal & Reuse. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '07, pages 503–512, New York, NY, USA. ACM.
- Brynjarsdóttir, H., Håkansson, M., Pierce, J., Baumer, E., DiSalvo, C., and Sengers, P. (2012). Sustainably Unpersuaded: How Persuasion Narrows Our Vision of Sustainability. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '12, pages 947–956, New York, NY, USA. ACM.
- Cano, G., Laurillau, Y., and Calvary, G. (2015). Persuasive Technology and Energy: critical analysis of the state of the art. Journal d'Interaction Personne-Système, 4(1):48–68.
- Coutaz, J. (2013). Essai sans prétention sur l'Interaction Homme-Machine et son évolution. 1024 : Bulletin de la Société Informatique de France, (1):15–33.
- Daniel, M., Rivière, G., Couture, N., and Kreckelbergh, S. (2016). Une analyse des Systèmes Interactifs et Persuasifs pour la maîtrise de l'énergie. In Actes de la 28e conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, pages 197–210, Fribourg, Switzerland. ACM Press.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., and Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek '11, pages 9–15, New York, NY, USA. ACM.
- Erickson, T., Li, M., Kim, Y., Deshpande, A., Sahu, S., Chao, T., Sukaviriya, P., and Naphade, M. (2013). The Dubuque Electricity Portal: Evaluation of a City-scale Residential Electricity Consumption Feedback System. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '13, pages 1203–1212, New York, NY, USA. ACM.
- Fenicio, A. and Calvary, G. (2015). Persuasion through an ambient device: Proof of concept and early evaluation of cregrette, a smoking cessation system. In Proceedings of the 12th European Conference on Ambient Intelligence, AmI'2015, pages 252–267, Cham, Switzerland. Springer International Publishing.
- Fenicio, A., Laurillau, Y., and Calvary, G. (2017). Persuasive events and user's roles in mobile-based interactive solutions for nature discovery. In 14th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services, Mobiquitous'17, New York, NY, USA. ACM.
- Fogg, B. (1998). Persuasive Computers: Perspectives and Research Directions. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '98, pages 225–232, New York, NY, USA. ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.
- Fogg, B. J. (2003). Persuasive Technology: Using Computers to Change what We Think and Do. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, USA.
- Froehlich, J., Findlater, L., and Landay, J. (2010). The Design of Eco-feedback Technology. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '10, pages 1999–2008, New York, NY, USA. ACM.

- Froehlich, J., Findlater, L., Ostergren, M., Ramanathan, S., Peterson, J., Wragg, I., Larson, E., Fu, F., Bai, M., Patel, S., and Landay, J. A. (2012). The design and evaluation of prototype eco-feedback displays for fixture-level water usage data. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '12, pages 2367–2376, New York, NY, USA. ACM.
- Gustafsson, A., Katzeff, C., and Bang, M. (2010). Evaluation of a pervasive game for domestic energy engagement among teenagers. Comput. Entertain., 7(4):54:1–54:19.
- Ham, J. and Midden, C. (2010). Ambient Persuasive Technology Needs Little Cognitive Effort: The Differential Effects of Cognitive Load on Lighting Feedback Versus Factual Feedback. In Proceedings of the 5th International Conference on Persuasive Technology, PERSUASIVE '10, pages 132–142, Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.
- Hamari, J., Koivisto, J., and Pakkanen, T. (2014). Do Persuasive Technologies Persuade? – A Review of Empirical Studies. In Proceedings of the 9th International Conference on Persuasive Technology, PERSUASIVE '14, pages 118–136, Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.
- Heller, F. and Borchers, J. (2011). PowerSocket: Towards On-outlet Power Consumption Visualization. In CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '11, pages 1981–1986, New York, NY, USA. ACM.
- Joule, R.-V. and Beauvois, J.-L. (1987). Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens. Presses universitaires de Grenoble, Grenoble, France.
- Kendall, H. and 1,575 scientist signatories (1992). World Scientists' Warning to Humanity. Union of Concerned Scientists.
- Klein, N. (2015). Tout peut changer : Capitalisme et changement climatique. Actes Sud, Arles, France.
- Knowles, B. (2013). Re-imagining Persuasion: Designing for Self-transcendence. In CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '13, pages 2713–2718, New York, NY, USA. ACM.
- Knowles, B., Bates, O., and Håkansson, M. (2018). This changes sustainable hci. In Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '18, pages 471:1–471:12, New York, NY, USA. ACM.
- Knowles, B., Blair, L., Coulton, P., and Lochrie, M. (2014a). Rethinking Plan A for Sustainable HCI. In Proceedings of the 32nd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '14, pages 3593–3596, New York, NY, USA. ACM.
- Knowles, B., Blair, L., Walker, S., Coulton, P., Thomas, L., and Mullagh, L. (2014b). Patterns of Persuasion for Sustainability. In Proceedings of the Conference on Designing Interactive Systems, DIS '14, pages 1035–1044, New York, NY, USA. ACM.
- Kuznetsov, S. and Paulos, E. (2010). Upstream: Motivating water conservation with low-cost water flow sensing and persuasive displays. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '10, pages 1851–1860, New York, NY, USA. ACM.
- Negri, A.-L. and Senach, B. (2015a). Ludo-persuasive systems for sustainable consumption. Journal d'Interaction Personne-Système, 4(1):141–162.
- Negri, A.-L. and Senach, B. (2015b). Systèmes ludo-persuasifs pour la consommation durable : 2 – Elaboration d'une grille de principes ludo-persuasifs. Journal d'Interaction Personne-Système, 4(1):141–162.
- Piccolo, L. S. G., Baranauskas, C., and Azevedo, R. (2016). A socially inspired energy feedback technology: challenges in a developing scenario. AI & Society, pages 1–17.
- Pierce, J., Strengers, Y., Sengers, P., and Bødker, S. (2013). Introduction to the Special Issue on Practice-oriented Approaches to Sustainable HCI. ACM Trans. Comput.-Hum. Interact., 20(4):20:1–20:8.
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., Laurance, W. F., and 15,364 scientist signatories from 184 countries (2017). World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice. BioScience, 67(12):1026–1028.

- Rodgers, J. and Bartram, L. (2011). Exploring Ambient and Artistic Visualization for Residential Energy Use Feedback. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 17(12):2489–2497.
- Schultz, P. W., Nolan, J. M., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., and Griskevicius, V. (2007). The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms. Psychological science, 18(5):429–434.
- Strengers, Y. (2011). Designing Eco-feedback Systems for Everyday Life. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '11, pages 2135–2144, New York, NY, USA. ACM.
- Valkanova, N., Jordà, S., Tomitsch, M., and Vande Moere, A. (2013). Reveal-it!: The Impact of a Social Visualization Projection on Public Awareness and Discourse. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '13, pages 3461–3470, New York, NY, USA. ACM.
- Weinstein, N., Hodgins, H. S., and Ryan, R. M. (2010). Autonomy and control in dyads: Effects on interaction quality and joint creative performance. Personality and Social Psychology Bulletin, 36(12):1603–1617.
- Weiser, M. and Brown, J. S. (1996). Designing Calm Technology. PowerGrid Journal, 1(1):75–85.

6 BIOGRAPHIE

Guillaume RIVIÈRE

est enseignant-chercheur à l'ESTIA. Docteur en Informatique (Bordeaux, 2009), Autorisé à Diriger des Recherches (Bordeaux, 2015). Qualifié aux fonctions de Maître de Conférences en section 27 (2010, 2014, 2018). Son domaine de recherche principal est l'interaction tangible. Ses recherches portent sur l'étude des propriétés des interfaces utilisateur tangibles et sur la classification des interfaces utilisateur tangibles. Il applique ses recherches à des domaines comme la géophysique, l'archéologie et, plus récemment, l'intégration des énergies renouvelables. Il est membre de la SIF et de l'AFIHM.