

Les actions sociotechniques des objets connectés

Des réflexions à partir de l'Internet des Objets

< Tiago Salgado¹ > < Polyana Inácio² >

1. NucCon (CCNM/UFMG), Université Fédérale du Minas Gerais, Brésil
Boursier CAPES
Av. Antônio Carlos, 6627, sala 9, FAFICH, Pampulha, Belo Horizonte, Brésil
tigubarcelos@gmail.com
2. NucCon (CCNM/UFMG), Université Fédérale du Minas Gerais, Brésil
Boursière CAPES
Av. Antônio Carlos, 6627, sala 9, FAFICH, Pampulha, Belo Horizonte, Brésil
polyanainacio@gmail.com

< RESUME >

Les études sur Internet tendent à mettre en évidence l'action humaine et à reléguer les objets techniques et leurs opérations à l'arrière-plan. En considérant que ces objets peuvent eux-mêmes se connecter *via* Internet, au moyen de capteurs qui leur sont accouplés – ce que l'on nomme l'Internet des Objets (IdO) –, on peut néanmoins soutenir que ces objets interagissent et que, ce faisant, ils conduisent d'autres (humains ou non-humains) à agir : c'est ce que défend la Théorie de l'acteur-réseau (TAR), selon laquelle les objets sont sociaux et participent de la production du social, en tant qu'ils sont le résultat d'associations entre des éléments hétérogènes. Tenant compte de ce qui précède, cet article enquête sur l'interaction des objets connectés faisant partie de l'IdO, pour montrer que cette interaction est d'ordre sociotechnique.

< ABSTRACT >

Studies on Internet tend to highlight human action and relegate technical objects and their operations to background. Considering that these objects can be connected *via* Internet, by sensors coupled to them – what we call Internet of Things (IoT) – one can nevertheless argue that these objects interact and in doing so they make others (human or non-human) act : this is what the Actor-Network Theory (ANT) argues, that objects are social and participate in the production of the social, the result of associations between heterogeneous elements. Taking this into account, this article investigates the interaction of

connected objects that are part of IoT, to show that this interaction is sociotechnical.

< **MOTS-CLES** >

Action sociotechnique. Interaction sociale. Internet des Objets. Objets connectés. Théorie de l'acteur-réseau.

< **KEYWORDS** >

Actor-Network Theory. Connected objects. Social interaction. Sociotechnical action.

1. Introduction

Le nombre d'objets connectés à Internet dépassera en 2020 la quantité de personnes elles aussi connectées à ce réseau. Selon le blog D2SI, le nombre d'objets connectés sera de 80 milliards¹, soit 16 fois plus que la quantité d'objets connectés à Internet en 2010 (5 milliards). La prévision du magazine *L'Express*² est plus modeste et indique un peu plus de 28 milliards d'objets connectés en 2010, contre 9 milliards en 2013. Quant au site *Objet Connecté*, il porte le nombre pour 2020 à 50 milliards, et, citant l'Institut Fédéral Suisse de Technologie, avance celui de 150 milliards pour 2025³.

Malgré cette augmentation, rendue possible grâce à la réduction des prix des services en télécommunications globales, 57% de la population du monde n'a pas encore accès à Internet. Dans les pays en développement, seulement 35% de la population en bénéficie, comme l'a souligné l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) citée par le site *Objet Connecté*.

¹ Disponible sur : <<http://blog.d2-si.fr/2016/01/04/internet-des-objets>>. Dernier accès : le 18 décembre 2016.

² Disponible sur : <http://lexpansion.lexpress.fr/high-tech/cinq-graphiques-pour-mesurer-le-boom-des-objets-connectes_1794945.html>. Dernier accès : le 18 décembre 2016.

³ Disponible sur : <<http://www.objetconnecte.com/iot-definition-chiffres-usages-marches>>. Dernier accès : le 18 décembre 2016.

Les secteurs les plus impactés par cette connexion d'objets *via* Internet et ses protocoles, ce qu'on appelle l'Internet des Objets (IdO), seront les transports, la santé, le logement, l'industrie et la distribution. Le secteur le moins affecté sera l'agriculture. En ce qui concerne les objets connectés des Français, 22% d'entre eux possèdent déjà des télévisions, 10% ont des alarmes ou des caméras de sécurité, entre 5% et 6% disposent de montres et de bracelets. En revanche, 65% des Français n'ont actuellement aucun objet connecté. Pas encore, pourrait-on dire.

L'impact de cette connexion entre objets *via* Internet sur les façons d'interagir des humains et de ceux-ci avec leurs objets est surtout décrit par le discours journalistique (des sites internet). Tenant compte de ces publications, qui présentent différents exemples de l'usage de l'IdO, mais aussi du fait que ce thème est récent dans les études académiques, cet article enquêtera sur la notion d'interaction entre des objets connectés, pas encore traitée par le discours médiatique et académique.

On considérera pour cela que les humains utilisent des objets techniques pour communiquer et pour échanger des informations. Toutefois, on notera qu'il y a beaucoup de situations où les actions des objets connectés n'ont pas besoin de l'intervention humaine et même des moments où ces objets agissent de manière différente de celle pour laquelle ils ont été programmés. De même et de façon complémentaire, on remarquera que dans la participation de ces objets aux dynamiques sociales, le social est produit par les associations établies entre humains et non-humains (les objets connectés). À cet égard, la Théorie de l'acteur-réseau (TAR), une branche de la sociologie pragmatique française développée au début des années 1980, nous aidera à reformuler la notion d'interaction entre les objets faisant partie de l'IdO, étant donné qu'elle reconnaît l'action non-humaine et l'inclut dans ses analyses et ses recherches.

Afin de répondre à la double question de la nature de l'interaction des objets qui composent l'IdO et de la manière dont ils participent à des interactions sociales, ce texte sera organisé en quatre sections. La

première sera consacrée à caractériser la notion d'IdO, en abordant l'historique de cette expression et en précisant son fonctionnement. La deuxième partie soulignera que les objets participent à la formation du « social », une notion qui sera également définie selon la TAR.

La troisième section examinera et reformulera la notion d'interaction sociale – traditionnellement pensée par l'Interactionnisme Symbolique, surtout par des auteurs tels que George H. Mead, Herbert Blumer et Erving Goffman, et la sociologie de Max Weber – à la lumière des notions d'« IdO » et de « social », qui auront été travaillées dans les sections précédentes selon les arguments offerts par la TAR. En outre, cette section analysera le terme d'« interaction » pour spécifier sa qualité sociale. Cette qualité a en effet relégué à l'arrière-plan les non-humains qui doivent pourtant, selon la TAR, être inclus dans les dynamiques sociales et interactionnelles. Comme nous le verrons, l'interaction dans l'IdO est une interaction sociotechnique, parce que les humains tiennent compte de cette connexion entre objets pour interagir les uns avec les autres. Ainsi, nous défendrons l'idée que les objets agissent et que leur action est sociotechnique car elle dépend aussi de l'action humaine.

Enfin, l'article présentera quelques considérations en reprenant l'idée d'interaction sociale impliquée dans Internet et en signalant comment de futures recherches pourraient être développées à la lumière de ce qui aura été discuté dans ce texte. Nous espérons ainsi contribuer aux discussions de la sociologie et de la communication dédiées à enquêter sur les dynamiques sociales et interactionnelles autour des objets connectés à Internet, et visant à être attentives à l'action tant des humains que des non-humains.

2. L'Internet des Objets

L'expression « Internet des Objets (IdO) » est devenue célèbre dans le milieu universitaire et commercial en 1999, lorsque Kevin Ashton, membre de l'Institut de Technologie du Massachusetts (MIT) et l'un des

inventeurs de l'étiquette radiofréquence (RFID)⁴ et d'autres capteurs de supervision des environnements et des personnes, a donné une conférence aux dirigeants de l'entreprise Procter & Gamble. Dans son discours, M. Ashton a insisté sur l'idée de l'étiquetage électronique des produits de cette société afin de faciliter leur logistique de production.

L'IdO est donc « une extension de l'Internet actuel à tous les objets pouvant communiquer de manière directe ou indirecte avec des équipements électroniques eux-mêmes connectés à Internet » (Weill ; Souissi, 2010, 90). Cette connexion entre objets compose différents réseaux qui sont de plusieurs types. Dans l'IdO, il existe ainsi des réseaux qui sont agencés par des humains connectés à Internet, et des réseaux d'objets qui se connectent mutuellement de manière autonome. Ces deux réseaux ne préexistent pas à leur formation, mais s'élaborent à partir de connexions entre des personnes et des objets au moyen d'Internet. Il s'agit donc d'interfaces programmables ou attachées aux technologies d'identification et de suivi (traçage), lesquelles rendent possible la surveillance des environnements et des personnes.

De la même façon, Benghozi *et al.* (2009) définissent l'IdO comme « un réseau de réseaux qui permet, *via* des systèmes d'identification électronique normalisés et unifiés, et des dispositifs mobiles sans fil, d'identifier directement et sans ambiguïté des entités numériques et des objets physiques mais aussi de pouvoir récupérer, stocker, transférer et traiter, sans discontinuité entre les mondes physiques et virtuels, les données s'y rattachant ».

La relation des humains avec leurs objets change, parce que ces derniers, connectés par des systèmes informatisés et autonomes, peuvent interagir et sentir la présence d'autres objets et d'autres personnes (Lemos, 2013). Cette sensibilité des objets est nommée « sensibilité performative » par Lemos (2016). Une telle nomenclature indique que les objets agissent entre eux : cette interaction est rendue

⁴ La RFID est, à la base, l'identification par radiofréquences d'objets munis de puces RFID (*Radio-Frequency Identification*).

possible par des capteurs qui rendent également possible qu'un objet fasse agir un autre objet en se rendant compte de sa présence.

À titre d'exemple de cette sensibilité performative, nous pouvons penser à un matelas disposant d'un capteur ou d'une puce intégrés. Ce matelas peut informer un médecin en temps réel de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle d'un patient couché sur lui⁵. À la réception de ces informations, le médecin sera en mesure d'évaluer la qualité du sommeil du patient, qui pourra suivre à son tour les résultats sur son smartphone. Lors de l'évaluation des informations, le médecin pourra suggérer des modifications dans les habitudes alimentaires et la routine d'exercices de ce patient. Également capable de se connecter avec le capteur du réfrigérateur, le capteur du matelas pourra aussi informer le médecin des aliments que le patient a consommés tout au long de la semaine et lui indiquer si un déficit de certains éléments nutritifs pourrait avoir causé la mauvaise qualité de sommeil de ce patient. En outre, relié au capteur de la chambre, le matelas sera en mesure de mettre au courant le médecin de la température ambiante et de l'ajuster pour un meilleur confort des personnes se trouvant dans la chambre. On le voit : les objets ont désormais des capacités automatisées d'envoyer des informations qui sont traitées par des algorithmes (des calculs mathématiques) et intégrées au circuit de capteurs attachés à ces objets. Ces capacités sont aussi renforcées par le croisement des données recueillies en temps réel avec d'autres données stockées dans des banques de données (le *Big Data*) (Lemos, 2013).

En ce qui concerne les interfaces numériques de capteurs qui fonctionnent selon les protocoles utilisés par l'IdO (IPv6), il faut souligner que l'échange d'informations entre ces objets techniques se fait de manière automatisée, c'est-à-dire que ce sont des objets intelligents. Les protocoles (IPv) sont responsables du partage des

⁵ Disponible sur : <<https://www.xavierstuder.com/2015/09/03/internet-des-objets-samsung-meme-sous-votre-matelas/>> et <<http://www.myquintus.com/fr/blog/10-it-lit-connecte-mieux-dormir-matelas-intelligent>>. Dernier accès : le 20 décembre 2016.

informations en petites pièces, les « paquets » en langage technique. Ils sont aussi chargés de fixer les adresses d'origine et de destination de l'accès. Cette « intelligence » des objets, telle qu'annoncée par les entreprises qui les produisent, cautionne l'imaginaire que celles-ci cherchent à promouvoir, c'est-à-dire la relation entre des machines, des ordinateurs et des humains *via* des capteurs et des connexions à Internet. L'IdO relie donc l'intelligence humaine aux objets, comme l'a déclaré Greengard (2015). En ce sens, il supporte des systèmes complexes, connectés presque continuellement, de façon ubiquitaire et diffuse, et fonctionnant indépendamment de la supervision humaine.

En considérant que l'ajout d'un capteur ou d'une étiquette RFID rend possible que les interfaces soient connectées aux réseaux IdO, nous allons regarder dans la section suivante le potentiel social des objets techniques, c'est-à-dire leur capacité à interagir en réseau et, par cette interaction, à produire le social. Chaque objet, également acteur, est en effet le résultat de l'interaction entre différents acteurs. Dans cette perspective, on peut se demander ce que signifie le fait de dire que le social est produit par les interactions mutuelles entre humains et objets connectés de l'IdO. Pour répondre à cette question, nous allons défendre l'idée que les objets sont sociaux.

3. Les objets sont sociaux

Comme nous l'avons dit dans la section précédente, les objets techniques qui font partie de l'IdO sont reliés les uns aux autres par des protocoles Internet et ces objets participent à des interactions sociales. Ces objets « constituent des éléments actifs d'organisation des relations des hommes entre eux et avec leur environnement » (Akrich, 2010, 205). En ce sens, les objets techniques sont sociaux, ainsi que le revendique B. Latour (1994a), l'un des principaux auteurs avec M. Callon, M. Akrich et J. Law de la Théorie de l'acteur-réseau (TAR), l'une des branches de la sociologie pragmatique française qui prend en considération la complexité du monde et les actions des différents éléments qui le composent.

À première vue, l'idée que les objets sont sociaux et qu'ils participent avec les humains à la vie sociale, en tant qu'acteurs engagés dans toutes les relations que l'on entretient avec le « réel » (Akrich, 2010), peut sembler incohérente. Toutefois, en repensant la notion de social selon la TAR, nous pouvons considérer que les non-humains intègrent, de fait, les processus sociaux. Selon cette approche sociologique, la définition de ce qui est social s'organise en effet autour de la sociologie des associations, basée sur la pensée de Gabriel Tarde, et non sur celle d'Émile Durkheim, qui a développé pour sa part une sociologie du social (Latour, 2006).

Si nous proposons d'expliquer le concept de social selon la TAR, c'est que cette proposition théorique et méthodologique est la première à reconnaître l'action de non-humains et à les inclure dans les analyses sociologiques. Or, comme l'a déclaré Latour (1992), les non-humains étaient exactement ce qui était nécessaire à la sociologie.

Pour opposer la sociologie du social à la sociologie des associations, Latour (2006) souligne que le social n'est pas donné *a priori*, contrairement à ce qu'affirme la première approche, mais qu'il est ce qui résulte *a posteriori* d'un ensemble d'associations qui s'établissent entre des éléments non-humains et humains. Selon cette perspective, le social n'est pas *sui generis* et ne précède pas ou ne se superpose pas aux individus, ainsi que le proposait Durkheim ; il est formé, plutôt, par les relations établies entre des humains et des non-humains, comme l'entendait Tarde. Ainsi, le social est compris comme sociotechnique et il se fait de façon performative. Parce qu'ils sont en action, les acteurs sont mutuellement affectés les uns par les autres.

Chez Latour (2006, 16-17), le social n'est pas ce qui explique le monde, comme le voudrait la sociologie du social, mais précisément ce qui doit être expliqué par le mouvement associatif des acteurs, comme le recommande la sociologie des associations. D'après cet auteur, le social et la société n'existent donc pas. Ce postulat implique que la vie sociale, ainsi que la société, se forment à travers les associations entre

des humains et des non-humains. Le social est un réseau d'éléments hétérogènes (Law, 1992) ; et ce réseau n'est pas une structure donnée au préalable où les acteurs circuleraient, mais la façon de décrire ce mouvement (Latour, 2006).

De cette façon, nous pouvons dire, avec Law (1992) et Latour (2006), qu'il n'y a pas « d'acteurs sociaux » qui soient exclusivement des humains, comme le soutenait Goffman (1959). Les acteurs qui produisent le social par leurs associations ne sont pas composés d'éléments sociaux (Law, 1992), parce que chaque acteur participe à la formation du social. Un acteur est un élément qui en fait agir d'autres. Ainsi, selon la TAR, humains et non-humains peuvent être acteurs, dès lors qu'ils agissent et en font agir d'autres ; mais cela ne signifie pas pour autant qu'ils agissent selon les mêmes modalités.

Il s'ensuit que la sociologie ne peut se faire sans les objets : elle ne peut se faire qu'avec eux. Pas de sociologie sans objet : cette déclaration de Latour (1994b) comporte deux implications. La première se réfère au fait que la sociologie est une façon de comprendre l'empirique, ce qui compose le monde ; la seconde concerne l'inclusion de non-humains aux analyses et aux études sociologiques, étant donné que les objets techniques participent aux associations qui forment le social. Les non-humains interviennent donc dans les processus humains et y participent (Akrich, 2010 ; Law, 1992).

Les associations sont au centre de la sociologie et c'est à partir d'elles que le social peut être défini (Latour, 2004). Dès lors qu'on pense ce dernier comme l'objet de la sociologie, on en vient à une définition anthropologique du social, qui favorise l'action humaine au détriment de l'action non-humaine. Cependant, Latour (2004) précise bien que l'objet de la sociologie n'est pas le social, mais les associations. Selon lui, les sciences sociales n'ont pas laissé leur chance aux objets techniques (les non-humains), les considérant comme « impuissants », comme des objets fétiches, incapables d'agir.

En reformulant la notion de social, comprise comme le mouvement d'association d'entités humaines ou non, la TAR nous aide aussi à repenser le concept d'interaction. Si les objets de l'IdO interagissent, c'est-à-dire que l'un agit sur l'autre et réciproquement, qu'est-ce que cela veut vraiment dire ? De quel ordre est cette interaction ? Quelle est sa spécificité ? Dans la section suivante, nous avancerons quelques indices pour répondre à ces questions, y compris celle de l'action non-humaine dans les dynamiques interactionnelles, tout en critiquant la notion d'interaction sociale, définie exclusivement en référence à l'action humaine.

4. Les interactions sont des actions sociotechniques

L'une des principales approches de la psychologie sociale qui cherche à comprendre et définir l'interaction sociale est l'Interactionnisme Symbolique, initialement développé par G. H. Mead et E. Goffman. La réflexion sur la sociologie, en particulier celle de Max Weber, a, elle aussi, contribué à la formulation des concepts d'interaction sociale, d'action sociale et de relation sociale.

Conformément à la réflexion de Weber (1997), chaque action est le résultat d'une intervention faite dans le monde par un sujet qui s'adresse à d'autres agents, exclusivement humains, et guidée par un sens. Cette compréhension englobe l'idée d'un agent (un sujet qui agit) et d'un agencement (les relations entre des sujets et des objets qui s'affectent). Dans sa limite, cette conception de l'action ne considère que l'action de sujets compris comme strictement humains. Les objets, de ce point de vue, sont ceux qui subissent l'action humaine et ne peuvent pas agir eux-mêmes.

Chez Weber (1997), par conséquent, l'action sociale est un concept utilisé pour caractériser un acte particulier d'un sujet sous l'action d'autres agents. En bref, l'action désigne le moment où un acteur remarque la présence d'un autre acteur et le prend en compte dans sa propre action.

Cette conception de l'interaction sociale, qui met l'accent sur l'acte d'un humain guidé par un autre humain et sur le partage des significations, se retrouve encore dans la sociologie de G. Simmel ; mais les sociologues de l'École de Chicago, notamment R. Park et E. Burgess, inspirés de la Physique, se la sont également appropriée et l'ont largement diffusée. L'interaction (inter-action) désigne dans cette perspective « l'action commune, partagée, mutuellement référencée » (França et Simões, 2014, 168, notre traduction).

Le concept d'interaction met donc l'accent non seulement sur une situation où des acteurs humains interagissent, mais aussi sur un moment où ces acteurs définissent le cadre de leur action et le sens de leur interaction. Cette relation est, en même temps, un moment relationnel qui engage les attentes des acteurs et produit du sens. Cette même idée apparaît chez Goffman (1959), qui comprend l'interaction comme l'influence réciproque des individus sur les conduites d'autres sujets dans une situation spécifique.

La qualification de l'interaction comme sociale, selon França et Simões (2014), sert à souligner l'idée de partage des conditions et des situations impliquées dans cet échange. Cette qualification met en évidence aussi le développement et la pratique d'actions et de relations marquées par la réciprocité – une réciprocité selon laquelle des acteurs agissent et construisent la société. Cette pensée est développée par Mead (1934), d'après qui les individus, en agissant et en interagissant dans le monde, font la société, c'est-à-dire l'activité conjointe de ses membres.

Les réflexions de Weber (1977), Goffman (1959) et Mead (1934), nous l'avons dit, ne mettent l'accent que sur l'action humaine, celle qui est responsable de la production du social et de la société. Cependant, la possibilité d'interaction, sans intervention humaine, des objets techniques qui font partie de l'IdO, permet de repenser ce concept d'interaction. Dès lors que les objets peuvent percevoir la présence d'autres objets et d'autres personnes, par leur sensibilité performative (Lemos, 2016), directement liée aux capteurs qui leur sont attachés,

nous pouvons dire que les objets interagissent entre eux. Nous pouvons même aller un peu plus loin encore en posant que les objets prennent la position de sujets d'interactions sociales, parce qu'ils agissent et en font agir d'autres (humains ou non-humains).

Dans l'exemple du matelas que nous avons mentionné plus haut, l'objet était capable de percevoir la présence d'autres objets et d'autres êtres humains et de mettre en relation différents acteurs – de les agencer. Lors de son action, le matelas faisait faire à d'autres objets des choses différentes de leurs actions habituelles. En tant qu'acteur, il pouvait se connecter à d'autres objets techniques à travers Internet et échanger des informations avec ces objets. En agissant, ces objets prenaient en compte d'autres objets. On le voit : l'interaction est donc une action sociotechnique, puisqu'elle est l'association entre des éléments hétérogènes.

Cet exemple montre comment les objets peuvent assumer la position de sujets d'interactions sociales dans la vie quotidienne. Les interactions sont sociotechniques et ont tendance à devenir de plus en plus présentes⁶. Dans le sens que nous avons indiqué, basé sur la TAR, ces interactions peuvent se réaliser aussi bien entre humains, *via* Internet, qu'entre humains et objets, et qu'entre objets seuls. Humains et non-humains ne peuvent donc être pensés séparément, mais doivent l'être dans un ensemble de relations d'affectations mutuelles, car ils agissent les uns sur les autres (Latour, 1991 ; Callon, 2008). Il faut aussi dire que chaque action est une interaction, parce qu'elle implique deux acteurs ou plus qui se connectent tout en agissant.

⁶ En termes techniques, à partir du remplacement de l'IPv4 par l'IPv6, les opérations de connexion à Internet seront progressivement rendues invisibles par le nombre remarquable d'interfaces et d'objets connectés. Lors de l'identification de ces objets techniques dans le réseau IdO, l'IP (*Protocole Internet*) les adressera à une adresse numérique spécifique, quel que soit l'endroit où les usagers se connecteront à Internet.

Sans action, il n'y a pas d'acteur, comme l'écrit Latour (2006). Les acteurs agissent, ils sont en action, et cette action est sociotechnique, car il n'y a rien qui agisse seul, ni des humains, ni des non-humains. Les deux ont besoin les uns des autres pour agir (Latour, 2006).

Ainsi, on peut considérer qu'Internet est social en raison des associations et des attachements temporaires et instables qui prennent place entre des usagers et des objets connectés. Ces derniers sont sociaux parce qu'ils mettent en contact des humains et rendent possible des relations qui n'existaient pas au préalable entre des humains et des non-humains (des algorithmes, des contenus, des usages et des pratiques). Ils sont aussi sociaux parce qu'ils modifient et transforment ces relations au cours des processus d'associations mutuelles auxquels ils participent.

5. Considérations finales

Dans cet article, nous avons envisagé les multiples prévisions mettant en évidence l'augmentation du nombre d'objets connectés dans les prochaines années, au point de devenir plus nombreux que le nombre de personnes connectées. Comme nous l'avons vu, cette connexion entre objets *via* les protocoles Internet est appelée dans les domaines académique et commercial « Internet des Objets (IdO) ». Tout au long de ce texte, nous avons souligné combien l'interaction d'objets faisant partie de l'IdO était sociotechnique, dans la mesure où elle combinait des éléments humains et non-humains. Cette relation entre des personnes et des objets a un impact considérable sur la façon dont les humains interagissent entre eux et sur la manière dont ils interagissent avec ces objets techniques, lesquels se connectent par ailleurs l'un à l'autre.

Dire que les objets interagissent revient à considérer qu'ils « sont en lien et [qu'ils] sont imprégnés d'une connectivité à l'Internet des Objets » (Greengard, 2015, 26, notre traduction). De la même façon, il convient de souligner que la nomenclature en français – Internet des Objets (IdO) – renforce ce lien mis en évidence par Greengard (2015).

Il convient toutefois de noter que, dans cet article en particulier, nous n'avons pas examiné la distinction entre « choses » et « objets ». Pourtant, si la langue française utilise le terme « Internet des Objets », l'anglais utilise l'expression « Internet des Choses » (*Internet of Things*), comme le fait le portugais. À cet égard, nous insistons sur le fait qu'il serait extrêmement important de différencier les notions théoriques de chose et d'objet, parce que, selon des auteurs comme le philosophe M. Heidegger et l'anthropologue T. Ingold, les deux termes recouvrent des matérialités différentes. Toutefois, en pratique, les deux expressions peuvent être considérées comme synonymes. Dans cet article, nous avons ainsi choisi d'utiliser le terme « objet » car il est utilisé dans l'expression en français et qu'il est plus cohérent avec les formulations de la TAR et de Latour (1994a, 1994b, 2006).

L'Internet des Objets est donc un Internet dont les objets sont capables de recueillir de nouveaux types de données, au moyen de capteurs distribués sur plusieurs environnements, et, à partir de ces interfaces numériques, de chercher de nouvelles combinaisons informatiques et actions algorithmiques. La connexion est, à ce titre, un aspect central pour comprendre l'action d'objets connectés en réseau IdO. Si les objets techniques sont impliqués dans la formation du social, c'est qu'ils agissent et interfèrent dans l'action des humains. Reconnaître l'action de non-humains rend possible la révision et la reformulation de la notion d'interaction sociale, telle qu'élaborée par l'Interactionnisme Symbolique. De cette façon, en effet, toutes les actions deviennent sociotechniques, puisqu'elles impliquent l'assemblage de composants de divers types.

De futures recherches sur Internet, sur les médias numériques, sur la communication numérique, devraient par conséquent être attentives aux spécificités des objets techniques connectés à Internet, dans la mesure où ces derniers acquièrent de nouvelles fonctions et de nouveaux usages par la mise en place du protocole IPv6 comme protocole standard d'Internet. Pendant cette phase de transition entre les exigences des systèmes, de nouvelles possibilités pourraient être

étudiées. Parmi ces possibilités, les études sur Internet pourraient mettre en évidence les différentes couches d'associations effectuées par des objets techniques, des systèmes, des calculs, des interfaces numériques, des capteurs et des environnements, et les caractériser de manière à analyser correctement la complexité de l'IdO.

Enfin, il est important de souligner que l'IdO n'est pas un réseau internet exclusif des humains ou des non-humains, mais qu'il s'agit d'un réseau d'éléments hétérogènes qui ne pouvaient pas se connecter, interagir et communiquer *via* Internet auparavant. Cette possibilité d'inclusion des humains et des non-humains à Internet est due aux nouveaux usages qui sont attribués aux objets, programmés par des humains et reliés les uns aux autres par des capteurs. Ces nouvelles qualités d'information et de communication des objets de l'IdO présentent toutefois un autre aspect qui mériterait, lui aussi, d'être étudié : celui du circuit de surveillance distribuée qu'établit l'agencement des données recueillies et stockées par ces objets dans des bases de données. Du fait des exigences bureaucratiques telles que le remplissage de formulaires, les demandes d'autorisation d'accès, l'enregistrement de mots de passe et de coordonnées bancaires, l'IdO rend explicite une offre commerciale de produits et services qui répondent aux objectifs d'entreprises et d'organisations commerciales ayant pour but le profit par la consommation généralisée attachée à des objets connectés.

Bibliographie et références

- Akrich, Madeleine. (2010) Comment décrire les objets techniques ? *Techniques & Culture*, 54-55, pp. 205-219. Disponible sur : <<http://tc.revues.org/4999>>. Dernier accès : le 28 mars 2017.
- Benghozi, Pierre-Jean ; Bureau, Sylvain ; Massit-Folléa, Françoise. (2009) *L'Internet des objets : quels enjeux pour l'Europe ?* Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme.
- Callon, Michel. (2008) Entrevista com Michel Callon : dos estudos de laboratório aos estudos de coletivos heterogêneos, passando pelos gerenciamentos econômicos. *Sociologias*, ano 10, nº 19, pp. 302-321.

Disponible sur : <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n19/a13n19.pdf>>. Accès : le 10 juillet 2015.

França, Vera V. ; Simões, Paula G. (2014) Interação. In : FRANÇA, Vera V. ; Martins, Bruno G. ; Mendes, André M. (Eds.). *Grupo de Pesquisa em Imagem e Sociabilidade (GRIS) : trajetória, conceitos e pesquisa em comunicação*. Belo Horizonte, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas - PPGCom - UFMG, pp. 167-173.

Goffman, Erving. (1959) *The Presentation of Self in Everyday Life*. New York, Doubleday and Anchor Books.

Greengard, Samuel. (2015) *The Internet of Things*. Cambridge, Massachusetts, MIT Press.

Latour, Bruno. (1991) *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Paris, La Découverte.

Latour, Bruno. (1992) Where are the missing masses ? Sociology of a few mundane artifacts. In : Bijker, Wiebe ; Law, John (Eds.). *Shaping Technology-Building Society : Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge Mass., MIT Press, pp. 225-259.

Latour, Bruno. (1994a) On technical mediation: Philosophy, Sociology, Genealogy. *Common Knowledge*, vol. 3, n° 2, pp. 29-64. Disponible sur : <<http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/54-TECHNIQUES-GB.pdf>>. Accès : le 10 juillet 2015.

Latour, Bruno. (1994b) Une sociologie sans objet ? Note théorique sur l'interobjectivité. *Sociologie du travail*, v. 36, n° 4, pp. 587-607. Disponible sur : <<http://www.heterogeneities.net/publications/Law1992NotesOnTheTheoryOfTheActorNetwork.pdf>>. Dernier accès : le 17 juin 2016.

Latour, Bruno. (2004) The Social as Association ». In : Gane, N. *The Future of Social Theory*. London, Continuum, pp. 79-90.

Latour, Bruno. (2006) *Changer de société – Refaire de la sociologie*. Paris, La Découverte.

Law, John. (1992) Notes on the Theory of the Actor-Netowrk : Ordering, Strategy and Heterogeneity. *Systems Practice*, n° 5, pp. 379-393. Disponible sur : <<http://www.heterogeneities.net/publications/Law1992NotesOnTheTheoryOfTheActorNetwork.pdf>>. Dernier accès : le 18 mars 2013.

Lemos, André. (2013) *A comunicação das coisas : teoria ator-rede e cibercultura*. São Paulo, Brasil, Annablume.

- Lemos, André. (2016) Sensibilités performatives. Les nouvelles sensibilités des objets dans les métropoles contemporaines. *Sociétés*, n° 132, pp. 75-87.
Disponible sur :
<http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=SOC_132_0075>. Dernier accès : le 20 décembre 2016.
- Mead, George. H. (1934) *Mind, Self and Society*. Chicago, Univ. of Chicago Press.
- Weber, Max. (1977) Ação social e relação social. In : Foracchi, M. M. ; Martins, J. S. (Eds.). *Sociologia e sociedade : leituras de introdução à sociologia*, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos.
- Weill, Mathieu ; Souissi, Mohsen. (2010) L'Internet des Objets : concept ou réalité ? *Annales des Mines - Réalités industrielles*, pp. 90-96. Disponible sur : <<https://www.cairn.info/revue-realites-industrielles1-2010-4-page-90.htm>>. Accès : le 28 mars 2017.