



## Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé

9-2 | 2007

Mutations du travail face aux défis technologiques et à leurs incidences sur le travail

---

### Comment mesurer la relation humain-technologies-organisation ?

Élaboration d'un questionnaire de mesure de la relation humain-technologie-organisation basée sur le modèle de la symbiose

*How to measure the human-technology-organization relationship? Presentation of a symbiosis-based questionnaire for evaluating the human-technology-organization relationship*

*Cómo medir la relación humano-tecnologías-organización ? Elaboración de un cuestionario de medición de la relación humano-tecnología-organización basado en el modelo de la simbiosis*

Éric Brangier et Sonia Hammes

---



#### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/pistes/2959>

DOI : 10.4000/pistes.2959

ISSN : 1481-9384

#### Éditeur

Les Amis de PISTES

#### Référence électronique

Éric Brangier et Sonia Hammes, « Comment mesurer la relation humain-technologies-organisation ? », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* [En ligne], 9-2 | 2007, mis en ligne le 01 octobre 2007, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/pistes/2959> ; DOI : 10.4000/pistes.2959

---

Ce document a été généré automatiquement le 30 avril 2019.



*Pistes* est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

---

# Comment mesurer la relation humain-technologies-organisation ?

Élaboration d'un questionnaire de mesure de la relation humain-technologie-organisation basée sur le modèle de la symbiose

*How to measure the human-technology-organization relationship? Presentation of a symbiosis-based questionnaire for evaluating the human-technology-organization relationship*

*Cómo medir la relación humano-tecnologías-organización ? Elaboración de un cuestionario de medición de la relación humano-tecnología-organización basado en el modelo de la simbiosis*

Éric Brangier et Sonia Hammes

---

## 1. Introduction

- 1 Qu'est-ce qui fait que des personnes utilisent une technologie ? Pourquoi certaines prennent-elles plaisir à utiliser une technologie ? Sous quelles conditions humains et technologies forment-ils une cohésion efficace, performante et satisfaisante ? Pourquoi des personnes se refusent-elles à tout essai d'une technologie qui présente des fonctions susceptibles de les aider ? Toutes ces questions renvoient à la relation qui se tisse entre les technologies et les humains, c'est-à-dire à l'étude des conditions qui rendent possible l'usage d'une nouvelle technologie par l'humain.
- 2 Nous savons que les TIC (technologies de l'information et de la communication, comme Internet, les ordinateurs) peuvent contribuer à une amélioration notable du fonctionnement des entreprises (organisation, communications...). Pour cela, elles doivent remplir certaines conditions pour permettre à leurs utilisateurs - le plus souvent des salariés de terrain - de les employer effectivement. En effet, de nombreux échecs pourraient être évités qui ont pour raison un manque d'intérêt pour certains paramètres dont la non prise en compte induit souvent une dégradation des conditions de travail. À

titre d'exemple, certaines études ont démontré que les nouvelles technologies semblaient propices à susciter chez leurs utilisateurs des sentiments assez forts tels que de l'anxiété, voire de l'angoisse (Saadé et Kira, 2006). Il semble dès lors justifié de se poser la question suivante : que faire alors pour améliorer l'intégration de tels systèmes dans les usages ? Ainsi, les processus psychologiques et sociologiques en œuvre dans l'intégration des technologies à l'humain sont plus que d'actualité. L'objectif de cet article est de proposer un moyen pour mesurer cette intégration des nouvelles technologies, à partir d'une échelle d'attitude que nous cherchons à valider. Notre but final étant, bien entendu, de mettre à l'épreuve empirique notre modèle pour permettre par la suite d'agir plus efficacement lors de la conception et dans l'évaluation des TIC.

- 3 La conception de technologies pose divers problèmes. Après un cadre théorique et critique de la notion d'acceptation des technologies dans laquelle nous situons notre modèle - la symbiose humain-technologie-organisation -, nous présenterons la construction d'une échelle de mesure de la relation humain-technologie-organisation à partir de ce modèle, qui constitue notre apport principal. Enfin, nous discuterons la pertinence de cette échelle.

## 2. De l'acceptation sociale des technologies à la relation symbiotique

- 4 Les TIC ont la capacité de transformer les moyens par lesquels nous apprenons et accédons à l'information de deux manières importantes. Premièrement, les TIC permettent de faire beaucoup de choses de manière plus rapide, plus flexible, plus efficace et avec une accessibilité plus importante pour certaines personnes. Deuxièmement, les TIC permettent de faire des choses que nous ne pouvions pas faire auparavant. Mais ces opportunités vont dépendre de la réaction que les humains ont face à ces nouvelles technologies, c'est-à-dire la manière dont les humains se satisfont, acceptent, refusent, s'approprient... bref, ont des intentions d'utiliser ou pas les technologies. Plusieurs modèles théoriques essaient d'expliquer les relations entre les attitudes des utilisateurs, la satisfaction d'utilisation et l'intention d'utiliser une TIC.

### 2.1 Le modèle d'acceptation des technologies (Technology Acceptance Model)

- 5 Dans le contexte d'une recherche commanditée par IBM, Davis (1989) a présenté le modèle TAM (Technology Acceptance Model) comme prolongation de la théorie de l'action raisonnée (Fishbein et Ajzen, 1975). Le TAM prévoit que l'acceptation d'une TIC par les utilisateurs est basée sur l'influence de deux facteurs : utilité perçue et facilité d'utilisation perçue. Le TAM pose en principe que les perceptions qu'ont les utilisateurs de l'utilité et de la facilité d'utilisation déterminent des attitudes d'utilisation des TIC qui influencent à leur tour les intentions d'utilisation.
- 6 Depuis les travaux initiaux de Davis, le TAM a été validé empiriquement et statistiquement dans beaucoup d'études d'acceptation par les utilisateurs (Venkatesh, Morris, Davis et Davis, 2003 ; Venkatesh et Brown, 2003). Ainsi, parmi les modèles de l'acceptation des technologies, le TAM est sans doute le plus admis et le plus répandu. Malgré tout, certains travaux accordent moins d'importance aux deux facteurs de Davis

(utilité perçue et utilisabilité perçue) et soutiennent que la recherche de satisfaction dans l'utilisation est également très importante pour l'usage d'une technologie.

## 2.2 Les modèles basés sur la satisfaction de l'utilisateur (user information satisfaction)

- 7 Une autre approche théorique considère que l'utilisateur cherche d'abord à maximiser sa satisfaction et voit ainsi, dans l'évaluation subjective de la satisfaction durant l'usage, une cause déterminante du succès d'une technologie et donc de son utilisation (DeLone et McLean, 1992). Cette approche a amené la prise en compte de deux nouvelles dimensions importantes pour apprécier l'acceptation des systèmes, à savoir la qualité du système et la qualité de l'information. Ces deux critères affectent conjointement l'utilisation du système et la satisfaction d'utilisateur. En d'autres termes, l'utilisation de la technologie secrète en elle-même ses propres impacts qui, à leur tour, modifient la relation à la technologie. L'approche basée sur la satisfaction de l'utilisateur suggère donc implicitement un modèle de la relation humain-technologie-organisation en boucle ou en interactions itératives, le succès dans l'utilisation étant appréhendé par le niveau de satisfaction de l'utilisateur, lui-même déterminé par deux grands facteurs de qualité (information et système).
- 8 En somme, ces modèles proposent une approche « managériale » de l'acceptation des TIC. Cette approche fournit une sorte de construit additionnel au TAM dans le sens où les niveaux d'analyse disciplinaire sont différents : psychologie sociale pour le premier modèle, sciences du management centrées sur la satisfaction du client pour la seconde approche.

## 2.3 Les modèles basés sur la théorie de la nonconformité aux attentes (expectancy disconfirmation theory)

- 9 Oliver (1980) a été le premier à chercher les raisons de maintien de l'usage d'une technologie. Dans ce but, et contrairement à l'approche précédente qui posait la satisfaction comme conséquence de l'évaluation de certains critères par l'utilisateur lors de l'usage, la théorie de la non-conformité se propose de rendre compte de la construction de la satisfaction selon trois processus : 1) les attentes, qui sont les représentations préalables et qui forment les présuppositions sur une technologie ; 2) la performance, qui correspond à l'expérience vécue, c'est-à-dire ce qui a retenu l'attention lors de l'interaction avec la technologie, et 3) la confirmation, qui est l'étape cognitive qui détermine la satisfaction en faisant l'évaluation de la congruence entre la performance et les attentes. Le modèle de la non-conformité consiste donc en une évaluation comparative de la qualité du service attendu et de l'avantage final obtenu par l'utilisation. La satisfaction est donc bien envisagée comme le résultat de l'évaluation d'une expérience, qui est fondamentalement une interaction avec une technologie. Autrement dit, la satisfaction de l'utilisateur provient de la conformité entre les attentes et les résultats évalués par l'utilisateur ; à l'inverse la non-conformité des attentes entraîne une baisse de la satisfaction et donc une sous-utilisation des systèmes techniques.
- 10 La théorie de la non-conformité des attentes a permis d'expliquer l'acceptabilité des technologies de l'information, où le contexte d'usage était propice à un achat, une relation commerciale, un échange marchand ou un service en ligne. Aussi, une critique

parfois adressée à cette approche est-elle de considérer que l'utilisateur est un acteur individuel agissant indépendamment du contexte socio-organisationnel dans lequel il se trouve.

- 11 Nous avons pu constater que, pour toutes les approches précédentes, la technologie est envisagée comme quelque chose qu'on accepte ou refuse. Elle est donc envisagée comme étant extérieure à l'individu. Dans ces approches, l'humain accepte de l'utiliser si des conditions internes (attitudes, cognitions, représentations, perceptions...) et/ou externes (satisfaction attendue, contexte organisationnel, démarche d'accompagnement...) sont favorables, c'est-à-dire évaluées positivement. C'est sur ce point que l'approche symbiotique se distingue.

## 2.4 Le modèle de la symbiose humain-technologie-organisation

- 12 L'approche symbiotique considère que les technologies sont des prolongements de l'humain et que le développement technologique repose sur l'idée d'une proximité forte (Brangier, 2002 ; Brangier et Vallery, 2004), voire d'une fusion humain-machine ou d'interfaçage des cerveaux avec les machines (Kurzweil, 2005). Dans cette perspective, plusieurs auteurs développent la notion de symbiose humain-machine et considèrent que l'humain devient progressivement dépendant de la technologie et développe avec elle un lien intime de mutuelle influence. Métaphoriquement, les TIC se présentent donc sous la forme d'un symbiote qui « vit » avec l'humain tout comme « l'humain vit » avec elles. Bien entendu, la technologie n'est pas envisagée ici comme ayant une vie propre, mais plutôt comme dépendant de son symbiote humain pour exister. À titre d'exemple, il semble intéressant de se référer à De Rosnay (2000). Il l'aborde notamment au travers la relation entre l'humain et l'automobile. L'humain entretient un parc de plus de 500 millions de véhicules, extrait l'énergie qui les nourrit, construit des routes pour leur circulation, des garages pour leur réparation et des usines pour leur reproduction. En échange du maintien et de la reproduction de « l'espèce automobile », les voitures donnent aux humains une vitesse de déplacement accrue. Malheureusement, elles sont également génératrices de maladies du corps social, de dangers et de pollutions pour la planète ; elles deviennent alors des parasites.
- 13 Autrement dit, l'approche symbiotique étudie les conditions de couplage entre les humains et les TIC en contexte, alors que les approches classiques envisagent la relation sous la forme « d'acceptation ». En référence à Maturana et Varela (1994) et pour reprendre cette notion de couplage, nous envisageons la situation d'interaction humain-technologie comme dépendante (1) de l'utilisateur au travers de ces expériences et de la perception qu'il a de son environnement qui vont donner sens à l'artefact technologique, mais aussi (2) de l'artefact en tant qu'objet porteur de sens. Dans cette perspective, il semble clair que concevoir la technologie comme étant à accepter est à proscrire puisqu'elle est elle-même créatrice de l'interaction au même titre que son utilisateur.
- 14 La technologie est vue comme le prolongement de l'humain et lui facilite la vie en même temps qu'elle aliène la condition humaine. La relation de l'humain à la technologie est donc réflexive, elle agit sur l'humain en même temps que l'humain façonne les technologies, en les concevant ou en se les appropriant. La relation de l'humain à la technologie est une sorte de « nouvelle symbiose », et les TIC sont à considérer, métaphoriquement, comme de nouveaux symbiotes.

15 Le premier, Licklider (1960)<sup>1</sup> avait perçu le futur de l'informatique en soulignant que l'ordinateur devrait idéalement devenir un outil de communication si perfectionné qu'il permettrait à l'humain de communiquer simplement, comme il le ferait avec un collègue. Se faisant, Licklider imaginait que l'ordinateur pourrait devenir une sorte de symbiote technologique destiné à assister l'humain sa vie toute entière. Plus récemment, l'approche symbiotique a été développée dans le domaine de la relation entre l'humain et la technologie par Bender, De Haan et Bennett (1995), puis par De Rosnay (2000). D'un point de vue plus théorique, Brangier (2002, 2003) a proposé un modèle de la symbiose humain-technologie-organisation qui s'opérationnalise autour de l'optimisation des caractéristiques d'un système technique afin de les rendre compatibles avec l'activité humaine. Pour cela, le modèle retient trois variables principales :

- les fonctionnalités utiles (f) : la symbiose est optimisée au niveau de la fonctionnalité si les fonctionnalités proposées par le système technique (S(f)) sont conformes à ce que l'humain souhaite réaliser (H(f)) pour effectuer une tâche donnée (T(f)),
- l'utilisabilité perçue (U) : c'est-à-dire la perception de simplicité ou de facilité d'utilisation du système technique. À ce niveau, la symbiose vise donc à qualifier le type de compatibilité entre les caractéristiques de l'utilisabilité du système U(S(f)), la tâche (T(S(f))) et la représentation que l'humain (H(S(f))) se fait de la fonctionnalité implantée dans l'instrument,
- les formes de régulation (R) liées aux changements socio-organisationnels (par exemple appropriation, rejet, innovation sociale) construites par l'humain en relation avec son environnement social et organisationnel transformé par les nouvelles technologies. Les humains doivent mettre en œuvre des moyens nouveaux pour adapter la technologie à leur fonctionnement (R(S)), s'adapter eux-mêmes (R(H)) ou adapter le mode de fonctionnement social et organisationnel (R(O)), si la technologie ne s'adapte pas elle-même (R(S)). La régulation est maximisée lorsque l'on peut observer la concordance de ces trois formes de régulations. La symbiose est alors optimisée au niveau des régulations sociales.

Tableau 1. Modèle de connaissance en jeu aux différents niveaux de l'interaction humain-technologie-organisation croisés avec les processus de la symbiose - fonctionnalité, utilisabilité, régulations

	Fonctionnalité	Utilisabilité	Régulation	Conditions de symbiose
Niveau de la technologie	S(f)	U(S(f))	R(S)	S(f)≈U(A(f))≈ R(A) Symbiose optimisée au niveau de la technologie
Niveau de l'humain	H(f)	H(S(f))	R(H)	H(f)≈H(S(f))≈ R(H) Symbiose optimisée au niveau de l'humain

Niveau du contexte organisationnel	T(f)	T(S(f))	R(O)	T(f)≈T(S(f))≈ R(O) Symbiose optimisée au niveau de l'organisation
Conditions de symbiose	S(f)≈H(f)≈ T(f) Symbiose optimisée au niveau des fonctionnalités	U(S(f))≈ H(S(f))≈ T(S(f)) Symbiose optimisée au niveau de l'utilisabilité	R(S)≈R(H)≈ R(O) Symbiose optimisée au niveau des régulations	

Le signe ≈ correspond à la proximité, à la compatibilité des modèles en jeu.

Selon Brangier (2002, 2003).

- 16 En somme, la symbiose repose sur l'idée de compatibilité cognitive (Streitz, 1987) des modèles de connaissance en jeu. Une technologie sera symbiotique si la compatibilité est maximisée aux différents niveaux de la relation humain-technologie-organisation (i.e. si dans le tableau 1 la compatibilité en ligne et en colonne est maximisée). Le modèle proposé (tableau 1) n'est pas un modèle purement explicatif où telle cause expliquerait tel effet, car les processus (fonctionnalité, utilisabilité, régulation) constituant les éléments de la symbiose sont considérés comme interdépendants. Par ailleurs, il faut signaler que la symbiose, une fois optimisée, ne peut pas être prise comme un état stable. Dans une perspective systémique, la modification d'un des éléments peut modifier l'équilibre d'ensemble et entraîner des changements d'état. La symbiose est donc un processus en équilibre délicat. Il suffit qu'un de ces constituants soit modifié pour que l'équilibre soit rompu et entraîne, par exemple, insatisfaction, résistance, rejet, malveillance, inutilisation, sabotage, etc., de la part des humains.

### 3. Problématique générale et hypothèses de travail

- 17 La problématique générale de cet article est de voir si l'approche symbiotique constituerait une perspective théorique alternative aux approches fondées sur l'acceptation. En effet, pour acquérir une capacité explicative de la relation entre l'humain, la technologie et l'organisation, l'approche symbiotique doit faire ses preuves par une validation, que nous envisageons ici d'un point de vue statistique. Pour cela, il est nécessaire de proposer un instrument permettant une mesure de l'état de la symbiose entre l'humain, la technologie et l'organisation. Ces mesures auront pour but principal de valider ou invalider le modèle proposé.

#### 3.1 Attentes

- 18 Compte tenu du type d'étude réalisée, on ne peut pas exactement parler d'hypothèses, mais plutôt d'attentes portant sur des résultats que nous souhaitons observer afin de valider, d'une part, le questionnaire et, d'autre part, le modèle sous-jacent, en obtenant

des résultats à confronter aux autres approches de l'acceptation des TIC. Ces attentes peuvent s'énoncer de la manière suivante :

1. Nous nous attendons à trouver une corrélation significative et élevée entre l'utilisation des TIC et le score de symbiose mesuré par le questionnaire. Plus les personnes déclareront utiliser fréquemment un grand nombre de TIC, plus elles auront un score élevé à l'échelle. Par ailleurs, il serait intéressant d'établir un lien fort entre l'implication technologique (agrégation du nombre de technologies utilisées par la personne et du temps d'utilisation quotidien) et les scores obtenus.  
Nous allons par ailleurs tester la valeur explicative du niveau de symbiose dans l'utilisation plus ou moins importante des TIC par la méthode de régression ascendante. Nous nous fixons pour référence celle du TAM (Davis, 1986, 1989) qui représente une référence reconnue sur le sujet. Son modèle parvenait à expliquer 24 % des variations observables dans l'usage de la technologie. Nous espérons pouvoir dépasser ce seuil.
2. Nous espérons également que notre questionnaire fasse preuve d'une bonne homogénéité et nous pensons donc obtenir un alpha de Cronbach élevé et donc au moins supérieur à .80. Ce résultat permettrait de démontrer la consistance interne de notre questionnaire, autrement dit, que tous les items du test mesurent bien le même phénomène. Ce score permettrait par ailleurs de jauger la cohérence des variables explicatives choisies dans le modèle.
3. Nous attendons une bonne corrélation de tous les items et des sous-échelles qui montrerait une relation entre les réponses aux différentes questions. Cela serait un élément de l'équivalence des modèles mentaux en jeu à chaque niveau de la symbiose. Si cette corrélation existe, nous pouvons alors supposer qu'il soit suffisant, pour mesurer le niveau de symbiose, de ne tenir compte que d'une sous-échelle où, sans aller si loin, nous pouvons mettre en évidence le facteur le plus déterminant dans la symbiose. Nous utiliserons pour cela la méthode de régression ascendante multiple.

## 4. Méthodologie et matériel

- 19 La méthode utilisée est un questionnaire dont la discussion et la validation font l'objet du présent article. Ce questionnaire reprend à la fois les trois processus à optimiser lors de la conception ainsi que les trois domaines concernés par la symbiose. Les trois processus seront subdivisés à nouveau en trois, représentant des niveaux de symbiose successifs :
1. La fonctionnalité perçue est appréciée par l'idée que (a) l'utilisateur n'a pas le sentiment de maîtriser la TIC, (b) possède une maîtrise opératoire (maîtrise instrumentale déclarée), ou (c) a développé une maîtrise cognitive (maîtrise conceptuelle) de la technologie.
  2. L'utilisabilité perçue est également appréciée par trois critères : (a) perception d'une utilisabilité insatisfaisante, (b) facilité d'utilisation perçue, ou (c) très grande aisance dans l'utilisation : usage transparent, intuitif et ludique.
  3. La régulation sociale perçue est également vue en trois niveaux : (a) sans aucune régulation perçue (utilisation contrainte), (b) la régulation des perturbations est gérée, (c) la régulation des changements a été dépassée et l'on assiste au développement de conduites inventives (ou innovantes).
- 20 Les items du questionnaire ont également été établis sur la base de la représentation des relations humain-technologie-organisation. Les items du niveau de l'humain se proposent de jauger l'attitude adoptée par l'humain en relation avec les TIC (connaissance, maîtrise, modification de ses structures mentales). Les items relevant de la technologie se proposent d'évaluer la qualité des technologies (en général) : utilité et identification des fonctionnalités, niveau d'utilisabilité, flexibilité au contexte. Enfin, les items du contexte

se proposent d'apprécier l'impact des technologies sur la société et la vie des humains au quotidien (utilité, gain d'efficacité, transformations engendrées).

Tableau 2. Répartition des items du questionnaire

	Fonctionnalité			Utilisabilité			Régulation		
	Sans maîtrise	Maîtrise opératoire	Maîtrise cognitive	Sans utilisabilité	Facilité d'utilisation	Utilisation ludique	Sans	Gérée	Innovée
Niveau de la technologie	Q1	Q2	Q3	Q10	Q11	Q12	Q19	Q20	Q21
Niveau de l'humain	Q4	Q5	Q6	Q13	Q14	Q15	Q22	Q23	Q24
Niveau du contexte organisationnel	Q7	Q8	Q9	Q16	Q17	Q18	Q25	Q26	Q27

La lettre Q signifie question et le chiffre qui la suit correspond au numéro de la question

- 21 Nous avons ainsi construit un questionnaire de 27 items concernant la symbiose à proprement parler. Chaque question correspond à un croisement entre les processus en jeu dans la symbiose et les niveaux de la symbiose (voir tableau 2). Par exemple, la question 1. « Les TIC sont d'un grand intérêt. » cherche à savoir comment le répondant évalue l'utilité des technologies. La passation de ce questionnaire se fait en auto-administration. Les sujets doivent coter la fréquence avec laquelle ils ressentent différentes impressions sur une échelle de Lickert en sept points allant de 0 « jamais ressenti » à 6 « ressenti très fréquemment ». Un score élevé à l'item évoque un niveau élevé de symbiose et, à l'inverse, un score faible évoque un faible niveau de symbiose pour l'échelle correspondante. Nous avons fixé que le score moyen de symbiose serait la moyenne des scores obtenus à l'ensemble des questions. Le découpage en six sous-échelles correspondant aux entrées du tableau 2 (fonctionnalités, utilisabilité, régulation, technologie, humain, contexte) n'est pas explicité dans le questionnaire. De la même façon, le score de chaque sous-échelle sera la moyenne des réponses aux questions correspondantes.
- 22 Une première partie du questionnaire porte sur les caractéristiques du répondant, en particulier dans son rapport aux TIC<sup>2</sup>.

#### 4.1 Participants et procédure

- 23 L'échantillon était composé de 101 hommes et 71 femmes d'un âge moyen de 38 ans (écart-type = 20,68 ; âge minimum = 18 ans ; âge maximum = 84 ans). Ces personnes ont des relations hétérogènes aux TIC (temps d'utilisation quotidien et nombre de TIC utilisées). La passation de ce questionnaire est relativement courte, de 5 à 10 minutes en fonction des sujets.
- 24 Voici un bref aperçu des caractéristiques de ces sujets :

Tableau 3. Indications sur les caractéristiques des 172 répondants

Sexe	Age	CSP	Temps d'utilisation des TIC par jour	Nombre de TIC utilisées	Utilisation personnelle ou professionnelle
101 hommes 71 femmes	Moyenne : 38,5 ans $\sigma = 20,7$ de 18 à 25 ans : 79 de 26 à 65 ans : 68 Plus de 66 ans : 25	52 étudiants 2 demandeurs d'emploi 19 ouvriers 27 employés 2 professions intermédiaires 10 cadres et professions intellectuelles 60 retraités	moins de 3h : 48 de 3 à 5h : 62 de 5 à 7h : 34 plus de 7h : 27	de 1 à 4 : 50 de 5 à 8 : 19 de 9 à 12 : 51 de 13 à 17 : 41	Utilisation personnelle et professionnelle : 59 Uniquement personnelle : 113

## 5. Résultats

- 25 L'analyse des résultats nous amène à aborder successivement la question de la validité du questionnaire, puis celle de la relation entre le score mesuré et l'utilisation effective des TIC.

### 5.1 Validité du questionnaire

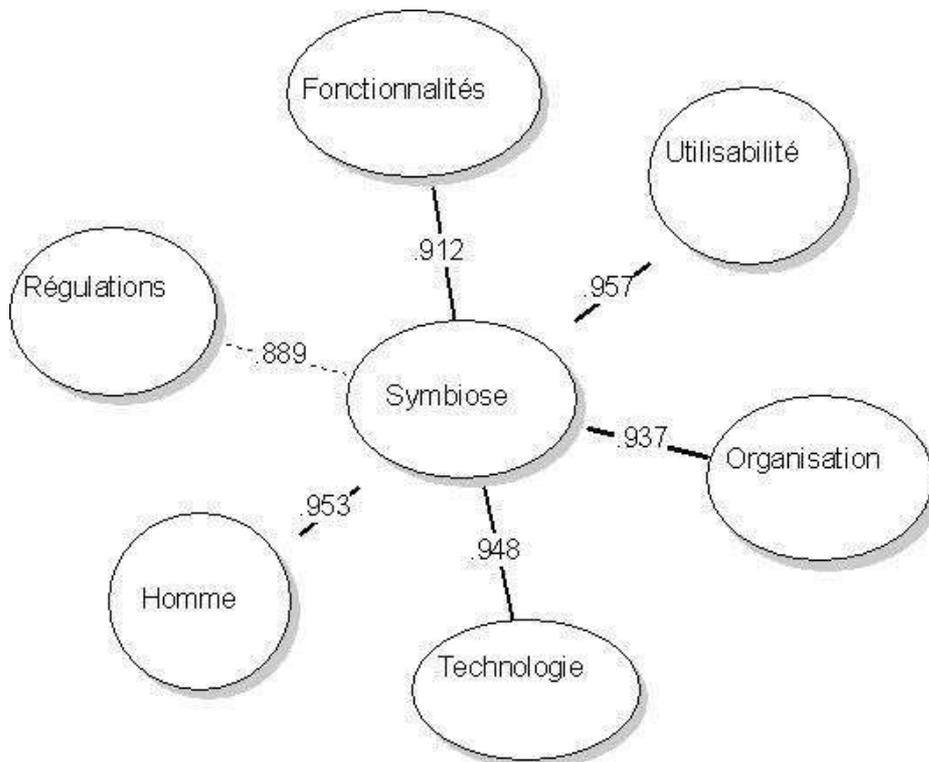
#### 5.1.1 Homogénéité : Alpha de Cronbach à 0.954

- 26 Le coefficient alpha de Cronbach obtenu pour l'ensemble des items s'élève à .95, ce qui traduit une excellente cohérence interne du questionnaire. Globalement, nous pouvons en conclure que presque tous les items créés participent bien au score final obtenu à l'échelle.

#### 5.1.2 Corrélation des items entre eux, itemséchelle, échelle-sous-échelle et sous-échelles entre elles

- 27 En ce qui concerne la corrélation des items avec l'échelle globale de symbiose, seuls deux items possèdent des corrélations inférieures à .35. Plus de 81 % des autres items ont des corrélations supérieures à .60. ( $p = .001$ ).
- 28 Au total, environ 65 % des 351 corrélations effectuées sont supérieures à .40 ( $p = .01$ ). Les sous-échelles, quant à elles, sont toutes très fortement corrélées à l'échelle globale de symbiose ( $p = .01$ ) avec des corrélations allant de .89 pour l'échelle de régulation à .96 pour l'échelle d'utilisabilité (figure 1).

Figure 1. Corrélations de l'échelle de symbiose avec chacune des sous-échelles (fonctionnalités, utilisabilité, régulation, humain, technologie, organisation)



- 29 Si l'on étudie enfin les corrélations des sous-échelles deux à deux, elles sont toutes fortement corrélées les unes avec les autres avec des indices allant de .67 pour les échelles de régulation et de fonctionnalité à .92 pour les échelles d'utilisabilité et celle du niveau de l'humain.
- 30 Comme attendu, le calcul de la régression ascendante permet de mettre en évidence le facteur le plus fortement explicatif de la relation symbiotique. C'est l'utilisabilité perçue qui s'avère être la plus explicative des variations du score global de symbiose : ils sont corrélés à .96 environ (Bêta = .38). Nos résultats corroborent donc ceux des autres approches théoriques qui soulignent que l'utilisabilité perçue est un bon prédicteur de l'acceptation des TIC. Cependant, les sous-échelles de fonctionnalités et de régulations ne peuvent pas pour autant être écartées (bêtas équivalents).

## 5.2 L'utilisation déclarée des TIC et le score général de symbiose

### 5.2.1 Une corrélation supérieure à 0.6

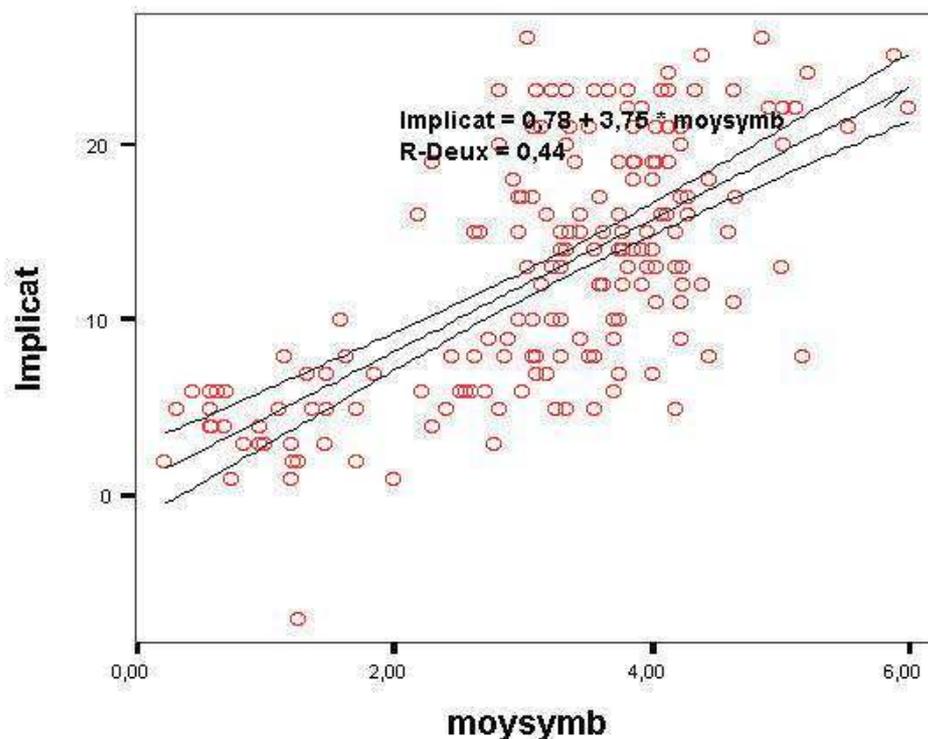
- 31 Pour présager de l'efficacité de l'échelle de symbiose, nous avons souhaité connaître la liste des TIC utilisées par chaque personne. Cela nous a permis de calculer une corrélation entre le nombre de TIC utilisées et le score de symbiose. Il apparaît que le nombre de TIC utilisées suit le score de symbiose ( $r = .68$  ;  $p < .001$ ). Ce score diminue avec l'augmentation de l'âge du répondant ( $r = -.67$  ;  $p < .001$ ).
- 32 Par ailleurs, une régression par la méthode ascendante montre que la symbiose explique 46 % des variations observables dans le nombre déclaré de TIC utilisées. Nous pouvons

donc penser que le score obtenu à l'échelle est un bon indicateur de l'utilisation réelle des TIC et pourrait être éventuellement utilisé pour évaluer les intentions d'usage.

### 5.2.2 Des scores liés à l'implication technologique

- 33 En agrégeant la durée d'utilisation quotidienne et le nombre de TIC utilisées, nous avons fabriqué un indicateur dit « d'implication technologique ». La symbiose semble expliquer environ 44 % ( $F = 141,92$  ;  $p = .000$ ) de l'implication technologique des répondants (voir figure 2). Autrement dit, le temps quotidien d'usage et le nombre de TIC utilisées semblent être pour une grande part liés au niveau de symbiose ressenti par la personne.

Figure 2. Part de la symbiose (moysymb) dans l'implication technologique des répondants (Implicat)



Chaque point représente le positionnement d'un répondant selon son implication technologique et sa moyenne de symbiose.

- 34 Si l'on observe à présent la part explicative de cette implication technologique dans les scores obtenus aux six sous-échelles, on remarque que :
- Celle-ci est élevée pour les échelles « fonctionnalités » et « technologie » (respectivement 52 et 49 %). Elle dépasse même celle de l'échelle globale. Nous pouvons donc penser que le temps d'usage et le nombre de TIC utilisées dépendent principalement de ces deux dimensions ;
  - les autres sous-échelles ont des niveaux allant de 23 % pour les « régulations » à 37 % pour « l'utilisabilité ». Nous pouvons penser éventuellement qu'inclure ces dimensions aura pu réduire la capacité explicative de l'échelle globale.
- 35 Ainsi, la recherche de la compatibilité entre les différents niveaux et domaines de l'échelle de symbiose semble montrer que cette approche a des potentialités pour expliquer les relations entre humains, technologies et organisations.

## 6. Discussion et conclusion sur la qualité du modèle

- 36 D'après les résultats obtenus, nous pouvons penser que l'échelle construite présente des qualités statistiques intéressantes qui vont dans le sens du modèle de la symbiose humain-technologie-organisation. En effet, les fortes corrélations des sous-échelles et de presque tous les items avec l'échelle globale de symbiose permettraient de considérer les indicateurs choisis comme des mesures pertinentes de la symbiose modélisée dans le tableau 1. Par ailleurs, il semble intéressant de tenir compte du fait que le score d'utilisabilité perçue est le plus corrélé au score global avec une corrélation très proche de 1. L'utilisabilité perçue devient par conséquent le meilleur prédicteur du score global, et nous retrouvons sur ce point des résultats concordant avec ceux du TAM. Ceci dit, une réserve s'impose sur le lien perceptible entre le score obtenu pour la sous-échelle de l'utilisabilité perçue et la confiance que peut avoir le répondant en sa maîtrise des TIC. Nous n'avons pas intégré cette donnée de manière consciente à notre questionnaire, mais il semble que cette donnée soit très importante pour comprendre ce qui pousse certaines personnes à utiliser ou non les TIC. Ainsi, nous pouvons penser que c'est en grande partie non seulement l'utilisabilité perçue, mais aussi la croyance en sa capacité à maîtriser les TIC qui influencent le jugement et le comportement de certains types d'utilisateurs, et notamment les plus âgés. Pour pousser l'étude de ce sujet plus avant, il serait intéressant d'associer au questionnaire actuel une mesure de l'efficacité personnelle perçue des répondants.
- 37 Il n'en reste pas moins que nous pouvons supposer que toute variation, même minime, du score d'utilisabilité perçue, et donc potentiellement toute variation de l'utilisabilité réelle et de la confiance de la personne en sa capacité à utiliser la technologie, aura une grande influence sur le score moyen de symbiose et, par là même, une grande influence sur d'autres facteurs, comme le bien-être de l'utilisateur par exemple. Là réside une piste prometteuse de recherche qui souligne que les connaissances s'organisent dans les interactions entre les humains, les machines et les organisations afin de trouver des combinaisons facilitant la réalisation de plus grands buts que les humains ne pourraient réaliser séparément.
- 38 Il apparaît également que la valeur explicative du modèle soit supérieure (46 %) à celle obtenue par Davis (1986, 1989) dans le TAM et par Karahanna et Straub (1999) dans le TAM révisé, soit 24 %. Deux commentaires sont possibles pour expliquer ce poids :
- Bien évidemment, on pense à une plus grande qualité du modèle proposé qui balayerait bien un champ plus large de la relation humain-technologie, en intégrant les questions relatives aux fonctionnalités (utilité), à l'utilisabilité et aux régulations socio-organisationnelles, là où le TAM met surtout l'accent sur l'utilité perçue et l'utilisabilité perçue.
  - Mais il faut également penser au type de population choisie qui est, pour une partie, dans un rapport extrême aux TIC. En effet, les écarts d'âges (18 à 84 ans) font que de nombreux utilisateurs ont des positions très tranchées, en tout ou rien. Nous prévoyons donc de réitérer nos mesures sur un échantillon plus étendu.
- 39 L'intérêt du modèle symbiotique par rapport aux modèles de l'acceptation (TAM, satisfaction, non-conformité aux attentes) est de souligner que la technologie n'est pas forcément à penser comme un corps étranger que l'humain doit accepter ou refuser. La technologie est de plus en plus une partie de nous-même. Nos manières de vivre et de penser se trouvent transformées en même temps que le système technique dans lequel

elles se déroulent ; la technologie agit sur l'être humain qui, à son tour, agit sur les facteurs technologiques qui le déterminent. Humains et technologies ont tendance à former des unités cohérentes et indissociables. Les dispositifs techniques, et en particulier les TIC, ne peuvent pas seulement être envisagés comme une application de connaissances scientifiques visant la substitution de l'humain par des techniques minutieuses. Mais ces TIC doivent être appréhendées comme des conditions d'existence de l'humain, c'est-à-dire des extensions de ses propriétés et qualités perceptives, motrices, cognitives, sociales et affectives dans les situations de travail ou de vie. Vues sous cet angle, les notions d'acceptation, de satisfaction de l'utilisateur ou de non-conformité aux attentes semblent moins appropriées que celle de symbiose, qui souligne une forte interdépendance de l'humain et de la technologie, et peut-être aussi une sorte de fusion entre l'humain et la technologie qui conduit l'être humain à utiliser de plus en plus souvent la technologie à son service sans en être réellement conscient. Ce couplage entre l'humain et la technologie progresse tous les jours, notamment avec la naissance des technologies introduites dans notre corps soit pour le soigner (pacemaker...), soit pour interagir avec des ordinateurs (puces électroniques implantées sous la peau pour l'identification, la localisation et même les paiements des personnes). Mais ce couplage n'est pas uniquement physique, il s'exprime également d'un point de vue psychique par un type de relation à la technologie, dont la structure est de nature symbiotique. L'humain déplace dans la technologie ce qui, de lui-même, est programmable et, ce faisant, est amené à redéfinir ses propres modalités psychologiques.

- 40 Dans ce contexte, la notion d'acceptation initialement développée par Davis ne nous semble plus restituer la relation de l'humain avec les TIC. Par voie de conséquence, un modèle théorique d'inspiration symbiotique peut trouver sa pertinence dans l'explication de la relation humain-technologie. Cette recherche a tenté d'éprouver cette idée. Ainsi, l'utilisation effective des TIC reposerait fortement sur la compatibilité, dans un environnement social et organisationnel donné, entre les cognitions humaines et les caractéristiques - en particulier adaptatives - de ces technologies.
- 41 En plus de son intérêt théorique, cette étude cherche également à améliorer la pratique en matière de conception et l'utilisation des technologies, par la prise en compte permanente de ces facteurs. Le questionnaire serait alors un outil qui permettrait d'évaluer rapidement et simplement le succès ou l'échec de l'implantation technologique et d'étudier, par exemple, les relations entre les dimensions technologiques de l'activité et le stress, la charge de travail, les conflits interpersonnels, la culture organisationnelle...

---

## BIBLIOGRAPHIE

- Bender, J., De Haan, J., Bennett, D. (1995). The symbiosis of work and technology. In J. Bender, J. de Haan et D. Bennett. Taylor & Francis, London.
- Brangier, E. (2002). L'assistance technique comme forme de symbiose entre l'homme et la technologie. Esquisse d'un modèle de la symbiose homme-technologie-organisation. *Revue d'Interaction Homme-Machine*, vol. 3, no 2, p. 19-34.

- Brangier, E. (2003). La notion de « symbiose homme-technologie-organisation ». In *Évaluation et développement des compétences au travail*, eds N. Delobbe, G. Karnas, Ch. Vandenberg, vol. 3, p. 413-422. Presses Universitaires de Louvain, UCL.
- Brangier, E., Vallery, G. (2004). Aspects psychologiques et organisationnels du développement des nouvelles technologies de la communication et de l'information. In *Les dimensions humaines du travail : théories et pratiques de la psychologie du travail et des organisations*, eds E. Brangier, A. Lancry, C. Louche, p. 213-250. PUN, Nancy.
- Davis, F.D. (1986). A technology Acceptance Model for empirically testing new end-user information systems: theory and results. Thèse, MIT Sloan School of Management, Cambridge.
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, Perceived ease of use, and User acceptance of Information technology. *MIS Quarterly*, vol. 13, no 3, p. 319-339.
- DeLone, W.H., McLean, E.R. (1992). Information systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, vol. 3, no 1, p. 60-95.
- Fishbein, M., Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Karahanna, E. et Straub, D.W. (1999). The Psychological origins of perceived usefulness and ease of use. *Information and Management*, vol. 35, no 4, p. 237-250.
- Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. Penguin Books, New-York.
- Licklider, J.C.R. (1960). Man-Computer Symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, vol. HFE-1, March, 1960, p. 4-11.
- Maturana, H. et Varela, F. (1994). *L'arbre de la connaissance*. Addison-Wesley France, Paris.
- Oliver, R. L. (1981). Measurement and Evaluation of Satisfaction Processes in Retail Settings. *Journal of Retailing*, vol. 57, no 3, fall, p. 25-48.
- Rosnay, de J. (2000). *L'homme symbiotique*. Seuil, Paris.
- Saadé, R. G. et Kira, D. (2007). Mediating the impact of technology usage on perceived ease of use by anxiety. *Computer & Education*, sous presse.
- Streitz, N. A. (1987). Cognitive compatibility as central issue in human computer interaction : theoretical framework and empirical finding. In *Cognitive Engineering in the design of human computer interaction and expert system*, eds G. Salvendy, p. 75-82. Elsevier science publish, Amsterdam.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G. B., Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology : toward a unified view. *MIS Quarterly*, vol. 26, no 4, p. 425-78.
- Venkatesh, V., Brown, S. A. (2001). A longitudinal investigation of personal computers in homes : adoption determinants and emerging challenges. *MIS Quarterly*, vol. 25, no 1, p. 71-102.

## NOTES

1. Pour illustrer le côté visionnaire de Licklider, rappelons qu'en 1960 il écrivait : "Man-computer symbiosis is a subclass of man-machine systems. There are many man-machine systems. At present, however, there are no man-computer symbioses. The purposes of this paper are to present the concept and, hopefully, to foster the development of man-computer symbiosis by

analyzing some problems of interaction between men and computing machines, calling attention to applicable principles of man-machine engineering, and pointing out a few questions to which research answers are needed. The hope is that, in not too many years, human brains and computing machines will be coupled together very tightly, and that the resulting partnership will think as no human brain has ever thought and process data in a way not approached by the information-handling machines we know today."

2. Entre autres, une liste à cocher était proposée afin de connaître le nombre de TIC utilisées comprenant : console de jeux, minitel, assistant personnel, Intranet, ordinateur, GPS, téléphone portable, CD ou DVD interactifs, les périphériques de l'ordinateur comme l'imprimante, le scanner, la webcam, Internet, les différents types de logiciels (bureautique, communication...). Il était également possible au répondant d'ajouter des entrées.

---

## RÉSUMÉS

Cet article vise à restituer une recherche relative à la mise au point d'une échelle de mesure de la relation entre l'humain, la technologie et l'organisation. Tout d'abord, les auteurs débattent des différents modèles théoriques de l'acceptation des technologies (technology acceptance model, théorie de la satisfaction de l'utilisateur, la théorie de la nonconformité aux attentes), puis proposent de considérer que la relation entre l'humain, la technologie et l'organisation peut s'appréhender selon une approche symbiotique qui considère qu'humains et technologies sont reliés par des rapports de forte dépendance, voire de fusion réciproque ou de couplage mutuel. La présentation d'un modèle de la symbiose humain-technologie-organisation donne ensuite lieu à l'élaboration d'un questionnaire administré à un échantillon de 172 personnes. Enfin, les analyses soulignent que l'approche symbiotique fournit des niveaux d'explicativité très intéressants, notamment en soulignant l'importance du couplage entre l'humain et la machine, et en révélant ainsi que les liens qui tissent la relation entre l'humain, l'organisation et la machine peuvent être dits mutuellement dépendants. Cet article propose donc une alternative aux modèles qui insistent sur les conditions d'acceptation des technologies par l'humain en montrant qu'aujourd'hui les technologies contemporaines sont en passe de devenir des symbiotes qui, d'un point de vue métaphorique, se couplent avec les individus.

This article aims to reconstruct research relating to the development of a measurement scale for the man-technology-organization relationship. The authors first discuss various theoretical models for technology acceptance: the technology acceptance model, user's satisfaction theory, expectancy disconfirmation theory, and then suggest that the man-technology-organization relationship can be studied through a symbiotic approach according to which man and technologies are closely dependent on one another, even with a reciprocal merging or mutual linkage. The presentation of this 3-fold man/technology/organization symbiotic model led to the creation of a questionnaire given to a sample of 172 individuals. Finally, the analyses emphasize the fact that the symbiotic approach provides very interesting explanatory levels mainly by highlighting the importance of the linkage between man and machine, and by thus revealing that the links that weave the man-organization-machine relationship, which can be said to be mutually dependent. This article therefore offers an alternative to the models that emphasize how man accepts technologies, by showing that today's technologies are poised to become symbionts, which, from a metaphoric standpoint, are tied to the individuals.

Este artículo pretende restituir una investigación relacionada con el desarrollo de una escala para medir la relación entre el humano, la tecnología y la organización. Primeramente, los autores debaten diferentes modelos teóricos de la aceptación de las tecnologías (Modelo de aceptación de la tecnología, teoría de la satisfacción del usuario, teoría de la no-conformidad con respecto a las expectativas) y proponen luego que la relación entre el humano, la tecnología y la organización puede aprehenderse según un enfoque simbiótico que considere que humanos y tecnologías están unidos por relaciones de fuerte dependencia, incluso de fusión recíproca o de acoplamiento mutuo. Luego, la presentación de un modelo de la simbiosis humano-tecnología-organización da lugar a la elaboración de un cuestionario administrado a una muestra de 172 personas.

Finalmente, los análisis señalan que el enfoque simbiótico provee niveles de explicatividad muy interesantes, especialmente cuando señalan la importancia del acoplamiento entre el humano y la máquina, revelando así los lazos mutuamente dependientes que tejen la relación existente entre el humano, la organización y la máquina. Este artículo propone así una alternativa a los modelos que insisten en las condiciones de aceptación de las tecnologías por parte del humano, mostrando que hoy en día las tecnologías contemporáneas se están volviendo simbiotes que, desde un punto de vista metafórico, se acoplan con el ser humano.

## INDEX

**Mots-clés** : symbiose humain technologie, TIC, relation humain-machine

**Keywords** : man-machine symbiosis, IT, man-machine relationship

**Palabras claves** : simbiosis humano-tecnología, TIC, relación hombre-máquina

## AUTEURS

### ÉRIC BRANGIER

Université Paul Verlaine – Metz, 2LP - Équipe Transdisciplinaire sur l'Interaction et la Cognition,  
Ile du Saulcy. BP30309 - F - 57006, Metz Cedex 1, [brangier@univ-metz.fr](mailto:brangier@univ-metz.fr)

### SONIA HAMMES

Université Paul Verlaine – Metz, 2LP - Équipe Transdisciplinaire sur l'Interaction et la Cognition,  
Ile du Saulcy. BP30309 - F - 57006, Metz Cedex 1, [soniahammes@free.fr](mailto:soniahammes@free.fr)