



**HAL**  
open science

## Le phénomène de contentement : comparaison entre un automate de l'action et un automate de l'information

Eugénie Avril, Jordan Navarro, Liên Wioland, Julien Cegarra

### ► To cite this version:

Eugénie Avril, Jordan Navarro, Liên Wioland, Julien Cegarra. Le phénomène de contentement : comparaison entre un automate de l'action et un automate de l'information. EPIQUE 2019, 10ème colloque de psychologie ergonomique - L'ergonomie et les nouvelles technologies, Association pour la Recherche en Psychologie Ergonomique et Ergonomie (ARPEGE), Jul 2019, Lyon, France. pp.476. hal-02449273

**HAL Id: hal-02449273**

**<https://hal.science/hal-02449273>**

Submitted on 22 Jan 2020

**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.

---

# *Le phénomène de contentement : comparaison entre un automate de l'action et un automate de l'information*

**Eugénie Avril**

Laboratoire Science de la Cognition, Technologie, Ergonomie (SCoTE) – EA 7420  
Université de Toulouse, INU Champollion, 81000 Albi (France)  
[eugenie.avril@univ-jfc.fr](mailto:eugenie.avril@univ-jfc.fr)

**Jordan Navarro**

Laboratoire d'Etudes des Mécanismes Cognitifs – EA 3082  
Université des Lumières Lyon 2, 69676 Bron (France)  
[jordan.navarro@univ-lyon2.fr](mailto:jordan.navarro@univ-lyon2.fr)

**Liên Wioland**

INRS, Département Homme au Travail  
INRS, 54519 Vandœuvre-lès-Nancy (France)  
[lien.wioland@inrs.fr](mailto:lien.wioland@inrs.fr)

**Julien Cegarra**

Laboratoire Science de la Cognition, Technologie, Ergonomie (SCoTE) – EA 7420  
Université de Toulouse, INU Champollion, 81000 Albi (France)  
[julien.cegarra@univ-jfc.fr](mailto:julien.cegarra@univ-jfc.fr)

**Catégorie de soumission** : communication orale courte

---

## **RÉSUMÉ**

Le phénomène de contentement est une conséquence négative pouvant apparaître lorsque nous utilisons un système automatisé. Afin de vérifier si ce phénomène peut également intervenir avec des automates de l'information (i.e interfaces) qui sont de plus en plus présents dans notre quotidien (Smartphone, logiciels d'aide à la décision, etc.), nous avons confronté 96 participants à trois tâches du *Multi Attribute Task Battery* (MATB). Une tâche de détection de pannes était automatisée selon 2 types d'automate : action (répare automatiquement les pannes) vs. Information (signale les pannes) et selon 4 niveaux de fiabilité (0 ; 56,25; 87,5; 100%). Un effet de la fiabilité de l'automate sur la performance quel que soit le type d'automate a été trouvé. Le taux de détection et le temps de réaction étaient meilleurs lorsque les pannes étaient signalées par l'automate de l'information que lorsqu'elles ne l'étaient pas. Les données *eye-tracker* ont montré que la tâche automatisée était surveillée moins longtemps lorsque la fiabilité de l'automate de l'information était élevée. Cependant, aucun effet n'a été trouvé pour le score NASA TLX. Ainsi, un automate de l'information peut également engendrer un phénomène de contentement.

## **MOTS-CLÉS**

Contentement, fiabilité de l'automate, interaction homme-machine, interface, eye-tracker

---

## **1 INTRODUCTION**

De nos jours, l'omniprésence des systèmes automatisés et leur utilisation croissante vient questionner la coopération entre l'humain et la machine. Les opérateurs humains sont amenés à interagir de plus en plus avec ces automates. Ces systèmes automatisés sont présents à la fois en exécutant des actions à la place d'un opérateur humain (véhicule autonome, pilote automatique ou métro sans conducteur) mais également à travers de multiples systèmes automatisés qui présentent

des informations (avertissement de sortie de voie, GPS ou support d'aide à la décision). Parasuraman, Sheridan et Wickens (2000) ont développé un modèle théorique pour les types et niveaux d'automatisation. Il permet de distinguer plusieurs fonctions de l'automatisation relatives à l'action et à l'information. Ces automates de l'information (i.e interface) viennent en renfort pour prétraiter des informations et aider l'opérateur humain dans sa prise de décision.

Bien que les concepteurs soient conscients des risques pouvant être engendrés par l'interaction entre un opérateur humain et un système automatisé, il reste nécessaire d'étudier ces phénomènes (Hegarty, 2011). Cette coopération entre un opérateur humain et un automate peut entraîner des conséquences négatives (Bainbridge, 1983 ; Parasuraman & Riley, 1997). En effet, cette interaction change l'activité humaine et de nouveaux phénomènes peuvent apparaître (Hoc, 2000). Par exemple, le phénomène de contentement a été démontré dans de nombreuses études utilisant des automates de l'action (Parasuraman & Manzey, 2010) mais n'a pas été démontré avec des automates de l'information. Ce phénomène est d'abord apparu dans le secteur aéronautique à la suite de plusieurs accidents où les opérateurs n'ont pas mené de suffisamment contrôler le système. Il a donc été défini comme « une auto-satisfaction pouvant entraîner une non-vigilance basée sur une hypothèse non justifiée d'état de système satisfaisant » (Billings et al. 1976). Parasuraman et Manzey (2010) ont mené en revue de nombreux articles sur ce phénomène et ont conclu que bien qu'aucune définition ne fasse consensus dans la littérature, trois caractéristiques apparaissent de façon récurrente dans les rapports d'incidents et dans les études expérimentales sur l'émergence du phénomène de contentement : (1) l'apparition du phénomène implique la surveillance d'un système automatisé par un opérateur ; (2) la fréquence de cette surveillance est inférieure à une valeur standard ; (3) la performance est directement impactée par le phénomène, notamment à cause de la sous-surveillance du système. Ce constat nous a amené à définir le phénomène de contentement comme une faible suspicion envers l'automate menant à une surveillance sous-optimale de celui-ci (Wiener, 1981 ; Moray & Inagaki, 2000). En situation de travail, l'apparition de ce phénomène peut conduire à des situations dégradées voire accidentelles. Aussi, en termes de prévention traiter de cette question est aussi pertinent.

Ce phénomène a été observé à travers des études expérimentales utilisant des environnements multitâches (Onnasch, Wickens, Li, & Manzey, 2014) tel que le *Multi Attribute Task Battery* (Comstock Jr & Arnegard, 1992) et manipulant la fiabilité de l'automate (Bagheri & Jamieson, 2004; Parasuraman, Molloy, & Singh, 1993). L'étude de Parasuraman, Molloy et Singh (1993) est d'ailleurs devenue une référence lorsque l'on parle du phénomène de contentement, puisqu'elle montre directement le déclin de la performance dû à la non-vigilance des participants face à des systèmes à haute fiabilité. Avec l'aide d'une situation multitâches dans laquelle une seule tâche est automatisée, ces auteurs ont comparé un faible et un niveau élevé de fiabilité du système automatisé (56,25 % et 87,%) et ont montré que les participants avaient plus de difficulté à détecter les défaillances du système automatisé lorsque ce système était très fiable. Bagheri et Jamieson (2004) ont répliqué cette étude en ajoutant des mesures oculaires (Eye-tracker) et ont montré que la tâche automatisée était moins surveillée avec un niveau de fiabilité élevée comparé à lorsqu'elle était automatisée avec un faible niveau de fiabilité. Les environnements multitâches sont des environnements complexes à cause de leur simultanéité mais permettent de montrer ces déclins de surveillance typiquement présents lors de l'émergence du phénomène de contentement. Les questionnaires subjectifs (tels que le NASA TLX) permettent de mesurer les charges de travail ressenties par les participants afin de mieux comprendre les mécanismes pouvant se mettre en place durant ces études expérimentales.

L'objectif de cette étude est de comparer le phénomène de contentement avec un automate de l'action mais également avec un automate de l'information. Notre étude compare deux types d'automates (action et information) et quatre niveaux de fiabilité (0 ; 56,25 ; 87,5 et 100%). Notre première hypothèse est qu'il y a un effet du degré de fiabilité de l'automate de l'information et de l'automate de l'action sur le temps accordé à la tâche de surveillance. Lorsque les niveaux de fiabilité sont élevés (87,5% et 100%), nous supposons que les participants accordent moins de temps à la tâche de surveillance (Bagheri & Jamieson, 2004). Notre deuxième hypothèse est que la performance (nombre de détection) et le temps de réaction sont faibles lorsque les pannes ne sont pas signalées

par un automate de l'information (Rovira, Zinni, & Parasuraman, 2002). Notre troisième hypothèse est que les mesures de la charge sont plus élevées lorsque les niveaux de fiabilité sont faibles (Parasuraman et al., 1993; Wickens & Dixon, 2007).

## METHODE

### 1.1 Participants

96 participants de l'Institut National Universitaire Jean François Champollion (Albi) ont été sollicités pour réaliser cette expérience. Les participants étaient des étudiants âgés de 18 à 27 ans (69 femmes et 27 hommes) avec une moyenne d'âge de 20.25. Ils avaient tous une vision correcte.

### 1.2 Matériel et Protocole

#### 1.2.1 The Multi Attribute Task Battery

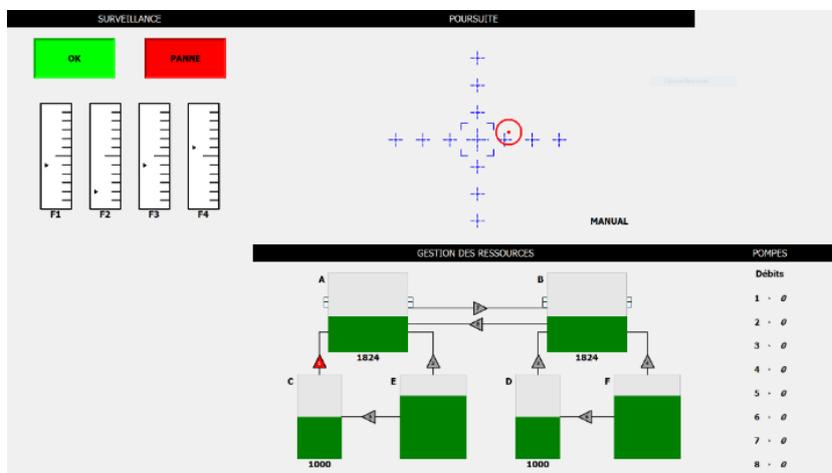


Figure 1: Screen shot du Open MATB

Le MATB (Comstock Jr & Arnegard, 1992; Santiago-Espada, Myer, Latorella, & Comstock Jr, 2011) est un micro-monde composé de plusieurs tâches présentées simultanément. Une version modifiée du MATB, intitulée OpenMATB a été conçue afin d'intégrer notamment la synchronisation avec l'*eye-tracker* (Cegarra, Valéry, Avril, Calmettes & Navarro, 2018). La tâche de cible est une tâche compensatoire qui consistait à maintenir un curseur dans une zone cible en utilisant un Joystick. La tâche de gestion de ressources est une tâche de raisonnement où le participant doit maintenir des niveaux cibles de liquide dans des réservoirs qui se vident continuellement. La tâche de surveillance est composée de 4 jauges dans lesquelles un curseur fluctue dans chaque colonne. Ce curseur se bloque parfois et doit être débloqué par le participant en appuyant sur les touches du clavier. Cependant, pour les besoins de l'étude, la tâche de surveillance a été automatisée (Bagheri & Jamieson, 2004). Lorsque l'automate de l'action était actif, le curseur fluctuait au centre de chaque jauge. En cas de défaillance de l'automate de l'action, le curseur se bloquait dans la partie supérieure ou inférieure d'une des jauges et le voyant « panne » s'allumait en rouge. Lorsqu'il y avait une défaillance de cet automate, le participant devait appuyer sur la touche F1 du clavier si le curseur était bloqué dans la première jauge ; sur F2 (jauge 2) ; sur F3 (jauge 3) ; F4 (jauge 4). Le curseur se débloquent automatiquement au bout de 10 secondes lorsque le participant n'agissait pas. Parfois, le voyant « panne » ne s'allumait pas (automate de l'information) alors qu'il y avait une panne.

#### 1.2.2 Design expérimental

Les variables indépendantes étaient composées du type d'automate (deux modalités : automate de l'action vs automate de l'information) et du niveau de fiabilité des automates (quatre modalités : 0 % ; 56,25 % ; 87,5 % ; 100 % de fiabilité pour chaque type d'automate). Un participant était confronté aux deux types d'automate mais à une seule modalité de l'automate de l'information composée d'un niveau de fiabilité (0 ou 56,25 ou 87,5 ou 100 %, condition inter-sujets). Il passait également les quatre modalités de fiabilité de l'automate de l'action (0 et 56,25 et 87,5 et 100 %, condition intra-sujets). Il y avait 24 participants par condition inter-sujet.

### 1.3 Procédure

Le fonctionnement des trois tâches du MATB était expliqué aux participants. Ils étaient ensuite amenés à effectuer celles-ci en effectuant un entraînement de dix minutes au cours duquel la fiabilité de l'automate information était de 100% et celle de l'automate action était 0%. Suite à cet entraînement, les participants étaient informés de possibles défaillances des deux automates avant d'effectuer le test de 40 minutes. Le test était composé de quatre blocs de 10 minutes au cours desquels la fiabilité de l'automate de l'action était contrebalancée.

### 1.4 Mesures

La performance des participants a été mesurée dans chaque tâche : dans la tâche de surveillance, par le nombre de détections des participants lorsque l'automate de l'action ne fonctionnait pas ; dans la tâche de cible, par la proportion de temps du curseur dans la zone cible ; dans la tâche de gestion des ressources, par la moyenne des écarts absolues aux niveaux cibles (2500L), pour les deux réservoirs principaux (A et B).

Les données oculaires (temps cumulé de fixations) ont été mesurées par un *Eye-tracker* SMI (1000 hz) en définissant des aires d'intérêts par rapport aux différentes tâches du MATB. Comme Bagheri et Jamieson (2004), cette mesure permet de comprendre le temps délégué à chaque tâche selon les situations.

Le NASA-TLX a également été utilisé pour évaluer la charge globale des participants et pouvoir mieux comprendre les ressentis des participants lors des différentes situations

## 2 RESULTATS

**Table 1.** Résultats

Tâche	Automate de l'action	Automate de l'information
<b>Cible :</b>		
Temps cumulé	.010*	.243
Performance	.036*	.965
<b>Gestion des ressources :</b>		
Temps cumulé	.009**	.857
Performance	.173	.966
<b>Surveillance :</b>		
Temps cumulé	.511	.002**
Mesures subjectives : Nasa TLX	.856	.194
	<b>Pannes signalées par l'automate de l'information</b> 4 niveaux de fiabilité	<b>Pannes non signalées par l'automate de l'information</b> 4 niveaux de fiabilité
<b>Surveillance :</b>		
Performance	.000**	.000**
Temps de réaction	.000**	.000**

Note. 4 niveaux de fiabilité : 0 % ; 56,25 % ; 87,5 % ; 100 %. \* $p < .05$ . \*\* $p < .01$ .

## 2.1 Mesures Eye-tracker

En ce qui concerne la tâche de surveillance, l'analyse des données par une ANOVA simple a mis en évidence un effet de la fiabilité de l'automate de l'information sur le temps passé sur la tâche de surveillance,  $F(3,92) = 5.453$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .151$ . Lorsque la fiabilité de l'automate de l'information était élevée, alors le temps passé sur la tâche de surveillance était faible. Une Anova à mesures répétées n'a montré aucun effet de la fiabilité de l'automate de l'action pour le temps passé sur la tâche de surveillance ( $p = .509$ ).

Concernant la tâche de cible, l'analyse des données par une ANOVA simple n'a pas montré d'effet de la fiabilité de l'automate de l'information sur le temps passé sur la tâche de cible ( $p = .243$ ). Cependant, l'analyse a mis en évidence un effet de la fiabilité de l'automate de l'action sur le temps passé sur la tâche de cible,  $F(3,92) = 3.895$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .039$ . Les participants passaient plus de temps sur la tâche de cible lorsque la fiabilité de l'automate de l'action était élevée sur la tâche de surveillance.

Pour la tâche de gestion des ressources, l'analyse des données par une ANOVA simple n'a pas montré d'effet de la fiabilité de l'automate de l'information sur le temps passé sur la tâche de cible ( $p = .857$ ). Cependant, l'analyse a mis en évidence un effet de la fiabilité de l'automate de l'action sur le temps passé sur la tâche de gestion des ressources,  $F(3,92) = 4.083$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .042$ . Les participants passaient plus de temps sur la tâche de gestion des ressources lorsque la fiabilité de l'automate de l'action était 0%.

## 2.2 Performance

Pour la tâche de surveillance, les données de performance ont été groupées en deux catégories : les pannes signalées et les pannes non signalées par l'automate de l'information. L'analyse des données par une ANOVA à mesures répétées avec l'automate de l'action comme facteur intra-sujet a révélé un effet significatif de la fiabilité de l'automate de l'action sur le nombre de détections des pannes lorsque celles-ci étaient signalées par l'automate de l'information,  $F(3,71) = 8.234$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .104$ . L'automate de l'action comme facteur intra-sujet a révélé un effet significatif de la fiabilité de l'automate de l'action sur le temps de réaction lorsque celles-ci étaient signalées par l'automate de l'information,  $F(3,71) = 141,447$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .666$ .

L'analyse des données par une ANOVA à mesures répétées avec l'automate de l'action comme facteur intra-sujets a révélé un effet significatif de la fiabilité de l'automate de l'action sur le nombre de détection des pannes lorsque celles-ci n'étaient pas signalées par l'automate de l'information,  $F(3,71) = 61.60$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .465$ . De même, les résultats ont révélé un effet significatif de la fiabilité de l'automate de l'action sur le temps de réaction lorsque celles-ci n'étaient pas signalées par l'automate de l'information,  $F(3,71) = 201,285$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .739$ .

Pour la tâche de cible, l'analyse n'a pas mis en évidence d'effet de la fiabilité de l'automate de l'information sur la performance dans la tâche de cible, ( $p = .965$ ). Cependant, un effet de la fiabilité de l'automate de l'action a été montré,  $F(3,92) = 3.463$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .036$ . La performance était significativement plus élevée lorsque le niveau de la fiabilité de l'action était de 100% comparé au niveau 0%. Concernant la tâche de gestion des ressources, l'analyse n'a mis en évidence d'effet de la fiabilité ni de l'automate information, ( $p = .966$ ), ni de l'automate de l'action ( $p = .173$ ) sur la performance.

### 2.3 Charge mentale

Aucun effet de la fiabilité de l'automate de l'information n'a été trouvé sur les mesures subjectives du NASA TLX, ( $p = .194$ ). De la même façon, aucun effet de la fiabilité de l'automate de l'action n'a été trouvé, ( $p = .856$ ).

## 3 DISCUSSION

Cette étude a permis de mettre en évidence qu'un automate de l'information peut engendrer les mêmes difficultés d'interaction qu'un automate de l'action (Parasuraman & Riley, 1997).

Plus précisément, nos résultats ont montré qu'une fiabilité élevée d'un automate de l'information engendrait une baisse du temps alloué à la tâche de surveillance. Bagheri et Jamieson (2004) avait trouvé les mêmes résultats avec un automate de l'action. Il est possible que dans notre étude la fiabilité de l'automate de l'information ait primé sur la fiabilité de l'automate de l'action puisque nous n'avons pas trouvé d'effet de l'automate de l'action. Les données de l'*eye tracker* ont montré que l'automate de l'action augmentait le temps alloué aux tâches de cible et de gestion des ressources bien que ces tâches ne soient pas directement automatisées. Cela montre que l'automatisation de la tâche de surveillance a engendré une réallocation des ressources visuelles sur les autres tâches manuelles (cible et gestion des ressources). Ces résultats sont en adéquation avec l'étude de Karpinsky, Chancey, Palmer et Yamani (2018) dans laquelle l'allocation des ressources était redistribuée aux tâches manuelles selon le niveau de demande d'une tâche et la fiabilité d'un automate.

Comme d'autres études (Oakley, Mouloua, & Hancock, 2003; Rovira et al., 2002), nos résultats ont également mis en évidence que la présence d'une automatisation de l'information, ainsi que sa fiabilité engendraient une meilleure performance et un temps de réaction plus faible lorsque les pannes étaient signalées. Les participants avaient une performance plus faible lorsque les pannes n'étaient pas signalées (Par exemple, 0.96 pour le niveau 0% de fiabilité de l'automate de l'action lorsque les pannes étaient signalées contre 0.6 lorsqu'elles ne l'étaient pas). Le temps de réaction était plus long lorsque les pannes n'étaient pas signalées (Par exemple, 3 s pour le niveau 0% de fiabilité de l'automate de l'action lorsque les pannes étaient signalées contre 6 s lorsqu'elles ne l'étaient pas).

Les mesures de la charge mentale n'ont pas donné de résultats significatifs. Notre interprétation est que le NASA TLX manque peut-être de sensibilité pour capturer les variations de la charge au sein de ces tâches (voir aussi Cegarra et Chevalier, 2008). De plus, les participants peuvent avoir eu des difficultés à évaluer leur charge mentale sans présence de Feedback sur leur performance et en devant évaluer une charge globale sur trois tâches différentes.

Ces résultats montrent enfin que les fonctions décrites par Parasuraman et al. (2000) peuvent amener à des défaillances de coopération et plus précisément au phénomène de contentement. Ces résultats sont une première étape à l'investigation du phénomène de contentement avec un automate de l'information. Le phénomène de contentement ayant été démontré avec un automate de l'information à travers le MATB, d'autres études intégrant un automate de l'information dans une tâche moins inhabituelle pourront être effectuées. Les concepteurs doivent être conscients des défaillances possibles avec un automate de l'information afin de pouvoir les prendre en compte et éviter ces défaillances en adaptant au mieux les outils aux utilisateurs. Notamment, puisque les interfaces peuvent présenter des informations qui ne sont pas tout à fait correctes et parce que le comportement des opérateurs n'est pas forcément adapté (Reising & Sanderson, 1996, 2004). Dans la littérature, nous pouvons trouver de multiples recherches qui s'intéressent à la transparence d'une automatisation (Wright, Chen, Barnes, & Hancock, 2017) afin de permettre aux opérateurs de mieux comprendre l'origine des informations affichées sur l'interface. Il serait pertinent que ces recherches intègrent le phénomène de contentement et l'automate de l'information.

## 4 BIBLIOGRAPHIE

- Bagheri, N., & Jamieson, G. A. (2004). Considering subjective trust and monitoring behavior in assessing automation-induced "complacency." *Human performance, situation awareness, and automation: Current research and trends*, 54–59.
- Bainbridge, L. (1983). Ironies of automation. In *Analysis, Design and Evaluation of Man–Machine Systems 1982* (p. 129–135). Elsevier.
- Billings, C. E., Lauber, J. K., Funkhouser, H., Lyman, G., & Huff, E. M. (1976). *Aviation Safety Reporting System* (Technical Report TM-X-3445). Moffett Field, CA: National Aeronautics and Space Administration Ames Research Center.
- Cegarra, J., & Chevalier, A. (2008). The use of Tholos software for combining measures of mental workload: Toward theoretical and methodological improvements. *Behavior Research Methods*, 40(4), 988–1000.
- Cegarra, J., Valery, B., Avril E., Calmettes, C., & Navarro, J. (2018). OpenMATB : an open source implementation of the Multi-Attribute Task Battery. Manuscript submitted for publication.
- Comstock Jr, J. R., & Arnegard, R. J. (1992). The multi-attribute task battery for human operator workload and strategic behavior research.
- Hegarty, M. (2011). The cognitive science of visual-spatial displays: Implications for design. *Topics in cognitive science*, 3(3), 446–474.
- Moray, N., & Inagaki, T. (2000). Attention and complacency. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 1(4), 354–365. <https://doi.org/10.1080/14639220052399159>
- Oakley, B., Mouloua, M., & Hancock, P. (2003). Effects of automation reliability on human monitoring performance. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 47, p. 188–190). SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
- Onnasch, L., Wickens, C. D., Li, H., & Manzey, D. (2014). Human performance consequences of stages and levels of automation: An integrated meta-analysis. *Human factors*, 56(3), 476–488.
- Parasuraman, R., & Manzey, D. H. (2010). Complacency and bias in human use of automation: An attentional integration. *Human factors*, 52(3), 381–410.
- Parasuraman, R., Molloy, R., & Singh, I. L. (1993). Performance consequences of automation-induced 'complacency'. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3(1), 1–23.
- Parasuraman, R., & Riley, V. (1997). Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse. *Human factors*, 39(2), 230–253.
- Reising, D. V. C., & Sanderson, P. M. (1996). Work domain analysis of a pasteurization plant: Using abstraction hierarchies to analyze sensor needs. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 40, p. 293–297). SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
- Reising, D. V. C., & Sanderson, P. M. (2004). Minimal instrumentation may compromise failure diagnosis with an ecological interface. *Human factors*, 46(2), 316–333.
- Rovira, E., Zinni, M., & Parasuraman, R. (2002). Effects of information and decision automation on multi-task performance. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 46, p. 327–331). SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
- Santiago-Espada, Y., Myer, R. R., Latorella, K. A., & Comstock Jr, J. R. (2011). The multi-attribute task battery ii (matb-ii) software for human performance and workload research: A user's guide.
- Wickens, C. D., & Dixon, S. R. (2007). The benefits of imperfect diagnostic automation: A synthesis of the literature. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 8(3), 201–212.
- Wright, J. L., Chen, J. Y., Barnes, M. J., & Hancock, P. A. (2017). *Agent Reasoning Transparency: The Influence of Information Level on Automation Induced Complacency*. US Army Research Laboratory Aberdeen Proving Ground United States.