

DOCTORIALES 2021

ARPEGE
*Association pour la Recherche
en Psychologie Ergonomique et Ergonomie*



Conception d'un centre de supervision pour véhicules autonomes : Apport de l'ergonomie prospective

Jordan SCOLIEGE

6 Juillet 2021

Sous la direction de :
Philippe **CABON**

&

Jessy **BARRE**



Sommaire

01. Du véhicule classique au véhicule autonome

02. L'automatisation

03. Méthodologie

04. Bibliographie



01. Du véhicule classique au véhicule autonome



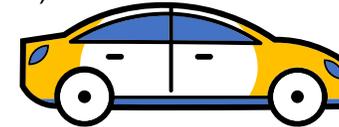
Véhicule sans aides

Premiers véhicules mis sur le marché



Véhicule niveau 3 à 4

Véhicule à délégation de conduite (contrôle longitudinal et latéral)



Véhicule niveau 1 à 2

Véhicules actuels possédant des ADAS¹

Véhicule autonome

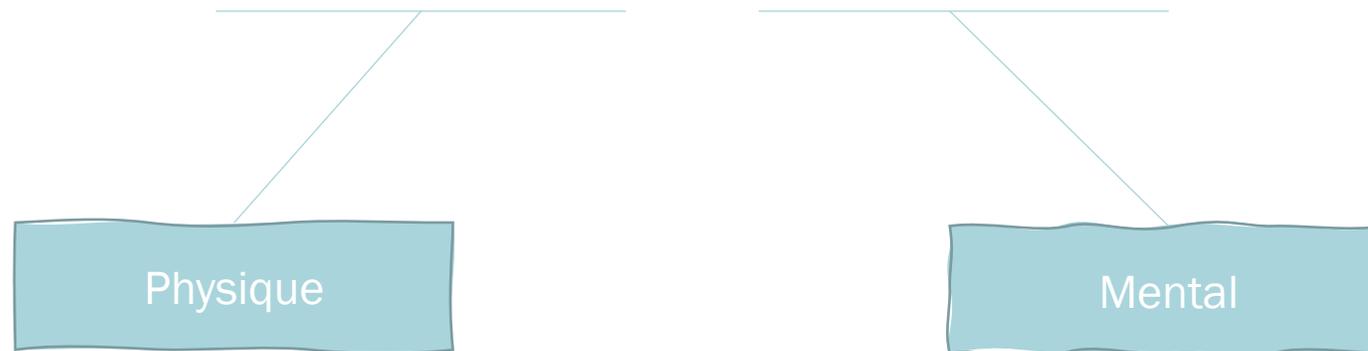
Aucune intervention humaine à bord pour un fonctionnement nominal ou dégradé

¹ ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) système de sécurité active d'information ou d'assistance du conducteur pour : éviter l'apparition d'une situation dangereuse risquant d'aboutir à un accident ; libérer le conducteur d'un certain nombre de tâches qui pourraient atténuer sa vigilance

02. Automatisation

« L'utilisation du terme s'est étendue au-delà de la fabrication de produits et s'applique au contrôle automatique et à l'instrumentation pour les centrales chimiques et électriques, les avions et le contrôle du trafic aérien, les automobiles, les navires, les véhicules spatiaux et les robots, [...] »

Sheridan & Parasuraman, 2006



Automatisation de processus = modification des tâches de l'opérateur (de contrôle à supervision)



L'utilisation (use) se réfère à l'activation ou le désengagement volontaire de l'automatisation par les opérateurs humains. Cette utilisation est sujette notamment aux variabilités individuelles rendant la prévision de l'utilisation de l'automatisation difficile.

La désutilisation (disuse), prend forme au travers de la sous-utilisation de l'automatisation, d'ignorer ou désactiver les alarmes automatiques ou systèmes de sécurité

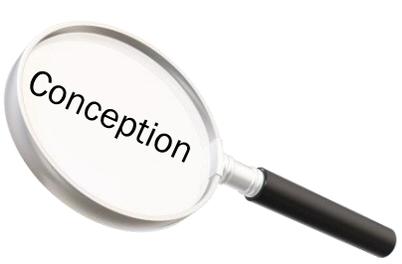
Le phénomène de complaisance
(Lauber, Funkhouser, Lyman, and Huff, 1976 ; cités par Parasuraman, Molloy, & Singh, 1993)

Concepts de Use, Misuse, Disuse et Abuse.
Parasuraman & Riley, 1997

Le biais d'automatisation
Cummings, 2004

Une mauvaise utilisation (misuse) fait référence à une dépendance excessive à l'automatisation, ce qui peut entraîner des échecs de surveillance ou des biais de décision.

Enfin, l'abus (abuse) d'automatisation est la répercussion de sa mauvaise utilisation (misuse) et de sa désutilisation (disuse), mais également le fait de contourner volontairement le système pour lui faire faire autre chose de ce pour quoi il a été conçu.



Safety-II

Résilience

la capacité de faire face à une épreuve, un incident ou un revers et à la surmonter en dépit de conditions qui lui sont défavorables



Joint Cognitive System (JCS)
Hollnagel, 2014

Allocation dynamique des fonctions (ADF)
Hoc & Chauvin, 2011

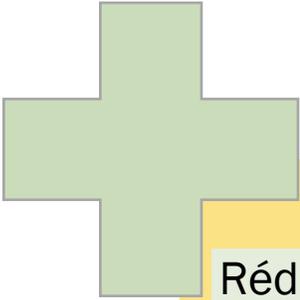


Critère de répartition

Screbo, 1996

- Evènement critique
- Performance
- Physiologique
- Modélisation du comportement

Synthèse



Réduction charge de travail,
amélioration des conditions
d'environnement de travail,
amélioration de la performance,
amélioration de la sécurité,
réduction du coût

Miller et Parasuraman, 2007

Parasuraman et al., 2000

Reason, 1997

Billings, 1997



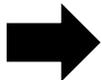
L'introduction d'erreur
humaine, perte d'expertise et
de savoir-faire, diminution de
la conscience de la situation,
perte d'adaptabilité, coût de
l'automatisation de certaines
tâches (très spécifiques),
destruction de certains type
d'emploi,

Miller et Parasuraman, 2007

Sheridan, 1988

Ephrath & Young, 1981

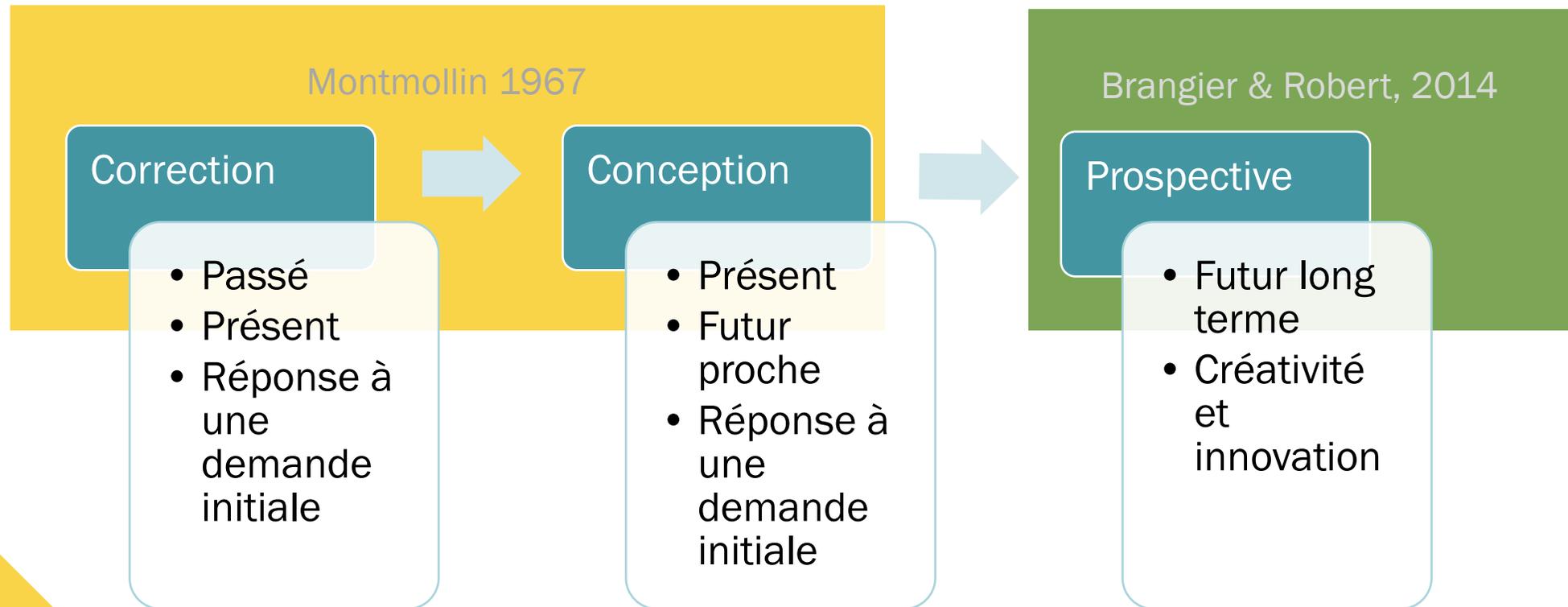
Direction de
la thèse



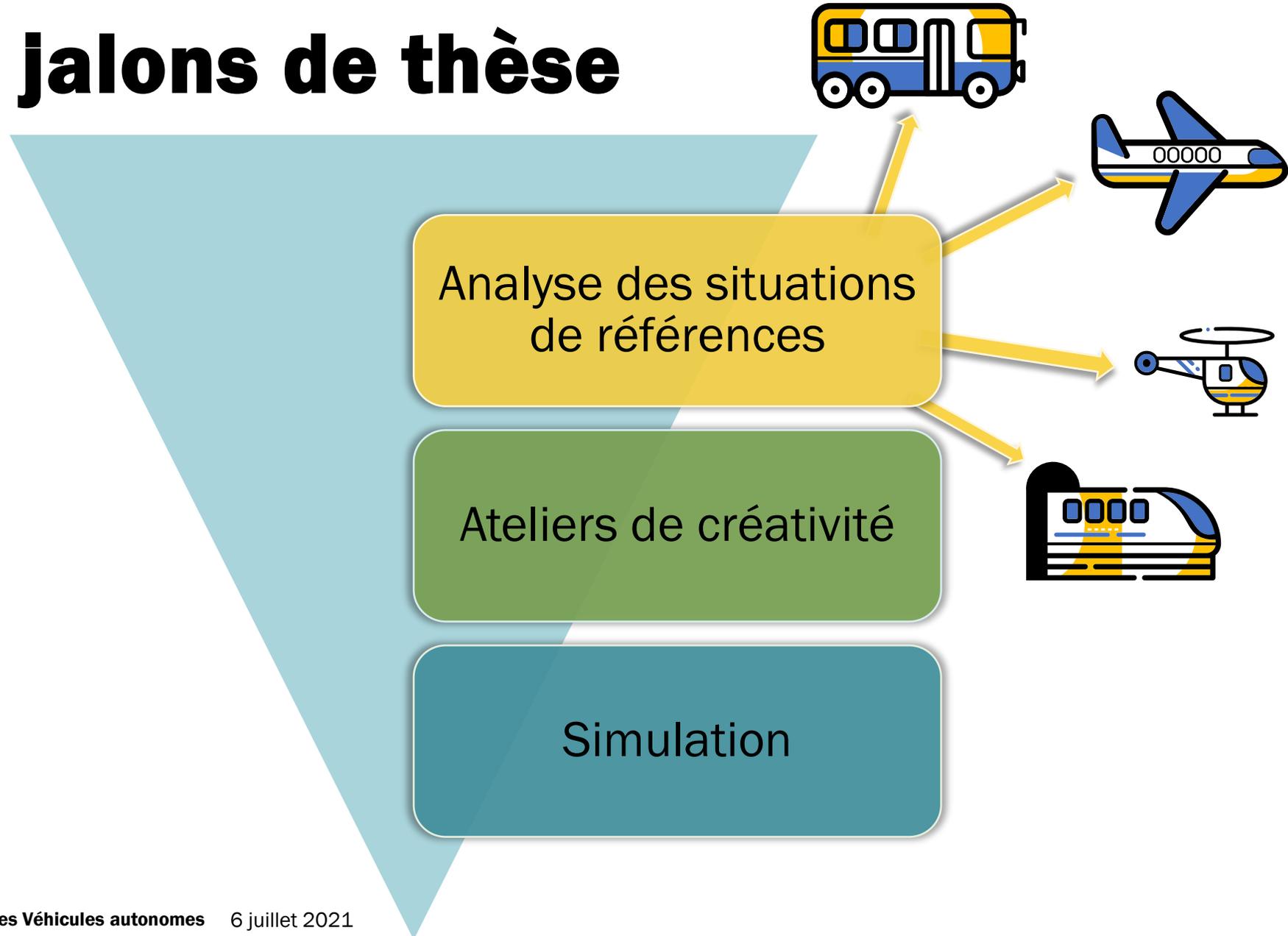
« Plus on ajoute de l'autonomie à un système et plus on augmente sa fiabilité et sa robustesse, mais moins les opérateurs ont une bonne conscience de la situation et moins ils seront en mesure de (re)prendre le contrôle manuel en cas de besoin »

Endsley, 2017

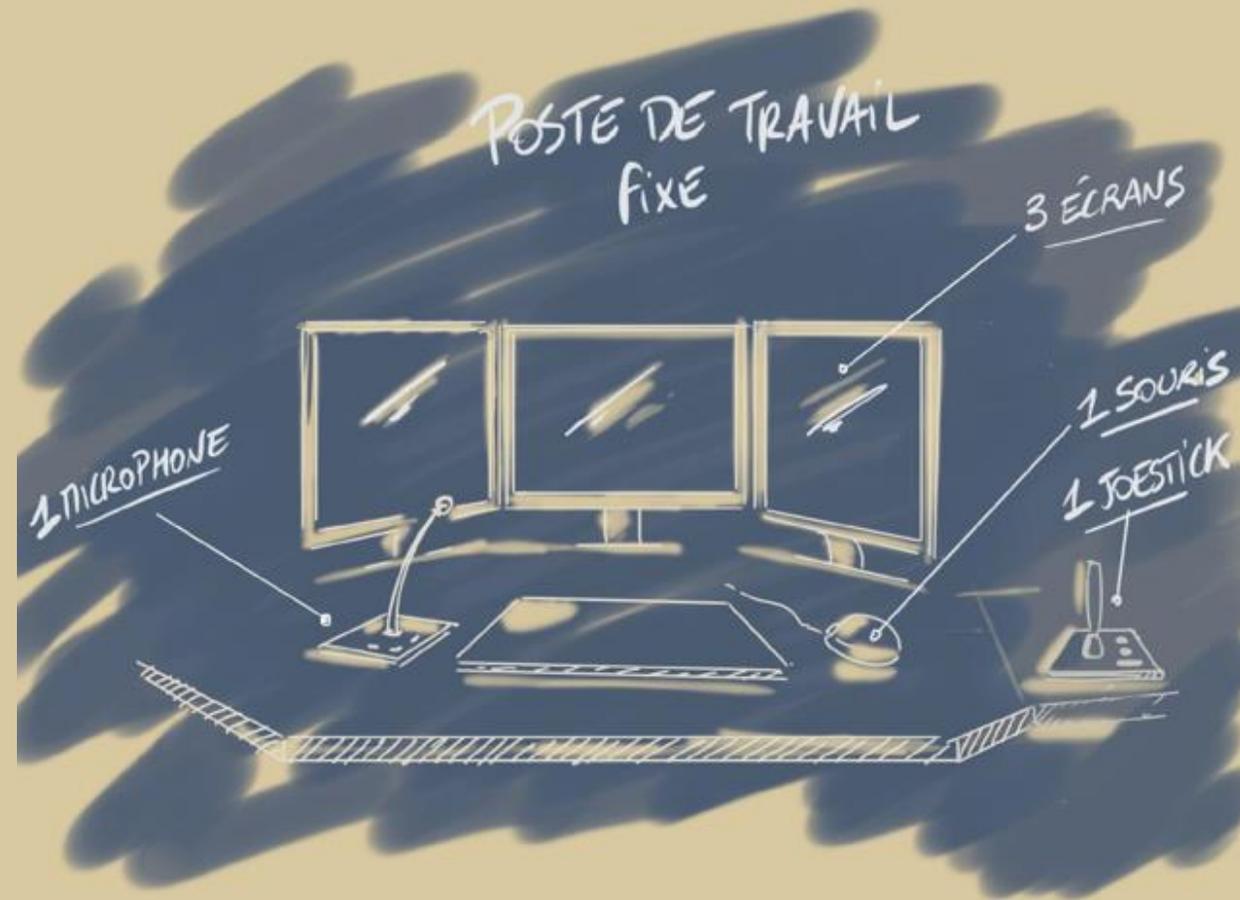
03. Méthodologie



Grands jalons de thèse



Ouverture



Sécurité

Automatisation
des VA

Sort l'humain de
la boucle de
contrôle

Créer de
nombreux biais

Diminution du
mécanisme de
perception du
contrôle

Fiabilité &
Régularité du
réseau

04. Bibliographie

Billings, C. E. (1997) *Aviation Automation: The search of Human-Centered Approach*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey, USA.

Brangier, E., Robert, J-M. (2014) *L'ergonomie prospective : fondement et enjeux*. Presse universitaire de France « Le travail humain », Vol. 77, PP. 1 à 20.

Cummings, M. (2004). Automation bias in intelligent time critical decision support systems. [In] *AIAA 1st Intelligent Systems Technical Conference* (p. 6313).

Endsley, M. R. (2017). From here to autonomy: lessons learned from human-automation research. *Human factors*, Vol. 59(1), pp. 5-27.

Janssen, C. P., Donker, S. F., Brumby, D. P., & Kun, A. L. (2019) History and future of human-automation interaction. [In] *International Journal of Human-Computer Studies*, Volume 131, 2019, Pages 99-107, <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.05.00>.

Hoc, J. M., Chauvin, C. (2011) Cooperative implications of the allocation of functions to humans and machines. *Function Allocation and Cooperation*. 2011.

Hollnagel, E. (2014) Is safety a subject for science? *Safety Science*, Vol. 67, pp. 21-24. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.025>

Parasuraman, R., Molloy, R., & Singh, I. L. (1993). Performance consequences of automation-induced 'complacency'. *The International Journal of Aviation Psychology*, Vol. 3(1), pp. 1-23.

Parasuraman R. et Riley V. (1997), Humans and Automation: Use, Misuse, Disuse, Abuse. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 1997

Parasuraman, R, Sheridan, T. B., and Wickens, C. D. (2000), A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE transactions on system, man, and cybernetics – Part A: Systems and humans*, Vol 30, No. 3, pp. 286 – 296.

Scerbo, M. S. (1996). Theoretical perspectives on adaptive automation. [In] R. Parasuraman & M. Mouloua (Eds.), *Automation and human performance: Theory and applications*, pp. 37-63. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Sheridan, T. B. (1980) Computer Control and Human Alienation. *Technology Review*, Vol 83, No. 1, pp. 60 – 73.

Sheridan, T. B., & Parasuraman, R. (2006). Human-automation interaction. *Reviews of human factors and ergonomics*, Vol. 1, pp. 89-129.

Merci pour votre attention

SCOLIEGE Jordan

Institut VEDECOM, 23 bis Allée des Marronniers, 78000 Versailles, France.
Laboratoire de Psychologie et d'Ergonomie Appliquées (LaPEA) Institut de Psychologie -
Université de Paris,
71, avenue Édouard Vaillant 92100 Boulogne-Billancourt, France
jordan.scoliege@vedecom.fr

BARRE Jessy

Institut VEDECOM, 23 bis Allée des Marronniers, 78000 Versailles, France.
jessy.barre@vedecom.fr

CABON Philippe

Laboratoire de Psychologie et d'Ergonomie Appliquées (LaPEA) Institut de Psychologie -
Université de Paris,
71, avenue Édouard Vaillant 92100 Boulogne-Billancourt, France
philippe.cabon@parisdescartes.fr