

Explore further with Open Mind data

Septembre 2021

# Le corps & les émotions au coeur de la performance post-COVID



Analyses des métriques au sein de la base de données d'Open Mind Neurotechnologies™, le leader du développement des talents grâce aux neurosciences et à la technologie



# Introduction

Open Mind Neurotechnologies est une société française qui développe des technologies afin de propulser les entreprises et les collaborateurs dans le futur du travail. La base de données que nous avons constituée nous permet de réaliser des analyses innovantes et particulièrement adaptées au contexte actuel. Nous recueillons des données physiologiques, comportementales et psychologiques dans un environnement contrôlé en réalité virtuelle. Au sein de cet environnement, les participants sont plongés successivement dans différents états : concentration, stress de charge mentale et relaxation. La combinaison de divers capteurs et l'analyse des données recueillies nous permet d'isoler des biomarqueurs concernant les capacités d'agilité cognitive, de résilience émotionnelle ou encore des facteurs humains comme l'empathie - et d'aider les talents à entraîner ces compétences.

Depuis 2018, plus de 1500 individus ont réalisé notre expérience. Cette base de données nous permet de mieux comprendre les liens de causalité ou de cooccurrence entre certains marqueurs physiologiques et psychologiques. Nous pouvons ainsi analyser les effets de situations comme la crise sanitaire du COVID-19 afin de repérer ses impacts sur les individus. Ce type d'analyse est très précieux pour comprendre précisément l'impact de certains

événements et développer des remédiations adaptées.

Depuis le début de la crise sanitaire, de nombreuses études ont montré une augmentation des risques pour la santé mentale (anxiété, dépression, burnout, syndrome de stress post-traumatique), en particulier chez les professionnels de la santé ou encore chez les jeunes (El-Hage 2020, Greenberg 2020, Hawke 2020). Au sein d'environnements de travail, une des causes de ces risques est la combinaison d'un flux continu d'informations liées aux changements soudains des rythmes et de formats de travail, et l'incertitude constante concernant ces changements (Saleh 2020, Giorgi, G. et al. 2020). Comme il peut être attendu, ces facteurs de stress ont un impact sur la performance (Sasaki et al. 2020).

Dans cette étude, nous nous intéressons plus particulièrement à l'impact de la crise sanitaire sur le stress physiologique en analysant nos mesures de l'activité du système nerveux autonome des individus. Certains marqueurs de cette activité nous renseignent sur la stressabilité d'un organisme et sur le risque de burnout (McEwen 2000). Nous analysons ensuite l'impact de la crise sur des compétences cognitives et psychologiques comme la créativité, le potentiel d'innovation ou encore l'autocompassion. ■

## Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>Méthode</b>	<b>4</b>
Analyse 1 : quel est l'impact du COVID sur les collaborateurs ?	4
Analyse 2 : quels sont les facteurs clés d'efficacité et de performance ?	5
<b>Résultats</b>	<b>6</b>
Analyse 1 : quel est l'impact du COVID sur les collaborateurs ?	6
Impact sur les compétences d'innovation	6
Perte de contact avec son corps et ses émotions	7
Analyse 2 : quels sont les facteurs clés d'efficacité et de performance ?	9
<b>Discussion</b>	<b>11</b>
L'incertitude dérégule notre système nerveux	11
Les compétences attentionnelles pour une meilleure créativité	11
Développer l'autocompassion, se sentir relié aux autres et trouver du sens	12
Vers un développement précis et rapide de ces compétences	12
<b>Conclusion</b>	<b>14</b>
<b>Références</b>	<b>15</b>

## Méthode ■

### Analyse 1 : quel est l'impact du COVID sur les collaborateurs ?

Pour étudier l'impact de la crise sanitaire du coronavirus, notre base de données a été répartie en 2 groupes : les personnes ayant passé notre expérience avant le 15 mars 2020 (123 participants) et celles ayant passé notre expérience depuis le 15 mars 2020 (70 participants). Ces individus sont essentiellement des cadres (population active) issus de la région parisienne. Le panel est composé de 82 femmes, âge moyen 43 ans +/- 10.

Afin d'évaluer l'impact de la crise sur la psychologie des individus, nous avons analysé les scores psychométriques issus de questionnaires. Afin de mieux comprendre les effets de la crise sur les capacités d'adaptation et de résilience face au stress nous avons analysé l'évolution de méta-scores (biomarqueurs multimodaux<sup>1</sup>) utilisés au sein de notre bilan cognitif et émotionnel. Nos méta-scores comprennent 8 dimensions :

- l'attention : capacité de se concentrer volontairement sur un objet.
- l'inhibition : capacité d'empêcher ou de freiner un comportement.
- la flexibilité mentale : capacité à changer rapidement de tâche ou de stratégie mentale.
- la réactivité émotionnelle : niveau de sensibilité à un événement émotionnel.
- la régulation émotionnelle : capacité à modifier sa réaction émotionnelle et son expression.
- l'estime de soi : jugement qu'une personne a de sa valeur et de sa performance.
- la métacognition : capacité à prendre conscience de ses pensées.

- l'intéroception : capacité à prendre conscience de ses états corporels et de ses émotions.

Afin d'analyser l'écart entre les ressentis des participants et nos mesures nous comparons pour chaque dimension, un score objectif et un score subjectif :

- Les scores objectifs sont calculés à partir de réactions non contrôlées du participant lors de la réalité virtuelle (réactions physiologiques et comportementales). Ils nous renseignent donc sur des caractéristiques non déclaratives.
- Les scores subjectifs sont calculés à partir de questionnaires psychométriques et déclaratifs.

Tous nos scores sont normalisés entre 0 et 1 sur la base des moyennes et déviations standards de tous les participants.



---

<sup>1</sup> : Ces biomarqueurs multimodaux sont composés de plusieurs métriques comportementales et physiologiques issues de temps de réactions, de l'activité électrodermale ou encore de la variabilité cardiaque.

## Analyse 2 : quels sont les facteurs clés d'efficience et de performance ?

Afin de mieux comprendre les liens de causalité ou de cooccurrence entre certains traits, nous avons étudié chez 113 participants (la période COVID n'ayant pas d'intérêt ici) les liens entre dynamique du système nerveux, comportement et traits psychométriques. Ce groupe est composé de 75 femmes, âge moyen 43 ans +/- 10. Nous avons isolé les participants ayant les scores les plus élevés (30% de la cohorte étudiée) ainsi que ceux ayant les scores les plus faibles (30% de la cohorte étudiée) sur la dimension Gestion du stress (physiologique). Sur la base de ces deux populations, nous avons ensuite étudié les différences à travers toutes les autres

mesures afin de déterminer les profils de ces participants "extrêmes". Les différences significatives ont été mises en évidence à l'aide de tests de Student appariés. Le seuil de significativité était fixé à  $p < 0.05$ .

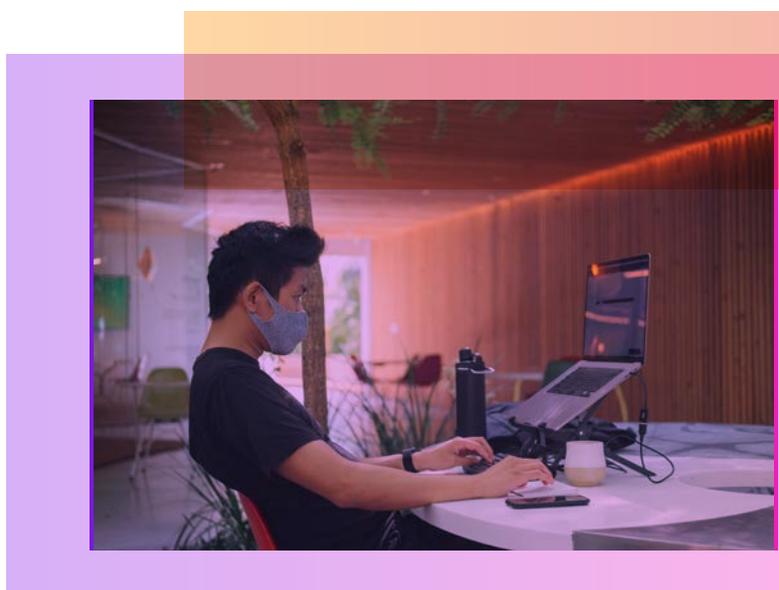
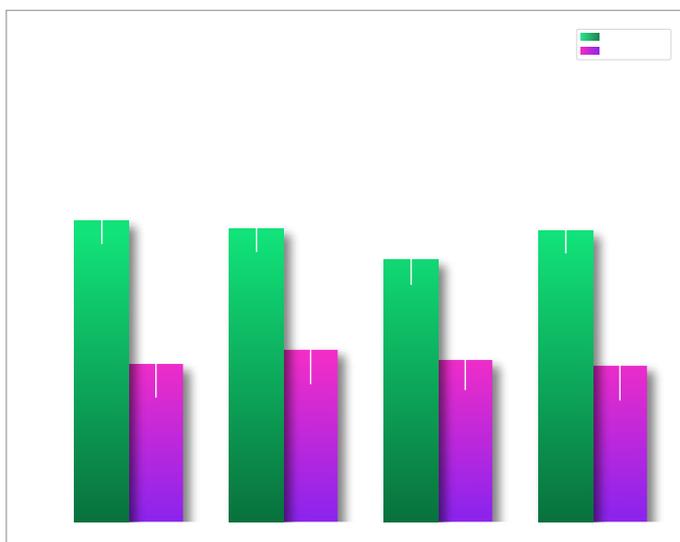


## Résultats ■

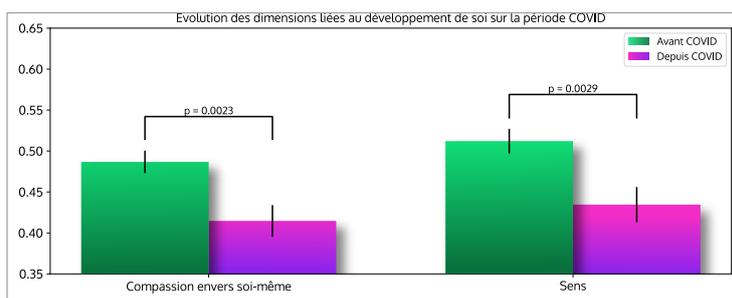
### Analyse 1 : quel est l'impact du COVID sur les collaborateurs ?

La situation sanitaire provoquée par la pandémie a entraîné de profonds bouleversements dans nos habitudes de travail. Plus particulièrement le travail à distance et l'incertitude économique ont contribué au développement de modes de management plus directifs, à des échanges d'information plus énergivores (visioconférences) et à l'augmentation du temps de travail.

### Impact sur les compétences d'innovation



Nous observons les conséquences de ces changements au sein de nos données et plus particulièrement sur les dimensions liées à l'innovation : **la créativité** (- 9%), **la flexibilité mentale** (-7%), **la curiosité** (-6%) et **la production de nouveauté** (-8%). Toutes ces dimensions ont subi une diminution significative sur la période COVID. Cette évolution illustre la notion de "jours tunnel" où les individus courent de rendez-vous en rendez-vous tout en adaptant leurs méthodes de travail aux changements plus globaux qui émergent au sein des organisations.



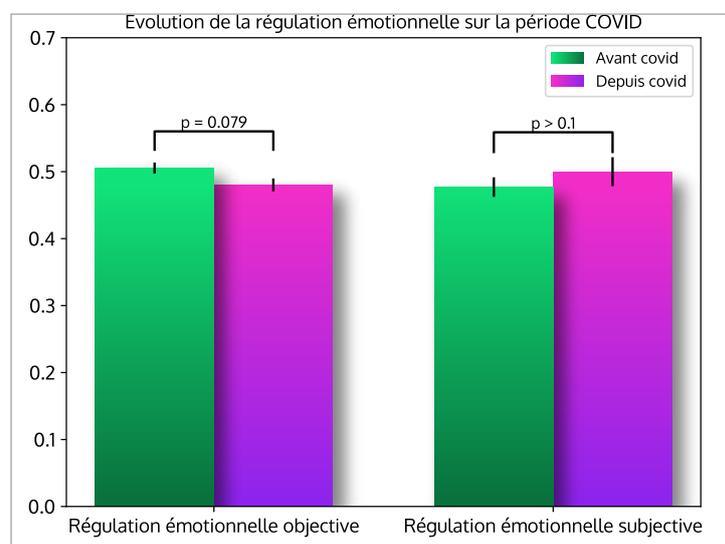
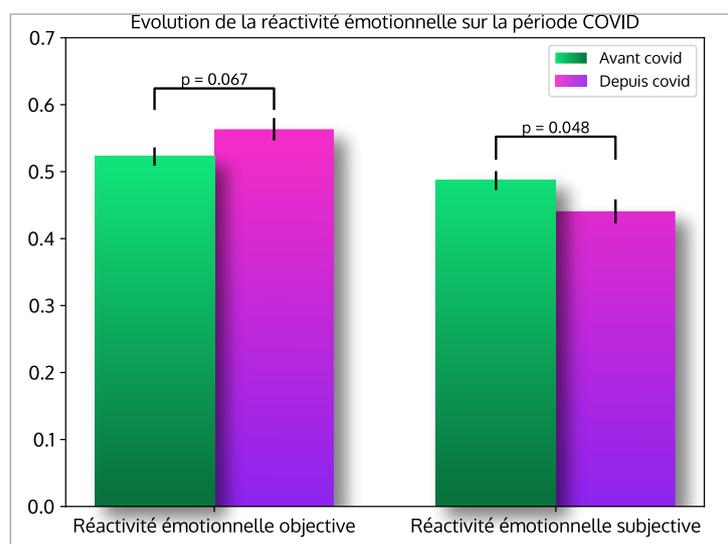
De plus, cette dynamique touche les ressources individuelles, en particulier en ce qui concerne la résilience. Les dimensions en lien avec **le développement de soi** comme **la compassion envers soi-même** (-7%) ou encore **le sens** (-8%) que l'on trouve dans son quotidien. À moyen terme, cela entraîne une diminution de la motivation et de l'énergie disponible.



## Perte de contact avec son corps et ses émotions

Les données issues de nos environnements en réalité virtuelle permettent de comparer des données objectives (comportementales et physiologiques) aux données déclaratives (issues de questionnaires). Ainsi, on observe que **la réactivité émotionnelle** (à comprendre comme la sensibilité à un événement, la stressabilité) a augmenté (+7%) tandis que la capacité à **réguler ses émotions** a diminué (-5%). Dans le même temps, les croyances des individus sur ces dimensions ont augmenté. Les individus pensent être mieux armés pour faire face au stress alors que physiologiquement, leur corps indique le contraire. Quand on sait

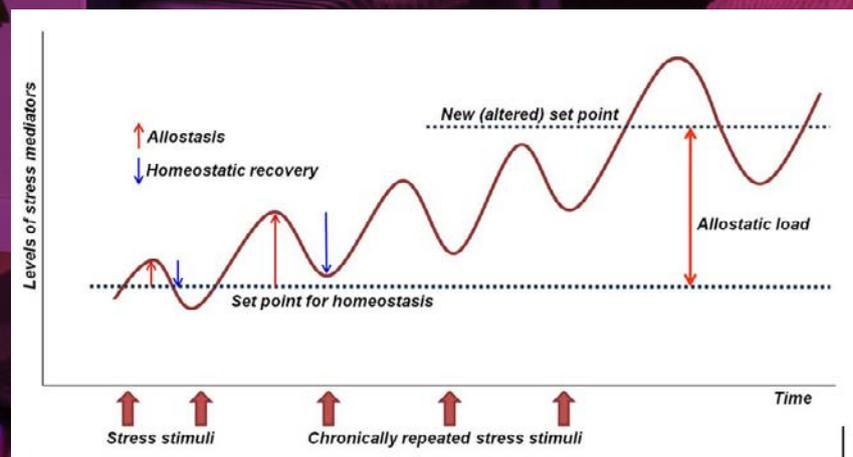
qu'un burnout est caractérisé par son aspect soudain, que "l'on ne voit pas venir", on peut craindre une augmentation importante du risque d'épuisement professionnel.



# Le système nerveux, l'adaptation & le burnout

Le stress physiologique est une réaction normale de l'organisme. Selon celui qui est considéré comme le père du stress, Hans Selye, il permet à un individu de s'adapter à un environnement donné. Lors d'un challenge, l'organisme réagit en mobilisant son énergie pour répondre de manière adaptée. Afin de mobiliser cette énergie, il active son système nerveux, augmente son niveau d'éveil et sécrète différentes hormones. Cette réponse sera d'autant plus importante que le stimulus est considéré comme un danger ou une opportunité à saisir. Dans un second temps, l'organisme enclenche un frein physiologique pour revenir à son niveau de base, c'est l'homéostasie.

Lorsque les stimuli sont répétés, l'organisme qui a mobilisé son énergie n'a pas le temps de revenir à son état initial. Une charge se crée alors, on parle de charge allostatique. Si cette charge perdure dans le temps, on parle de stress chronique, ce dernier peut conduire à un épuisement généralisé de l'individu : le burnout (environ 1 personne sur 4 serait en situation d'hyper-stress au travail).



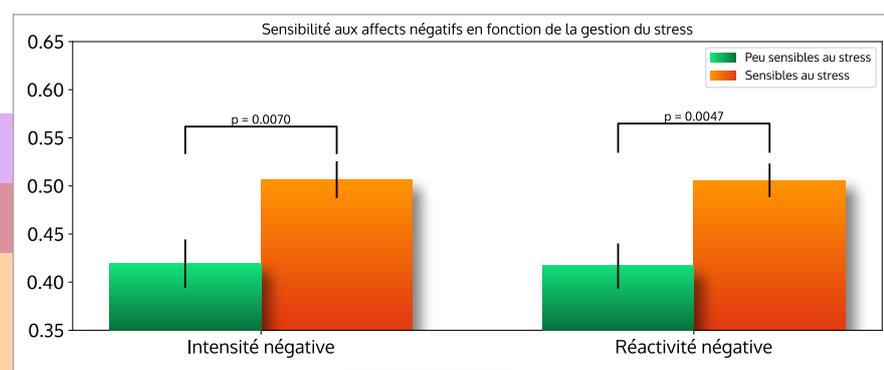
Do Yup Lee, E. K., & Choi, M. H. (2015). Technical and clinical aspects of cortisol as a biochemical marker of chronic stress. *BMB reports*, 48(4), 209.

## Analyse 2 : quels sont les facteurs clés d'efficace et de performance ?

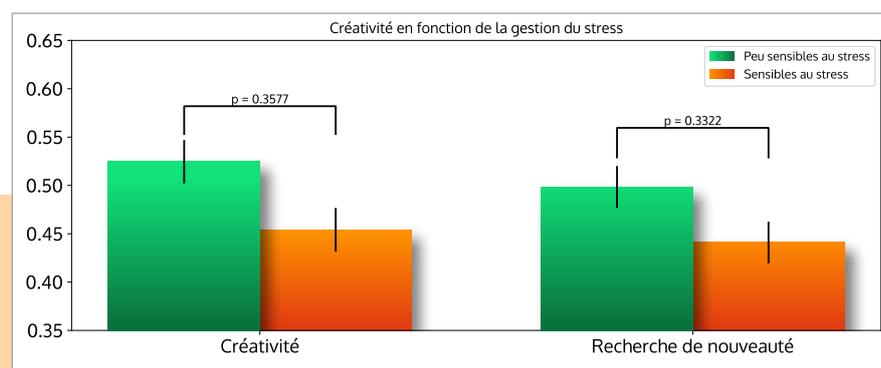
Au-delà de l'effet de la période COVID, nous nous sommes intéressés à l'évolution des capacités d'adaptation et plus particulièrement de l'impact de la gestion du stress physiologique (régulation du système nerveux<sup>2</sup> mesuré

par nos capteurs) sur certaines dimensions psychologiques.

On observe tout d'abord qu'une meilleure **gestion du stress** permet aux individus d'être moins **sensibles aux affects négatifs** (-11%).



Ces individus (qui ont une meilleure gestion du stress) ont également de meilleurs scores sur le critère **créativité** (+4%) et le critère **recherche de nouveauté** (+4%).

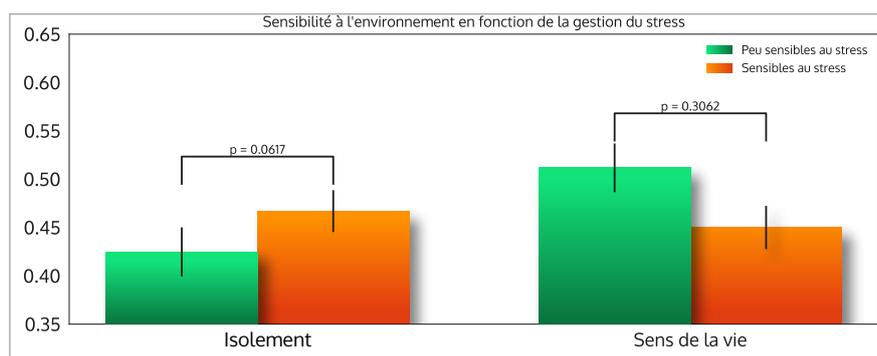


<sup>2</sup> : Régulation du système nerveux : on parle ici du système nerveux autonome (système sympathique et parasympathique) impliqué dans les facultés d'adaptation à l'environnement : la mobilisation et la récupération d'énergie en situation de stress ou en situation de relaxation.

## Analyse 2 : quels sont les facteurs clés d'efficience et de performance ?

Enfin, les individus ayant une meilleure gestion du stress, rapportent moins de sentiment **d'isolement social** (+9%), en particulier lorsqu'ils sont confrontés à un échec et à des émotions difficiles. Ces individus rapportent également un niveau plus élevé du sentiment

de **sens dans leur vie** (+4%) (i.e. la capacité à sentir que l'on contribue à quelque chose de plus grand que soi).



## Discussion ■

### *L'incertitude dérégule notre système nerveux*

En observant une diminution des compétences émotionnelles (réactivité et régulation) au sein de notre cohorte, en lien avec la capacité de l'organisme à gérer son énergie, nous pouvons émettre l'hypothèse que l'incertitude provoquée par la crise sanitaire a entraîné une dérégulation de nos organismes et de nos systèmes émotionnels. En effet, le caractère soudain et l'intensité de la crise sanitaire du COVID-19 ont contribué à la mise en place d'un climat d'incertitude pour la plupart d'entre nous. Dans un tel environnement, il devient difficile de savoir de quoi demain sera fait aussi bien sur le plan sociétal qu'individuel. Or, l'une des plus importantes théories neuroscientifiques de ce début de 21ème siècle : le principe d'énergie libre ou codage prédictif (Friston, 2010) décrit la faculté à prédire son environnement comme étant l'une des fonctions principales du cerveau humain.

Dans ce cadre, plus la prédiction devient difficile, plus l'énergie dépensée par l'organisme pour assurer cette prédiction devient importante. Cette fonction cérébrale prend alors la priorité sur les autres et sur le reste du corps en termes d'allocation énergétique, entraînant une diminution des capacités cognitives telles que la mémoire mais également une augmentation des risques cardiovasculaires et une diminution du système immunitaire (Peters, Mc Ewen & Friston 2017).

### *Les compétences attentionnelles pour une meilleure créativité*

Comme nous l'avons vu ci-dessus, l'effet de la crise sur le système nerveux a entraîné une diminution de nos capacités d'adaptation à notre environnement, ce qui peut provoquer des états de fatigue importants et prolongés. Mais nos compétences cognitives ne sont pas exclues de l'équation. Dans un état de stress prolongé ou d'anxiété, notre attention devient hypervigilante. Notre attention est alors soumise à des états extrêmes entre capture attentionnelle intense (tunnelisation) ou dispersion continue. En effet, la vigilance demande des ressources énergétiques certaines, et pour atteindre un état d'attention optimale il nous faut trouver l'équilibre entre tension et relaxation. Or, l'état d'attention optimale permet d'être plus efficient et d'approfondir les tâches que nous

souhaitons mener à bien. Nous sommes ainsi plus performants mais également plus créatifs (Csikszentmihalyi 1997). On peut alors penser que la capacité à réguler son système nerveux et donc à mobiliser ses ressources attentionnelles de manière optimale permet d'augmenter significativement l'ensemble des compétences liées à l'innovation (créativité, flexibilité mentale, curiosité, et production de nouveauté).

## Développer l'autocompassion, se sentir relié aux autres et trouver du sens

Lors du confinement des débats sémantiques posaient la question d'attribuer l'adjectif "physique" ou "social" au terme de distanciation. Si la distanciation physique devait être respectée de fait, on pouvait supposer que les outils de communication auraient permis de minimiser la distanciation sociale. Or nos données indiquent une augmentation du sentiment d'isolement au sein de notre cohorte. Nous précisons ici que cette dimension est en lien avec l'autocompassion : face aux difficultés et à leurs émotions difficiles, les individus

rapportent qu'ils se sentent comme "coupés du monde". Cependant, l'autocompassion est une compétence qui peut s'entraîner et se développer (Neff & Germer 2013). Elle permet une diminution des symptômes anxieux et dépressifs, augmente le sentiment de connexion sociale et la satisfaction dans la vie. Ce dernier point nous semble particulièrement pertinent et porteur d'espoir au regard de nos résultats sur la diminution de la dimension sens dans la vie.

## Vers un développement précis et rapide de ces compétences

Les résultats présentés au sein de cette étude soulignent la fonction fondamentale du système nerveux autonome au sein de notre organisme et son impact sur de nombreuses dimensions d'ordre psychologique ou émotionnel (compétences d'innovation, de ressenti émotionnel, d'auto-compassion ou encore de sens de la vie). Mais alors que ce système nous permet de nous adapter à l'environnement en mobilisant notre énergie lorsque cela est nécessaire et en la récupérant lorsque cela est possible; comment préserver au mieux nos organismes face à une crise si soudaine et qui engendre tant d'incertitudes ?

De nombreuses études montrent qu'il est possible d'entraîner nos capacités d'adaptation physiologique afin de prévenir l'effet d'événements comme la crise du COVID et les syndromes d'épuisements qui en découlent (Farb et al. 2013, Good, et al. 2016, Khalsa et al. 2018). Au cœur de cette prévention, les compétences en lien avec la conscience de soi : les compétences métacognitives et intéroceptives, sont essentielles. Des interventions basées sur ces compétences, permettent par exemple de diminuer significativement les symptômes anxieux et

de réduire le vagabondage mental de plus de 30% (Brandmeyer & Delorme 2018).

Les nouvelles technologies ont un rôle essentiel à jouer dans le développement de ces compétences. Des systèmes de biofeedbacks permettent ainsi de faciliter la prise de conscience et la régulation de son attention et de ses émotions (Schoenberg & David 2014, Goessl 2017, Heeter 2017). Grâce à la mesure physiologique en temps réel de ces fonctions et au design d'environnements ludiques et



engageants, cela revient presque à jouer à un jeu vidéo. Une fois les capacités de prise de conscience et de régulation développées, il est nécessaire d'apprendre à les utiliser en situation. Dès lors, la réalité virtuelle offre un média formidable, qui en s'adaptant aux différents individus permet d'accélérer les apprentissages et le transfert de ces compétences à la vie "réelle". Chez Open Mind Neurotechnologies, la combinaison de ces outils nous permet par exemple d'apprendre à nos clients à atteindre un état de concentration, à gérer un état de stress cognitif ou encore à se relaxer. Dès la première séance de réalité

virtuelle, ces effets sont mesurables sur plus de 89% des individus. Bien évidemment, ce travail de développement individuel doit être soutenu par une structure et une organisation de travail saines, au sein d'environnements où les pratiques managériales sont adaptées aux enjeux de notre temps (Bakker et al. 2021).



## Conclusion ■

Tout d'abord, nos données nous permettent de mettre en lumière l'impact de la crise du COVID sur la créativité. En ces périodes d'incertitudes, nous devons plus que jamais souligner l'importance de ne pas se mettre en mode "tunnel" ou "pilote automatique". En effet, nous passons plus de 50% de notre temps sur ce mode de pensée automatique (Killingsworth, 2010). Prendre du recul et s'extraire du quotidien pour garder un état d'esprit flexible et ouvert à la nouveauté devient dès lors indispensable. Ensuite, nous avons observé un impact significatif sur la physiologie et en particulier la capacité à réguler ses émotions. Cette capacité physiologique d'adaptation du corps (je mobilise de l'énergie lorsque l'environnement le demande et je récupère de l'énergie lorsque l'environnement le permet) est l'un des marqueurs physiologiques du burnout<sup>3</sup> (McEwen, 2000). Il est alors recommandé de porter une attention particulière à soi, à ses niveaux d'énergie, de fatigue et prévoir des temps de pause pour se recharger. En ce qui concerne les dimensions sociales, nos données montrent que la difficulté à appréhender ses émotions difficiles et à se relaxer entraîne une augmentation de l'isolement social. Or, certaines études montrent que le partage de ses émotions avec ses pairs est indispensable pour travailler en équipe, c'est même l'un des meilleurs prédicteurs de performance (De Montjoye et al. 2014).

L'un des facteurs centraux de cette analyse est la gestion du stress physiologique ou la capacité de notre système nerveux à s'adapter à son environnement. On observe que ce facteur a un impact sur de nombreux traits psychologiques : la régulation émotionnelle, la créativité ou encore les liens sociaux. Si des périodes de crise et d'incertitude comme celle que nous traversons bouleversent nos équilibres jusque dans notre physiologie, il

existe des programmes de remédiation et de développement de ces compétences qui ont largement fait leurs preuves (McCraty, R. et al. 2003; Richardson, K. M., & Rothstein, H. R. 2008; Chiesa, A et al. 2009; Wolever, R. Q. et al. 2012). La technologie peut dès lors prendre un rôle de catalyseur pour accélérer l'apprentissage de certaines pratiques. En effet, des outils comme le biofeedback et la réalité virtuelle permettent de développer significativement les capacités de régulation et d'adaptation de notre système nerveux (Soyka, F. et al. 2016, Rockstroh, C. et al. 2019, Lehrer, P. et al. 2020).



Pour en savoir plus : [contact@omind.me](mailto:contact@omind.me)

---

<sup>3</sup> : On parle de charge allostatique pour décrire la difficulté de l'organisme à se relaxer et à revenir à un niveau de base.

## Références ■

- Bakker, A. B., & de Vries, J. D. (2021). Job Demands-Resources theory and self-regulation: New explanations and remedies for job burnout. *Anxiety, Stress, & Coping*, 34(1), 1-21.
- Brandmeyer, T., & Delorme, A. (2018). Reduced mind wandering in experienced meditators and associated EEG correlates. *Experimental brain research*, 236(9), 2519-2528.
- Chiesa, A., & Serretti, A. (2009). Mindfulness-based stress reduction for stress management in healthy people: a review and meta-analysis. *The journal of alternative and complementary medicine*, 15(5), 593-600.
- Christoff, K., Irving, Z. C., Fox, K. C., Spreng, R. N., & Andrews-Hanna, J. R. (2016). Mind-wandering as spontaneous thought: a dynamic framework. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(11), 718-731.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Flow and the psychology of discovery and invention*. HarperPerennial, New York, 39.
- De Montjoye, Y. A., Stopczynski, A., Shmueli, E., Pentland, A., & Lehmann, S. (2014). The strength of the strongest ties in collaborative problem solving. *Scientific reports*, 4(1), 1-6.
- El-Hage, W., Hingray, C., Lemogne, C., Yrondi, A., Brunault, P., Bienvenu, T., ... & Auquier, B. (2020). Health professionals facing the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: What are the mental health risks?. *Encephale*, S73-S80.
- Farb, N. A., Segal, Z. V., & Anderson, A. K. (2013). Mindfulness meditation training alters cortical representations of interoceptive attention. *Social cognitive and affective neuroscience*, 8(1), 15-26.
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory?. *Nature reviews neuroscience*, 11(2), 127-138.
- Giorgi, G., Lecca, L. I., Alessio, F., Finstad, G. L., Bondanini, G., Lulli, L. G., ... & Mucci, N. (2020). COVID-19-related mental health effects in the workplace: a narrative review. *International journal of environmental research and public health*, 17(21), 7857.
- Goessl, V. C., Curtiss, J. E., & Hofmann, S. G. (2017). The effect of heart rate variability biofeedback training on stress and anxiety: a meta-analysis. *Psychological medicine*, 47(15), 2578.
- Good, D. J., Lyddy, C. J., Glomb, T. M., Bono, J. E., Brown, K. W., Duffy, M. K., ... & Lazar, S. W. (2016). Contemplating mindfulness at work: An integrative review. *Journal of management*, 42(1), 114-142.
- Greco, A., Valenza, G., Lanata, A., Scilingo, E. P., & Citi, L. (2015). cvxEDA: A convex optimization approach to electrodermal activity processing. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 63(4), 797-804.
- Greenberg, N. (2020). Mental health of health-care workers in the COVID-19 era. *Nature Reviews Nephrology*, 16(8), 425-426.
- Heeter, C., Lehto, R., Allbritton, M., Day, T., & Wiseman, M. (2017). Effects of a technology-assisted meditation program on healthcare providers' interoceptive awareness, compassion fatigue, and burnout. *Journal of Hospice & Palliative Nursing*, 19(4), 314-322.
- Jang, D. G., Park, S., Hahn, M., & Park, S. H. (2014). A real-time pulse peak detection algorithm for the photoplethysmogram. *International Journal of Electronics and Electrical Engineering*, 2(1), 45-49.
- Khalsa, S. S., Adolphs, R., Cameron, O. G., Critchley, H. D., Davenport, P. W., Feinstein, J. S., ... & Zuckerman, N. (2018). Interoception and mental health: a roadmap. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 3(6), 501-513.
- Killingsworth, M. A., & Gilbert, D. T. (2010). A wandering mind is an unhappy mind. *Science*, 330(6006), 932-932.
- Hawke, L. D., Barbic, S. P., Voineskos, A., Szatmari, P., Cleverley, K., Hayes, E., ... & Henderson, J. L. (2020). Impacts of COVID-19 on Youth Mental Health, Substance Use, and Well-being: A Rapid Survey of Clinical and Community Samples: Répercussions de la COVID-19 sur la santé mentale, l'utilisation de substances et le bien-être des adolescents: un sondage rapide d'échantillons cliniques et communautaires. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 65(10), 701-709.
- Lehrer, P., Kaur, K., Sharma, A., Shah, K., Huseby, R., Bhavsar, J., & Zhang, Y. (2020). Heart rate variability biofeedback improves emotional and physical health and performance: a systematic review and meta-analysis. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 45(3), 109-129.
- McCraty, R., Atkinson, M., & Tomasi, D. (2003). Impact of a workplace stress reduction program on blood pressure and emotional health in hypertensive employees. *The Journal of Alternative & Complementary Medicine*, 9(3), 355-369.
- McEwen, B. S. (2000). Allostasis and allostatic load: implications for neuropsychopharmacology. *Neuropsychopharmacology*, 22(2), 108-124.
- Neff, K. D., & Germer, C. K. (2013). A pilot study and randomized controlled trial of the mindful self-compassion program. *Journal of clinical psychology*, 69(1), 28-44.
- Peters, A., McEwen, B. S., & Friston, K. (2017). Uncertainty and stress: Why it causes diseases and how it is mastered by the brain. *Progress in neurobiology*, 156, 164-188.
- Richardson, K. M., & Rothstein, H. R. (2008). Effects of occupational stress management intervention programs: a meta-analysis. *Journal of occupational health psychology*, 13(1), 69.
- Rockstroh, C., Blum, J., & Göritz, A. S. (2019). Virtual reality in the application of heart rate variability biofeedback. *International Journal of Human-Computer Studies*, 130, 209-220.
- Saleh, M. S. (2020). The "stay at home" orders effect on mental health of Egyptian adults during the COVID-19 pandemic partial lockdown. *International Journal of Human Rights in Healthcare*.
- Sasaki, N., Kuroda, R., Tsuno, K., & Kawakami, N. (2020). Workplace responses to COVID-19 associated with mental health and work performance of employees in Japan. *Journal of occupational health*, 62(1), e12134.
- Schoenberg, P. L., & David, A. S. (2014). Biofeedback for psychiatric disorders: a systematic review. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 39(2), 109-135.
- Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in public health*, 5, 258.
- Soyka, F., Leyrer, M., Smallwood, J., Ferguson, C., Riecke, B. E., & Mohler, B. J. (2016, July). Enhancing stress management techniques using virtual reality. In *Proceedings of the ACM symposium on applied perception* (pp. 85-88).
- Voss, A., Schroeder, R., Heitmann, A., Peters, A., & Perz, S. (2015). Short-term heart rate variability influence of gender and age in healthy subjects. *PloS one*, 10(3), e0118308.
- Wolever, R. Q., Bobinet, K. J., McCabe, K., Mackenzie, E. R., Fekete, E., Kusnick, C. A., & Baime, M. (2012). Effective and viable mind-body stress reduction in the workplace: a randomized controlled trial. *Journal of occupational health psychology*, 17(2), 246.