Etude de la charge mentale et du stress engendrés par l'usage des technologies numériques en milieu professionnel

José Manuel Castillo Pimentel

▶ **To cite this version:**

José Manuel Castillo Pimentel. Etude de la charge mentale et du stress engendrés par l'usage des technologies numériques en milieu professionnel. Psychologie. Université côte d'azur, 2022. Français. NNT : . tel-03857275

HAL Id: tel-03857275
https://hal.science/tel-03857275

Submitted on 17 Nov 2022

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.

UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR

ÉCOLE DOCTORALE
SOCIÉTÉS, HUMANITÉS, ARTS ET LETTRES

THÈSE DE DOCTORAT

Etude de la charge mentale et du stress engendrés par l'usage des technologies numériques en milieu professionnel

José Manuel CASTILLO PIMENTEL

Laboratoire d'Anthropologie et de Psychologie Cliniques Cognitives et Sociales (LAPCOS)

Présentée en vue de l'obtention du grade de docteur en Psychologie d'Université Côte d'Azur
Dirigée par : Edith Galy
Co-encadrée par : Pierre Thérouanne
Soutenue le : 04 juillet 2022

Devant le jury, composé de :
Cécile Van de Leemput, Professeure, Université Libre de Bruxelles
Dirk Steiner, Professeur, Université Côte d'Azur
Emilie Vayre, Professeure, Université Lumière Lyon 2
Franck Amadieu, Professeur, Université de Toulouse 2

Etude de la charge mentale et du stress engendrés par l'usage des technologies numériques en milieu professionnel

Rapporteurs

- Emilie Vayre, Professeure, Université Lumière Lyon 2
- Franck Amadieu, Professeur, Université de Toulouse 2

Examinateurs

- Cécile Van de Leemput, Professeure, Université Libre de Bruxelles **(Président du jury)**
- Dirk Steiner, Professeur, Université Côte d'Azur

RESUME

L'étude du stress suscité par l'usage des technologies numériques – appelé « technostress » - et de la charge mentale s'est accentué après l'introduction et l'utilisation massive des technologies numériques en contexte professionnel. Cette thèse vise à comprendre les déterminants de ces deux phénomènes et à comprendre leur relation. La revue de la littérature scientifique révèle que le technostress et la charge mentale partagent les mêmes déterminants et a permis d'identifier les similitudes et les différences entre ces deux concepts.

La première étude empirique a consisté en l'adaptation culturelle et linguistique en français d'une échelle d'évaluation des facteurs générateurs et protecteurs du technostress en contexte professionnel (Ragu-Nathan et al. 2008), ainsi que sur l'évaluation de son cadre théorique sous-jacent du point de vue du travail de psychologie et d'ergonomie. Une échelle fiable à trois facteurs a ainsi été obtenue. La deuxième étude s'est concentrée sur l'exploration de la relation entre le technostress, la charge la mentale, l'utilisation des technologies numériques et le télétravail. Pour ce faire, l'échelle adaptée dans l'étude précédente a été utilisée, ainsi que le modèle « individu, charge mentale et activité » développé par Galy (2020). Nous avons constaté que la fréquence d'utilisation de la technologie et la quantité de télétravail n'exerce pas d'influence importante sur les dimensions de technostress et de charge mentale. En revanche, lorsque la technologie augmente la charge de travail de l'opérateur, celui-ci perçoit ses conditions de travail (aspects temps, organisation et climat social) comme plus exigeantes. La troisième étude portait sur la tension, l'anxiété et l'épuisement professionnel provoqués par l'utilisation de la technologie chez les enseignants de l'Éducation nationale lors du premier confinement lié à la crise sanitaire COVID-19. Nous avons observé que l'utilisation de la technologie numérique augmente l'effort perçu de réalisation des activités pédagogiques et que cette tension qui en résulte influence significativement l'état d'anxiété et l'épuisement émotionnel et psychologique des individus.

Les résultats de ces études ont permis d'élaborer un modèle du technostress et de sa relation avec la charge mentale. La thèse se conclut par une réflexion sur l'aspect sociotechnique de l'utilisation de la technologie dans le cadre du travail.

Mots clés : Technostress, Charge Mentale, Technologies numériques, Approche Transactionnelle

ABSTRACT

The study of the stress caused by the use of digital technologies - called "technostress" - and of mental workload has increased after the introduction and massive use of digital technologies in the professional context. This thesis aims to understand the determinants of these two phenomena and their relationship. The scientific literature review reveals that technostress and mental workload share the same determinants and has made it possible to identify the similarities and differences between these two concepts.

The first empirical study consisted of the cultural and linguistic adaptation in French of an evaluation scale of factors generating and protecting technostress in a professional context (Ragu-Nathan et al. 2008), as well as the evaluation of its underlying theoretical framework from the perspective of psychology and ergonomics. A reliable three-factor scale was obtained. The second study focused on exploring the relationship between technostress, mental workload, the use of digital technologies and teleworking. To do this, the scale adapted in the previous study was used, as well as the “individual, mental workload and activity” model developed by Galy (2020). It was found that the frequency of technology use and the amount of teleworking did not have a significant influence on the dimensions of technostress and mental workload. On the other hand, when technology increases the operator's workload, he perceives his working conditions (temporal, organizational and social aspects of work) as more demanding. The third study focused on the tension, state-anxiety and burnout caused by the use of technology among public education teachers during the first lockdown linked to the COVID-19 health crisis. It has been observed that the use of digital technology increases the perceived effort of carrying out educational activities and that this resulting tension significantly influences the state of anxiety and the emotional and psychological exhaustion of individuals.

The results of these studies have made it possible to develop a model of technostress and its relationship to mental workload. The thesis concludes with a discussion on the socio-technical aspect of the use of technology in the workplace.

Keywords: Technostress, Mental Workload, Digital Technologies, Transactional Approach

REMERCIEMENTS

Avant de rédiger les remerciements, je pensais que l'introduction et la conclusion de la thèse seraient les parties les plus difficiles à écrire… Exprimer ma gratitude envers les personnes qui m'ont accompagné tout au long de ces trois années, dans une langue qui n'est pas la mienne, s'avère être un exercice beaucoup plus ardu, car mes paroles ne sauraient égaler l'aide que j'ai reçue de chaque personne ayant contribué à la réussite de ma thèse.

Je tiens premièrement à remercier la société NPXLAB et ses acteurs, pour leur collaboration durant tout ce temps, et plus particulièrement M. Raoul Do Nascimento et M. Vincent Deplano, qui m'ont fait confiance dès le début et impliqué dans leur vision et leurs projets. NPXLAB m'a permis de constamment développer mes apprentissages et mes réflexions et de rencontrer de bonnes personnes ainsi que de bons amis. A tous mes collègues et anciens collègues, je ne peux que dire : gracias.

Cette thèse n'aurait pas été possible sans Edith Galy et Pierre Thérouanne. Je tiens à les remercier tous les deux de m'avoir accompagné, formé, conseillé tout au long de ce chemin. Les conversations que j'ai eues avec eux m'ont enrichi en tant que chercheur, professionnel mais également en tant que personne. J'apprécie beaucoup leur ouverture et leur patience pendant nos échanges.

Je tiens également à remercier les membres du LAPCOS pour leur hospitalité, leur convivialité et de m'avoir offert un espace de partage qui m'a permis de grandir en tant que chercheur.

Enfin, je souhaite remercier les professeurs Emilie Vayre, Dirk Steiner, Franck Amadieu et Cécile Van de Leemput d'avoir accepté de faire partie du jury de cette thèse et ainsi de participer à l'une des étapes importantes de ma vie professionnelle.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I. CONTEXTE DE LA THESE 4

1.1. La transformation numérique versus la numérisation 4
1.2. Caractéristiques générales de l'utilisation de la technologie au travail 6
1.3. Le télétravail et la période de la pandémie de la COVID-19 10
1.4. Conclusion du chapitre 14

CHAPITRE II. CADRE THEORIQUE 16

2.1. L'anxiété informatique 16
2.2. Le technostress 21
2.2.1. Le stress 21
2.2.2. Le technostress 25
2.2.3. L'évaluation du technostress en milieu professionnel 30
2.2.4. Le visage physiologique du technostress 34
2.3. La charge mentale 37
2.3.1. Définition du concept 37
2.2.2. Modalités d'évaluation de la charge mentale 41
2.2.3. Charge mentale et sa relation avec l'usage des technologies au travail 43
2.4. La relation entre la charge mentale et le technostress 44
2.4.1. Différences entre la Charge mentale et le Technostress 46
2.4.2. Similitudes entre les deux concepts 48
2.4.3. Antécédents de l'évaluation conjointe des deux concepts 49
2.4.4. Problématique, hypothèse générale et modèle de recherche 50
2.4.5. Conclusion du chapitre 54

CHAPITRE III. L'ADAPTATION ET LA VALIDATION CULTURELLE D'UNE ECHELLE DE TECHNOSTRESS 56

3.1. Contexte de l'étude 56
3.2. L'échelle des créateurs et protecteurs du technostress 57
3.2.1. Description de l'échelle 57
3.2.2. Antécédents de l'évaluation de l'échelle 59
3.3. Méthodologie 61
3.3.1. Elaboration de la version française de l'instrument 61
3.3.2. Critère pour la sélection des participants et collecte des données 64
3.3.3. Procédure pour l'étude des propriétés psychométriques 64
3.4. Résultats 66
3.4.1. Résultats de la traduction inversée 66
3.4.2. Résultats de l'étude de la validité de contenu 68
3.4.3. Résultats des études de clarté 69
3.4.4. Caractéristiques des participants qui ont participé à l'étude principale 70
3.4.5. Résultats de la consistance interne de la version française de l'instrument 71
3.4.6. Evaluation de la structure interne de l'instrument 73
3.4.7. Relation entre les Créateurs et Protecteurs et les Ressources disponibles 77

3.5. Discussion des résultats 84
3.5.1. Analyse des dimensions de créateurs du technostress 84
3.5.2. Analyse des protecteurs du technostress 90
3.6. Conclusion du chapitre 92

CHAPITRE IV. ETUDE DU LIEN ENTRE LE TECHNOSTRESS, LA CHARGE MENTALE ET L'USAGE DES TECHNOLOGIES NUMERIQUES 94
4.1. Introduction 94
4.2. Méthodologie 94
4.2.1. L'échelle Individu, Charge mentale et Activité (ICA) 95
4.2.2. La version française de l'échelle Créateurs et protecteurs du technostress 95
4.2.3. Les variables concernant l'usage des technologies au travail et télétravail 96
4.2.4. Procédure 98
4.2.5. Hypothèses 98
4.3. Résultats 100
4.4. Discussion 109
4.4.1. Commentaires par rapport à l'usage des technologies 109
4.4.2. Commentaires par rapport à la relation entre la charge mentale et le technostress 110
4.5. Conclusion du chapitre 114

CHAPITRE V. ETUDE TRANSACTIONNELLE DE L'ANXIETE ET DU TRAVAIL A DISTANCE 116
5.1. Contexte de l'étude 116
5.2. Hypothèses 118
5.3. Méthodologie 121
5.3.1. Echelles utilisées pour le premier recueil 121
5.3.2. Echelles utilisées pour le deuxième recueil 124
5.4. Résultats du premier recueil 124
5.5. Résultats du second recueil 135
5.6. Discussion des résultats 144
5.6.1. L'utilisation de la technologie comme source de charge mentale 144
5.6.2. L'utilisation de la technologie comme source d'anxiété 146
5.6.3. L'usage de la technologie et son lien avec l'épuisement professionnel 150
5.6.4. Le rôle de l'âge sur l'effort perçu, l'anxiété état et l'épuisement professionnel 151

CHAPITRE VI. CONCLUSIONS GENERALES DE LA THESE 153
6.1. Implications théoriques 153
6.1.1. Concernant l'utilisation de la technologie et le télétravail 153
6.1.2. Concernant la perspective transactionnelle du technostress 154
6.1.3. Concernant la relation entre charge mentale et technostress 157
6.2. Implications pratiques 158
6.3. Limites de la thèse 160
6.3.1. Limites concernant la méthodologie : 160
6.3.2. Limites en termes de temps 160
6.3.3. Limites concernant l'échantillon et le matériel 161
6.4. Futures recherches 161
6.5. Commentaire finale de la thèse 163

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 164

ANNEXES 177

Annexe 1 : Liste des items de l'échelle de créateurs et protecteurs du technostress (Ragu-Nathan et al. 2008) 177

Annexe 2. Questionnaire final pour le recueil des données 178

Annexe 3 : Questionnaire ICA (Galy 2020) 181

Annexe 4. Version finale de l'échelle de créateurs du Technostress 182

Annexe 5 : Version Finale de l'échelle de Protecteurs du Technostress 183

LISTE DE TABLEAUX

Tableau 1. Nombre d'études sur l'anxiété informatique et le technostress entre les années 1970 et 1980 17

Tableau 2. Résumé de la littérature consultée concernant le technostress 36

Tableau 3. Résumé de l'évaluation de la charge mentale dans le contexte des technologies numériques, de l'information et de la communication 43

Tableau 4. Définitions retenues pour cette thèse 45

Tableau 5. Synthèse des différences entre les notions de charge mentale, de stress et de technostress 47

Tableau 6. Synthèse de l'adaptation linguistique 67

Tableau 7. Synthèse des études de validité de contenu 69

Tableau 8. Résultats des études de clarté des items 70

Tableau 9. Caractéristiques de l'échantillon de l'étude principale 70

Tableau 10. Consistance interne des dimensions 71

Tableau 11. Synthèse des résultats concernant l'ajustement des modèles 74

Tableau 12. Matrice des poids factoriels du modèle accepté de créateurs du technostress 75

Tableau 13. Matrice des poids factoriels de protecteurs du technostress 76

Tableau 14. Matrice des intercorrélations des dimensions de créateurs du technostress 77

Tableau 15. Matrice des intercorrélations des dimensions de protecteurs du technostress 77

Tableau 16. Modèles de régression pour les créateurs du technostress 78

Tableau 17. Résultats des modèles linéaires généralisés entre les créateurs du technostress 79

Tableau 18. Résultats des médiations des créateurs du technostress sur les ressources disponibles 79

Tableau 19. Modèles de régression pour les protecteurs du Technostress 80

Tableau 20. Résultats (GLM) entre les protecteurs du technostress 80

Tableau 21. Médiations entre les protecteurs du technostress et les ressources 81

Tableau 22. Effet modérateur des protecteurs du technostress sur les créateurs du technostress 81

Tableau 23. Synthèse des résultats de l'adaptation de l'échelle 83

Tableau 24. Dimension de l'échelle ICA 95

Tableau 25. Dimensions de l'échelle du technostress 96
Tableau 26. Liste des technologies numériques 97
Tableau 27. Variables qualitatives concernant l'usage des technologies 97
Tableau 28. Consistance interne des mesures utilisées 101
Tableau 29. Résultats GLM du modèle hypothétique 102
Tableau 30. Résultats de la deuxième analyse GLM 106
Tableau 31. Résultats des médiations entre dimensions de technostress et charge mentale 108
Tableau 32. Effets de modération 109
Tableau 33. Items qui composent les différentes mesures de l'effort perçu (premier recueil) 121
Tableau 34. Items qui composent l'échelle anxiété état de Spielberger et al. (1983, adapté par Bruchon-Schweitzer & Paulhan, 1993) 122
Tableau 35. Items qui composent la version française de l'échelle d'épuisement professionnel de Maslach et Jackson (1981, adaptée par Dion & Tessier, 1994) 123
Tableau 36. Items qui composent la seconde échelle d'effort perçu 124
Tableau 37. Données sociodémographiques des enseignants (n=525) 125
Tableau 38. Moyenne et écart-type (entre parenthèses) des variables d'effort selon le type d'établissement 126
Tableau 39. Résultats ANOVA (modalité Kruskal-Wallis) comparaison de l'effort perçu entre établissements 126
Tableau 40. Résultats consistance interne des mesures 127
Tableau 41. Résultats du test de Wilcoxon 127
Tableau 42. Régressions linéaires de l'âge sur les variables de l'effort perçu 128
Tableau 43. Régressions linéaires des variables concernant l'effort, l'impact de l'environnement et l'âge sur le niveau de l'anxiété des enseignants 129
Tableau 44. Modèles de régression de l'anxiété et l'effort 130
Tableau 45. Résultats de régressions multiples des variables de l'effort perçu sur l'anxiété 130
Tableau 46. Modèles de régression dimensions de l'épuisement professionnel 131
Tableau 47. Résultats coefficients de régressions dimensions de l'épuisement professionnel 133
Tableau 48. Résultats des médiations de l'effet de l'épuisement émotionnel entre l'effort et la dépersonnalisation et l'accomplissement 134
Tableau 49. Données sociodémographiques des enseignants (n=67) 136
Tableau 50. Résultats du test de Wilcoxon pour le second recueil des données 137
Tableau 51. Résultats coefficients de régressions des variables concernant l'effort vers l'anxiété-état 138
Tableau 52. Caractéristiques des modèles de régression 139
Tableau 53. Résultats coefficients de régressions multiples vers l'anxiété-état 140
Tableau 54. Effet modérateur de l'âge sur l'influence de l'effort sur l'anxiété 141

Tableau 55. Comparaison des niveaux d'anxiété et de l'effort perçu dû à l'usage des technologies.. 142
Tableau 56. Deuxième comparaison des niveaux d'effort perçu dû à l'usage des technologies (Test de Wilcoxon)..... 142
Tableau 57. Liste des régressions simples complémentaires sur la différence d'anxiété état (Temps 2 – Temps 1) 143
Tableau 58. Synthèse des résultats en fonction des hypothèses 143

LISTE DE FIGURES

Figure 1. Résumé du contexte 14
Figure 2. Représentation graphique des déterminants partagés parmi le technostress et la charge mentale 52
Figure 3. Modèle étendu à partir des éléments du modèle ICA (Galy, 2020) 54
Figure 4. Le processus de traduction inversée 62
Figure 5. Extrait de la grille utilisée pour recueillir les opinions des juges 63
Figure 6. Représentation graphique de la formule utilisée pour calculer le coefficient de validité 63
Figure 7. Modèle provisoire de la relation entre les créateurs et protecteurs du technostress et les ressources disponibles de l'opérateur 66
Figure 8. Coefficients de régression entre les créateurs et protecteurs du technostress et les ressources disponibles de l'opérateur 82
Figure 9. Relation des créateurs du technostress et des risques psychosociaux 90
Figure 10. Représentation graphique des relations hypothétiques 100
Figure 11. Représentation graphique des résultats obtenus. 114
Figure 12. Représentation graphique des hypothèses du premier recueil 120
Figure 13. Représentation graphique de l'étude longitudinale 120
Figure 14. Description de la charge mentale externe et les activités pédagogiques 146
Figure 15. Relations entre les variables d'effort perçu et le concept d'anxiété numérique 149
Figure 16. Représentation graphique des relations 151
Figure 17. Evaluation transactionnelle des facteurs du technostress 156

INTRODUCTION

Le travail est l'une des activités humaines par excellence et même s'il demeure encore difficile de parvenir à un consensus sur sa définition. Il est essentiel pour l'être humain, pour les groupes qu'il constitue, ainsi que pour l'avènement de la société, et tout cela en raison des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques qu'il apporte. Comme l'évoque Jahoda (1984), le travail nous impose une structure temporelle de la vie, nous permet de créer des contacts sociaux en dehors de la famille, nous dicte des buts dépassant les visées propres, nous permet de définir notre identité sociale et enfin, nous pousse à l'action (cité par Méda, 2007, p.28).

Actuellement, les mots travail et technologie semblent indissociables car celle-ci permet la réalisation plus facile et rapide des activités humaines, et en cela constitue un élément clé pour la réalisation du travail. La technologie au service du travail, cette relation qui de nos jours est devenue indispensable, modifie ou influence plusieurs aspects du travail ainsi que la manière dont l'individu perçoit la tâche ou l'activité qu'il doit compléter. Par conséquent, la technologie modifie la manière dont l'individu fait face au travail et s'organise en fonction, mais également comment il perçoit sa relation aux autres, ses objectifs et ses propres efforts. D'où l'intérêt d'étudier cette relation complexe qui fait désormais partie du quotidien de beaucoup d'individus de notre société.

Si de nos jours le travail est dépendant de la technologie, il l'est également de ses avancées. En outre, les nouveautés technologiques impliquent de nouvelles pratiques au travail, et par conséquent, un changement de la représentation que les individus se font du travail. Chaque dispositif technologique, ou plutôt chaque innovation technologique relance la question de la condition humaine au travail, et cela depuis l'introduction du micro-ordinateur, l'arrivée des Technologies de l'information et la communication et jusqu'à la diffusion massive des technologies numériques qui font partie intégrante de notre quotidien et qui ne cessent de s'accroître et de se décliner. Il convient alors de se demander jusqu'où cela ira-t-il et quel est le rôle des chercheurs ou de la science dans cette évolution constante ?

Alors que la technologie et l'évolution du travail avancent à une allure constante et fulgurante, les humains se trouvent obligés de s'y adapter. Parmi eux se détachent certains qui perçoivent la

technologie comme un élément leur facilitant le travail et leur offrant une série d'avantages, tandis que d'autres maltraitent leur matériel et maudissent leur logiciel, y voyant un frein plutôt qu'un outil émancipateur. Pourquoi ces derniers agissent-ils ainsi ?

En tant que chercheur, il est possible d'étudier les deux côtés de la médaille : l'avers, c'est-à-dire les avantages que la technologie représente pour les travailleurs ou le revers, ses nombreux inconvénients. Étudier le revers de la médaille s'apparente à ouvrir la boîte de Pandore, pour y trouver de nombreux concepts expliquant la tension, les contraintes et la précarité de la condition humaine au travail. Dans cette thèse, nous nous concentrerons sur deux de ces concepts : le stress technologique (qui portera le nom de « technostress ») et la charge mentale.

L'objectif de cette thèse de doctorat est de présenter en détail les résultats de l'investigation de ces deux concepts et plus précisément d'apporter une réponse à la question suivante : Quelle est la relation entre le technostress et la charge mentale en milieu professionnel ?

La thèse est constituée comme suit : Le Chapitre I présentera le contexte de la thèse qui permet de comprendre où l'utilisation de la technologie en son contexte. Les termes de numérisation et de transformation numérique seront abordés et une analyse générale de l'utilisation des technologies numériques en contexte de travail sera proposée. Ce chapitre se terminera autour de la question de la pandémie de la COVID-19. En effet, cette période a engendré une surutilisation des technologies numériques pour la continuité des activités de certains emplois.

Le Chapitre II présentera une revue bibliographique des concepts de technostress et de charge mentale. Il proposera également une discussion de la littérature visant à décrire les similitudes et les différences entre les deux concepts. Il se conclura par l'identification des déterminants communs entre charge mentale et technostress et comment ces deux phénomènes peuvent être évalués d'un point de vue transactionnel. Ce chapitre inclura également la problématique de la thèse ainsi que l'hypothèse générale de recherche.

Le Chapitre III rapportera les résultats de la première recherche empirique menée dans le cadre de cette thèse, qui a consisté en l'adaptation culturelle et linguistique en français d'une échelle de mesure

des facteurs générateurs de technostress en milieu professionnel sur un échantillon de travailleurs français. Ce travail visait également à évaluer cette échelle du point de vue conceptuel de l'ergonomie et de la psychologie du travail et, en outre, à étudier l'influence de ces variables sur l'état interne du travailleur. Ce chapitre se terminera par une discussion des résultats obtenus et par la présentation d'un modèle d'influence des facteurs du technostress sur la santé des travailleurs.

Le Chapitre IV décrira la seconde étude sur la relation entre les dimensions que nous avons adaptées de l'échelle de technostress, et celles de la charge mentale, de la fréquence d'utilisation des technologies numériques et du télétravail. Nous avons, pour cela, utilisé des régressions multiples linéaires. Nous observons à partir des résultats que ni la fréquence d'usage des technologies, ni le télétravail ont une influence considérable sur les facteurs du technostress ou les dimensions de la charge mentale. Cependant, il existe un lien entre les deux concepts. Compte tenu de cela, nous présenterons en fin de ce chapitre, un modèle empirique de la relation entre les dimensions de la charge mentale et les facteurs responsables du technostress.

Le Chapitre V présentera les résultats de la dernière étude réalisée. Celle-ci a consisté à évaluer l'effort perçu par l'utilisation des technologies numériques, ainsi que l'état d'anxiété et d'épuisement professionnel chez un échantillon d'enseignants de l'Éducation nationale pendant le premier confinement, période pendant laquelle l'ensemble des enseignants a été contraint à mettre en œuvre la continuité pédagogique. Nous avons constaté que l'usage des technologies numériques a représenté un effort supplémentaire pour les enseignants et que cet effort a également influencé leur niveau d'anxiété et d'épuisement émotionnel.

Le Chapitre VI présentera les conclusions générales de ces trois années de travail de recherche, articulant chaque résultat obtenu dans chaque enquête et proposera également une réflexion autour de la notion de technostress, de charge mentale et d'utilisation de la technologie au travail. Enfin, les axes de recherche futurs seront exposés.

CHAPITRE I. Contexte de la thèse

Cette thèse porte sur le cadre général de l'utilisation des technologies au travail, un objet d'étude complexe qui a suscité l'intérêt de nombreux chercheurs, et qui a été abordé dans d'autres domaines que l'ergonomie ou la psychologie du travail. Bien qu'il soit impossible de faire une synthèse exhaustive de toute la littérature existante sur le sujet, nous allons néanmoins explorer le paradigme actuel concernant la technologie dans le contexte professionnel.

Ce premier chapitre sera articulé comme suit. Dans un premier temps, nous commenterons les différences entre les concepts de numérisation et de transformation numérique. Ensuite, nous présenterons les caractéristiques générales de l'utilisation de la technologie au travail. Le chapitre se terminera par une description et une réflexion sur l'utilisation de la technologie en temps de pandémie.

1.1. La transformation numérique versus la numérisation

Ère numérique, révolution numérique ou disruption numérique sont quelques-uns des noms utilisés pour caractériser la période actuelle, où l'usage des technologies prend une place prépondérante dans notre société. Pour certains auteurs, la révolution numérique s'est produite il y a longtemps, avec l'invention de l'imprimerie et désormais, nous ne faisons qu'expérimenter *une amplification du numérique* dans nos vies (Boullier, 2019).

Actuellement, les technologies telles que l'informatique mobile, le traitement massif des données les capteurs de fabrication intelligents, la robotique et les technologies d'énergie propre transforment la façon dont les entreprises créent de la valeur et des services, ainsi que la façon dont le travail est organisé : où et comment nous travaillons, interagissons et communiquons (Cascio & Montealegre, 2016). Cependant, l'intérêt d'étudier comment la technologie modifie la vie au travail ou l'organisation de celle-

ci n'est pas une nouveauté, puisqu'au XXe siècle, ce sujet avait déjà suscité l'intérêt de nombreux chercheurs autour de l'introduction de l'ordinateur sur les lieux de travail[1].

Pour Melger et al. (2019), la numérisation constitue un passage de l'analogique au numérique d'un service ou d'un processus. En revanche, la notion de transformation numérique est un changement plus large qui intègre les aspects de culture, d'organisation, d'habitudes et même de rapport entre les individus. Ainsi, le concept de numérisation définit un processus axé sur la dématérialisation de l'information à l'aide du numérique. La transformation numérique est un concept qui englobe de longs changements par rapport aux processus sociotechniques, à l'adoption des technologies et à leur utilisation dans un contexte individuel, organisationnel ou social (Legner et al., 2017).

En tenant compte de cette perspective, la numérisation est une étape de la transformation de nos institutions et bien sûr de nos sociétés. Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et les technologies numériques (TN) sont au cœur des phénomènes abordés par Merger. Les TIC s'entendent comme l'ensemble des outils et des ressources qui permettent de recevoir, d'émettre, de stocker, d'échanger et de traiter différentes informations entre les individus (Bobillier-Chaumon et al., 2014).

Avec le temps, ces technologies font l'objet d'une importante numérisation et ont évolué en termes de portabilité, de puissance, et surtout en devenant immatérielles et ubiquitaires. Les TIC font donc désormais partie du groupe des technologies numériques. Ces dernières ne se limitent pas qu'à la communication (par ex., les scanners intelligents ou les imprimantes 3D sont aussi des technologies numériques), ils intègrent de plus en plus de fonctionnalités permettant d'exploiter de grandes quantités de données et peuvent imiter des fonctions humaines les plus complexes (intelligence artificielle et l'apprentissage intelligent).

[1] voir les travaux de Vold (1987) ou Kupersmith (1992)

Dans cette thèse, nous utiliserons le terme *technologies*[2] pour désigner à la fois les TIC et les technologies numériques. Il est fondamental de détailler comment l'introduction et l'utilisation des technologies, outre les avantages qu'elles apportent, peuvent également être source de déséquilibres et d'inconfort aux niveaux individuel et organisationnel.

1.2. Caractéristiques générales de l'utilisation de la technologie au travail

Dans les années 1990, les TIC ont fait irruption dans la gestion administrative, financière et humaine des organisations et dans leur organisation du travail (Bobillier-Chaumon, 2003). L'usage des TIC, et en particulier d'Internet, a condensé l'espace et le temps, car il a permis à différentes personnes ne partageant pas le même fuseau horaire d'échanger des informations de manière instantanée.

Rosa (2014) s'appuie sur l'idée précédente pour proposer trois formes d'accélération sociale. La première, la plus évidente, est « l'accélération technologique » qui implique la vitesse intentionnelle des processus, tels que le transport, la communication et la production. Il s'agit en outre d'une augmentation de la production et de la communication par unité de temps. La deuxième forme est « l'accélération du changement social », qui comprend une transformation hâtive des attitudes, des valeurs, des obligations, des pratiques et des langages sociaux. La troisième, nommée « l'accélération du rythme de vie », se comprend comme l'augmentation du nombre d'épisodes ou d'expériences par unité de temps, c'est-à-dire comme le désir de vouloir faire davantage de choses en moins de temps.

L'introduction et l'utilisation des TIC dans le monde du travail ont suscité l'intérêt de chercheurs de domaines d'études variés. Une analyse menée par Hoonakker (2014), comprenant des études européennes sur les conditions de travail, démontre que les TIC ont eu un impact considérable sur le travail au cours des deux dernières décennies, le rendant plus intensif à cause de délais plus serrés. Cependant, et contrairement à l'idée précédente, nous savons également que l'utilisation des TIC a des effets directs sur le sentiment d'utilité ou la satisfaction du travailleur lorsqu'il les perçoit comme un

[2] Cependant, lorsque nous présenterons des études ou des réflexions menées par d'autres auteurs, nous utiliserons le terme qu'ils ont utilisé pour désigner les technologies.

élément de valorisation, de gratification ou de reconnaissance de ses compétences (Colombier et al., 2007).

La diffusion massive de leur utilisation dans les organisations a apporté de nouvelles façons d'organiser le travail. Deux raisons expliquent cela : la première est que les travailleurs peuvent acquérir davantage d'autonomie et de flexibilité vis-à-vis de leurs horaires de travail ; la seconde est que ces nouvelles organisations laissent le travailleur la possibilité choisir son lieu de travail, qu'il soit au bureau, à la maison ou ailleurs (Demerouti et al., 2014). La figure du *travailleur nomade* correspond parfaitement à cette notion. Popma (2013) définit le travail nomade comme la façon de travailler sans limites de lieu et de temps, les TIC ayant facilité et accéléré la collecte d'informations, les rendant plus accessibles au travailleur.

Le répertoire des technologies utilisées sur le lieu de travail est vaste et diversifié. Il existe différentes classifications dans la littérature scientifique. Un exemple est la classification proposée par Bobillier-Chaumon (2003) qui regroupe les technologies en cinq catégories : les technologies de l'information et de la communication, les technologies de collaboration, les technologies de gestion, les technologies de formation et les technologies d'aide à la décision. Williams et al. (2008), quant à eux, proposent sept catégories : les technologies de la communication, les applications électroniques, les systèmes d'information, les technologies et logiciels de l'information, l'internet, les outils mobiles et les sites web. Néanmoins, il est nécessaire de préciser qu'en raison de la rapidité avec laquelle les technologies se sont développées, elles deviennent de plus en plus polyvalentes et hybrides grâce aux nouvelles fonctionnalités constamment ajoutées, ce qui pose des difficultés pour affecter une technologie à une certaine catégorie.

La manipulation de différents types de technologies présente une série d'avantages pour les organisations ainsi que pour leurs travailleurs. Pour les premières, nous pouvons citer la facilité de production des biens et services, la rationalisation des processus, la mutualisation des ressources, l'aide à la prise de décision, la facilité d'intégration des salariés, et la restructuration des processus commerciaux (Bobillier-Chaumon, 2003 ; Rosa, 2014 ; Hurtienne et al., 2014). Pour les seconds, il s'agit, outre la flexibilité de l'organisation du travail, de l'aide à la réalisation de tâches complexes ou

monotones (Bobillier-Chaumon, 2003) ou de la promotion d'une mobilité sociale permettant de suivre des trajectoires professionnelles individuelles (Rosa, 2014).

Cependant, selon Popma (2013), ces innovations peuvent dès lors se transformer en une source non négligeable de charge psychosociale liée au travail. En d'autres termes, l'utilisation des TIC peut entraîner une série de problèmes pour la condition humaine dans le contexte du travail. Nous avons identifié trois idées pouvant illustrer ce propos :

- La première est *la contraction de la perception du présent dans le contexte de travail*, résultant du changement permanent des éléments qui composent l'environnement de travail (collègues, routines, machines, programmes, règles, etc.) et du besoin urgent qu'éprouvent les travailleurs et les employeurs de fonctionner et de s'adapter afin de ne pas devenir obsolètes. Cette dynamisation imposée génère une perception de manque chez les travailleurs qui ne disposent pas du temps suffisant afin de s'approprier ces changements (Rosa, 2014) ;
- La seconde est un *sentiment de ne pas progresser dans l'accomplissement du travail*. La rapidité facilitée par les TIC intensifie le travail et la pression au travail (Hurtienne et al., 2014). Face à cela, les travailleurs ont l'impression en fin de journée de ne pas avoir travaillé suffisamment, en dépit du temps consacré à leurs tâches, faisant d'eux des *sujets coupables*. Ce cas de figure ressort davantage chez les travailleurs qui ont une certaine autonomie quant à leurs heures de travail (Rosa, 2014)[3] ;

[3] Par exemple, quand nous pensons avoir presque fini de répondre à tous les courriels de notre boîte de réception, nous sommes exposés à la possibilité qu'elle soit à nouveau remplie et nous devons recommencer.

- La troisième est *la transformation ou reconfiguration des activités et conditions de travail*. *Concernant les activités,* il s'agit de la manipulation d'abstractions, la multiplication des opérations mentales et une distanciation physique de l'objet de travail, vidant les tâches de leur sens intrinsèque dans la mesure où elles perdent leur caractère visible, devenant immatérielles et virtuelles (Bobillier-Chaumon, 2003). *Concernant les conditions,* il s'agit de l'apparition des nouvelles modalités, tels que le travail à distance, le travail nomade et la constitution des équipes virtuelles (Bobillier-Chaumon, 2021).

En ce qui concerne strictement la santé au travail, l'usage des technologies peut entraîner une série de problèmes affectant directement l'état de santé des travailleurs. Concrètement, elles peuvent aider à brouiller la ligne qui sépare vie privée et professionnelle, et elles peuvent favoriser l'apparition du stress technologique (technostress), de la dépendance technologique, de nouvelles formes d'épuisement, les risques de sécurité, l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques et aux problèmes au niveaux des articulations, un cas précis étant le syndrome du pouce de BlackBerry (Popma, 2013 ; Salanova et al., 2014). Ces complications caractérisent *le côté obscur des technologies*. Pour rendre la situation plus complexe, les problèmes *classiques* de régulation de l'activité de travail sont toujours d'actualité : interruptions, équipement inadéquat, manque d'information, conflits avec les superviseurs, les collègues et les clients, etc.

Jusqu'ici, nous avons présenté le contexte général de cette thèse. Dans ce contexte, il existe déjà différents courants de pensée qui cherchent à caractériser et catégoriser les effets des technologies sur notre société et notre travail. L'idée principale qui peut en être tirée est la suivante : la technologie est un avantage pour les individus, ainsi que pour les groupes et les organisations. Cependant, dans son utilisation, certains risques et effets délétères peuvent apparaître pour les individus, les groupes et les organisations. Dès lors, le rôle de la science est d'identifier les causes des conséquences négatives, de les étudier et de proposer des recommandations afin de réduire ces conséquences négatives et d'augmenter les avantages.

1.3. Le télétravail et la période de la pandémie de la COVID-19

Les mots « pandémie » et « travail » évoquent différentes notions ou attitudes telles que la peur de tomber malade, le confinement, l'intensité de travail accrue, le porte du masque, la peur de perdre son emploi, le télétravail, entre autres.

Au cours du premier confinement, près de 2,7 milliards de travailleurs (environ 81 % de la main-d'œuvre mondiale) ont été touchés par les mesures de confinement (Organisation Mondiale du Travail, 2020) poussant les organisations à se résoudre à une série de mesures pour poursuivre l'activité de travail en préservant la santé des travailleurs ainsi que leur productivité.

Bien que la pandémie ait apporté différentes réflexions sur le rôle du travail et ses conditions, nous nous focaliserons sur le télétravail, et ce pour deux raisons : en premier lieu, car il s'agit d'une des modalités médiatisées par l'utilisation des technologies et en second lieu, car les données des recherches menées pour cette thèse ont été collectées durant cette période de pandémie ; ainsi, la majorité des individus qui ont participé aux études était en télétravail.

Il est nécessaire d'adopter un certain recul sur la nature du télétravail et ses déterminants, ainsi que sur son lien avec la qualité de vie au travail et les implications qui en découlent, en période de pandémie.

En tenant compte d'une perspective historique du travail à distance, Popma (2013) souligne que ce type de travail n'est pas nouveau. En effet, de nombreuses personnes travaillent à domicile depuis le XIXe siècle. L'auteur donne comme exemple le secteur textile, où les grandes entreprises fournissaient aux travailleurs les matières premières, les instructions et l'équipement nécessaire à l'exercice de leurs activités.

Dans le cadre de cette thèse, nous ferons référence au télétravail en utilisant la définition de Vayre (2019) qui le définit comme *:*

« *un terme générique qui renvoie à une forme régulière et formelle d'organisation et de réalisation des activités professionnelles, se déroulant totalement ou partiellement à distance (c'est-à-dire effectuée en dehors des locaux de l'employeur au moins un jour par semaine) et via l'utilisation des technologies de l'information et de la communication* » (Vayre, 2019, *p.* 5).

Pour Vayre (2019), le télétravail peut être considéré comme un élément emblématique des transformations qui touchent le monde du travail. Cette transformation a été influencée par le déploiement des technologies numériques. Dans le cadre du télétravail, il s'agit notamment de l'usage des smartphones, des tablettes, des ordinateurs portables et des PC (Messenger, 2018).

La définition de Vayre parait pertinente puisqu'elle met l'accent sur l'importance d'utiliser les technologies de l'information et de la communication pour réaliser ce type de travail, et elle insiste sur la notion d'exercice d'activités professionnelles. Théoriquement, l'exercice des activités professionnelles répond à une norme de conditions de travail qui doit être assurée par l'employeur, même si le travailleur n'est pas présent dans l'espace oules installations de l'organisation. Les travaux de Popma (2013) illustrent cette idée en analysant les risques spécifiques du travail nomade et les conditions de travail (aspects ergonomiques) typiques de cette activité, qui doivent être pris en compte par les responsables des entreprises.

Comme tout mesure organisationnelle, la mise en place du télétravail représente des incidences pour les organisations et pour les salariés. Pour illustrer ce propos, Vayre (2021) signale que le télétravail présente un enjeu au niveau de 1) l'organisation du travail (ainsi que l'implication et l'efficacité professionnelle), 2) de l'égalité professionnelle (égalité d'accès au télétravail, de reconnaissance et d'évolution de carrière) et 3) de la qualité de vie au travail (présence des risques psychosociaux, conciliation de la vie travail avec la vie privée et les qualités des relations interpersonnelles).

Différents exemples illustrent les conclusions de Vayre. Golden et ses collègues (2008) ont observé que l'isolement est lié à de faibles performances et que cette relation est modérée par la quantité

de télétravail. Sardeshmukh et ses collaborateurs (2012) ont observé que le télétravail (mesuré en heures par semaine) augmente l'apparition de l'ambiguïté de rôle et réduit la perception du soutien social. Les résultats de Dumas et Ruiller (2014) constituent un autre exemple et indiquent que, bien que le télétravail permette une certaine flexibilité et réduise les tensions temporelles, il peut aussi engendrer des problèmes de concentration, par les interférences entre les sphères de vie, ainsi qu'un sentiment d'intrusion de la part des travailleurs.

Afonso et ses collaborateurs (2021) ont constaté qu'en situation de télétravail, les travailleurs peuvent éprouver des troubles du sommeil engendrant des problèmes de santé mentale, notamment des symptômes de dépression et d'anxiété. Les résultats d'Afonso et al (2021) font écho aux recherches de Pelissier et al. (2021) sur les symptômes d'anxiété et de dépression chez des télétravailleurs du secteur médical. Les deux études nous montrent que le télétravail non seulement a un impact sur l'organisation du travail ou l'efficacité des travailleurs, mais aussi sur leur santé mentale.

L'utilisation généralisée des technologies a permis aux entreprises de proposer une nouvelle modalité de travail appelée télétravail. La pandémie est venue généraliser cette pratique lors du confinement. D'un télétravail choisi et négocié, nous sommes passés à un télétravail contraint et subi. En effet, selon Carillo et al. (2021), le caractère obligatoire du télétravail en temps de pandémie a ses propres caractéristiques. En analysant la littérature existante sur le télétravail, les auteurs ont distingué plusieurs différences entre le télétravail conventionnel et le télétravail imposé pendant la période de la pandémie :

- **Lieu et heures de travail :** dans le télétravail conventionnel, le lieu et les heures de travail sont flexibles, c'est-à-dire que le salarié peut travailler de n'importe où et peut choisir de travailler une partie ou la totalité des heures en télétravail. Pendant le télétravail en période de la pandémie, travailler à la maison est obligatoire et le travail s'effectue à temps plein ;
- **Concernant l'utilisation des technologies de l'information et communication :** dans le télétravail conventionnel, l'utilisation de celles-ci est un moyen stratégique pour restructurer ou réorganiser le travail (un avantage), alors qu'en télétravail en période de

pandémie, l'utilisation des technologies de l'information est une *nécessité* pour assurer la continuité de l'organisation ;

- **Concernant sa mise en place (implémentation)** dans le cadre du télétravail conventionnel, il existe une préparation préalable du cadre (règles et processus) et une préparation de la technologie à utiliser. Dans le cadre du télétravail en période de pandémie, il n'existe pas d'étape de préparation. En d'autres termes, la confrontation à la technologie a été soudaine et faite sans le consentement des salariés. Dans certains cas, ni la préparation ni le cadre de sa bonne exécution ont été facilités ;
- Enfin, **le contexte** lors du télétravail conventionnel est stable financièrement. En revanche, le contexte du télétravail pendant la pandémie demeure incertain.

La différence établie par Carillo et al. (2021) entre télétravail classique et imposé nous semble pertinente, étant donné que cela peut être une source de tension pour les travailleurs. En plus de l'imposition abrupte de cette mesure, les travailleurs ont été confrontés à un autre problème concernant le manque d'adaptation de leurs activités de travail.

Cette dernière idée est développée par Sostero et al. (2020), qui s'appuient sur les travaux d'analyse des tâches de Fernández-Macías et Bisello (2020), soulignant que toutes les activités ne sont pas *télétravaillables*, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas techniquement réalisables à distance.

Par exemple, si un travail comporte une quantité importante de tâches nécessitant la manipulation physique d'objets ou de personnes, nous pouvons le classer comme non télétravaillable. Pour Sostero et ses collaborateurs, les tâches qui consistent en un traitement de l'information et un contact social (seulement si elles ne nécessitent pas de contact physique) sont réalisables à distance. Cependant, les tâches impliquant des contacts sociaux peuvent être affectées par une perte de qualité.

Se concentrant sur ce qui est télétravaillable, l'enquête menée par Eurofound (2020) indique que pendant la période de confinement, les personnes ont perçu des difficultés à concilier vie privée et vie professionnelle, en particulier les femmes avec des enfants de moins de 12 ans. De plus, les résultats

indiquent qu'en avril, les répondants s'inquiétaient plus souvent du travail hors des horaires de travail classiques et conventionnés.

Cependant, tout n'a pas été négatif pendant la phase de confinement. En effet, la même enquête indique que 84% des personnes interrogées avaient le sentiment de faire un travail utile, 72% pensaient avoir le soutien de leurs collègues et 59% de leur manager.

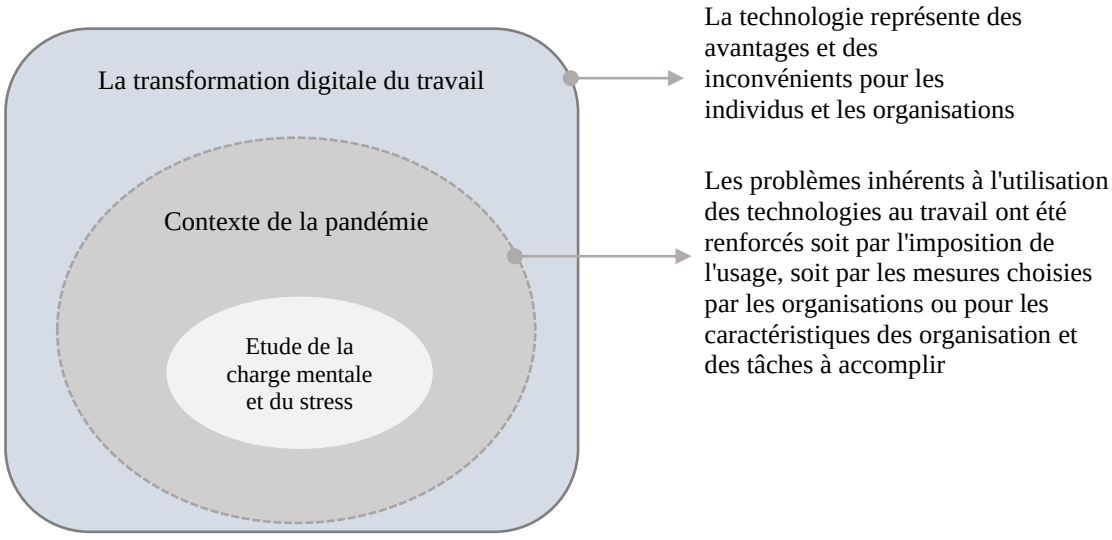
1.4. Conclusion du chapitre

Comme dernier commentaire, nous comprenons que le développement technologique et l'intégration des technologies au travail doit s'accompagner d'une réflexion quant à leur influence sur la vie des individus, l'organisation des entreprises et la société.

Nous vivons actuellement une époque où la technologie a pris une place prépondérante dans nos vies et tout semble indiquer que les technologies numériques seront présentes pendant une période de temps considérable. Des conditions “extraordinaires” comme la pandémie ont montré que les problèmes inhérents à l'utilisation de la technologie sont d'actualité.

L'effet négative de l’utilisation des technologies peut être amplifié ou réduit en fonction de l’activité et des conditions de réalisation de ladite activité. La prise en compte des deux scénarios était essentielle pour le développement des recherches de cette thèse, ainsi que la contextualisation de leurs résultats. La Figure 1 représente cette idée.

Figure 1. Résumé du contexte



Enfin, lorsque nous nous intéressons à l'influence de la technologie au travail, deux concepts apparaissent essentiels à prendre en considération : le technostress et la charge mentale. Le technostress, car il peut être un phénomène pouvant expliquer la détérioration de la qualité de vie et du bien-être au travail, et la charge mentale, car il s'agit d'un indicateur clé de la relation entre l'individu et la tâche, ainsi qu'avec l'environnement qui entoure cette relation. Les deux concepts seront présentés et discutés en profondeur dans la prochaine section.

CHAPITRE II. Cadre théorique

Ce deuxième chapitre présentera les résultats de la documentation bibliographique des deux concepts ainsi que la description du concept d'anxiété informatique. Nous avons inclus ce dernier car la peur et l'anxiété constituent les premiers aspects négatifs étudiés par la science.

Nous introduirons d'abord l'anxiété informatique, puis le concept de technostress. Enfin, nous définirons le concept de charge mentale. Ce chapitre propose également une discussion de la littérature, en particulier des différences et des similitudes entre les concepts de technostress et de charge mentale. Enfin, nous présenterons notre problématique de recherche ainsi que nos hypothèses.

2.1. L’anxiété informatique

Comme vu dans le premier chapitre, la technologie façonne notre comportement, nos attitudes et la façon dont nous interagissons avec les autres et notre environnement. La relation entre technologie et être humain présente un intérêt scientifique pour les chercheurs depuis l'introduction du micro-ordinateur (ou ordinateur personnel) sur le lieu de travail (Cambre & Cook, 1985). Cela a conduit à une préoccupation spécifique concernant les réactions émotionnelles vis-à-vis des ordinateurs, certaines personnes ayant répondu avec enthousiasme, tandis que d'autres ont signalé une expérience désagréable (Marcoulides et al., 1995).

Il est alors important d’aborder le concept d’anxiété informatique, ou anxiété provoquée par l’utilisation des ordinateurs, puisque son étude est antérieure à celle du technostress, il existait donc déjà un important corpus bibliographique. Le Tableau 1 montre une comparaison du nombre des articles disponibles sur les deux concepts dans les années 1970 et 1980.

Tableau 1. Nombre d'études sur l'anxiété informatique et le technostress entre les années 1970 et 1980

Moteur de recherche utilisé	Anxiété informatique	Technostress
Google Scholar	30	1
Science Direct	1	0

Avant de définir l'anxiété informatique, il convient de caractériser l'anxiété. Il s'agit d'un processus émotionnel (Spielberger, 1972) et selon le DMS-V, l'anxiété est définie comme :

« *L'anticipation craintive d'un danger ou d'un malheur à venir, accompagnée d'un sentiment de soucis, de détresse et/ou de symptômes somatiques de tension. L'anxiété peut être centrée sur un danger anticipé intérieur ou extérieur* (p. 1058) »

Ainsi, l'anxiété est une surexcitation de l'organisme face à la perception d'un danger futur. Selon Delignières (1993), l'anxiété est une réponse complexe manifestée par l'organisme face aux sollicitations environnementales, un mélange de dimensions somatiques et cognitives. Palazzolo et Arnaud (2013), qui s'appuient sur les travaux de Morris et al. (1981), constatent que d'une part, la composante cognitive (ou anxiété cognitive) correspond aux sensations subjectives (appréhension et tension) provoquées par des attentes pessimistes ou par une auto-évaluation négative et d'autre part, que l'anxiété somatique correspond aux manifestations physiologiques et aux processus d'excitation autonomes (rythme cardiaque, tension musculaire, mouvements de la main, etc.). Il existe un large répertoire de recherches sur ce concept, sur ses déterminants et ses conséquences pour l'individu. Comme point commun, les différents modèles de l'anxiété s'accordent sur la présence du processus d'évaluation mené par l'individu, il n'existe pas d'anxiété sans un niveau minimum de cognition.

Spielberger (1972) énonce la différence entre deux types d'anxiété : anxiété d'état et anxiété de trait. Pour l'auteur, l'anxiété d'état (A-state) survient chaque fois qu'une personne perçoit un stimulus ou une situation particulière comme potentiellement dangereuse ou menaçante pour elle. Ce type d'anxiété varie en intensité et fluctue dans le temps en fonction de l'environnement.

L'anxiété de trait (A-trait) est qualitativement plus complexe que l'anxiété d'état, puisqu'elle serait ancrée dans la personnalité de l'individu. Ce dernier aurait une certaine prédisposition à concevoir le monde de manière plus dangereuse ou menaçante, serait plus vulnérable au stress et aurait tendance à vivre des états d'anxiété avec davantage d'intensité et de fréquence. L'anxiété trait est une disposition interne (chronique) de l'individu.

L'anxiété provoquée par les ordinateurs est un construit psychologique qui découle de la réaction émotionnelle à l'utilisation des ordinateurs (Cambre & Cook, 1985). Une première définition est proposée par Rohner et Simonson (1981) qui décrivent ce type d'anxiété comme « l*e mélange de peur, d'appréhension et d'espoir que les gens ressentent lorsqu'ils envisagent d'interagir ou lorsqu'ils interagissent réellement avec un ordinateur* » (Cambre & Cook, 1985, p. 42). Dans le domaine de l'ergonomie, l'anxiété informatique est définie comme un état d'appréhension ou de peur lorsqu'il est nécessaire d'interagir avec un ordinateur. Cette peur est disproportionnée par rapport à tout danger raisonnable posé par l'ordinateur (Stramler, 1992).

L'évaluation des attitudes vis-à-vis des technologies est un antécédent du concept d'anxiété informatique et cette dernière est liée à d'autres types d'anxiété, tels que l'anxiété face aux examens et l'anxiété mathématique, en raison de leurs similitudes potentielles (Maurer, 1994). L'anxiété liée aux mathématiques a joué un rôle particulièrement important dans le développement théorique de l'anxiété liée à l'ordinateur. Deux exemples illustrent ceci.

La première étude a été menée par Howard et Smith (1986). Ils étudient la relation entre les deux concepts, ainsi que celle avec d'autres variables (par exemple, le niveau de connaissance pour utiliser un ordinateur, le locus (niveau) de contrôle, le style cognitif, entre autres) auprès d'un groupe de managers (N=111). Les auteurs ont utilisé l'échelle d'anxiété informatique (*computer anxiety scale*) développée par Raub (1981) et l'échelle d'anxiété mathématique (*mathematics anxiety scale*) de Fennema et Sherman (1981). Les auteurs constatent que des niveaux élevés d'anxiété liée aux mathématiques sont liés à des niveaux élevés d'anxiété liée à l'ordinateur (r = 0.38).

Une autre étude démontrant la relation entre les deux types d'anxiété est celle de Rosen et al. (1987). Dans trois groupes d'étudiants (N1 = 85 ; N2 = 23 et N3 = 37) ils ont appliqué l'échelle d'évaluation de l'anxiété par ordinateur (CARS) développée par Heinssen et al. (1987) et l'échelle d'évaluation de l'anxiété mathématique (*Mathematical Anxiety Rating Scale* - MARS) développée par Richardson & Suinn, (1972). Rosen et ses collaborateurs ont trouvé une corrélation forte et significative entre les deux constructions (r = 0.33). Selon Maurer, les résultats de Rosen et al. (1987) sont conformes aux attentes, car l'échelle CARS a été développée en utilisant le modèle de celle de MARS, élaborée par Richardson & Suinn (1972).

L'anxiété informatique a été liée à différents concepts et pas uniquement à celle liée aux mathématiques. Les travaux de Powell (2013) confirment ceci après avoir analysé la littérature des années 1990 et 2000. En effet, selon Powell, les variables telles que l'attitude envers les ordinateurs, la perception de l'auto-efficacité, la perception de la facilité d'utilisation (ainsi que l'utilité) et la satisfaction sont les concepts qui ressortent de la littérature scientifique en raison de leur lien avec l'anxiété envers les ordinateurs.

Pour illustrer ceci, nous pouvons citer le travail de Venkatesh (2000) qui développe le modèle d'acceptation des technologies (TAM) de Davis (1989). Le modèle de Venkatesh inclut l'anxiété informatique comme l'un des déterminants de la facilité d'utilisation perçue. L'auteur inclut également la présence de l'auto-efficacité envers les ordinateurs comme un autre déterminant de la facilité d'utilisation.

De surcroît, Venkatesh souligne que l'anxiété est l'aspect émotionnel de l'utilisation, et l'auto-efficacité est celui lié au contrôle. Les deux variables doivent être incluses dans le même modèle. Cette idée est soutenue par l'étude de Durndell et Haag (2002) où il est montré que la présence d'une faible perception d'auto-efficacité dans l'utilisation des ordinateurs est liée au développement de l'anxiété envers les ordinateurs. Dans le cadre de Venkatesh, nous pouvons constater que l'étude de l'anxiété informatique a une application pratique, c'est-à-dire qu'elle peut nous aider à expliquer l'une des raisons pour lesquelles les gens peuvent rejeter une technologie donnée.

II. Cadre théorique

Différents concepts ont émergé après l'étude de l'anxiété informatique. Parmi eux, nous avons la phobie informatique, l'anxiété face à la surcharge d'informations et plus récemment, l'anxiété numérique.

La phobie informatique est un concept développé par Jay (1981) qui la définit comme une réticence à parler d'ordinateurs, un sentiment de peur ou d'anxiété envers les ordinateurs ou une attitude hostile à leur égard (cité par Rosen et al., 1987 p. 167). Weil et al. (1990) approfondissent la définition de Jay et postulent que la phobie de l'ordinateur inclut l'anxiété d'interaction présente ou future, une appréciation négative et globale des ordinateurs, et la présence d'auto-évaluations négatives lors de l'interaction (ou des futures interactions) avec l'ordinateur.

D'après les travaux de Weil et al. (1990), nous comprenons que la phobie informatique inclut opérationnellement l'anxiété informatique. Ainsi, en accord avec Spielberger (1972), nous pouvons en déduire que la phobie de l'ordinateur serait davantage liée à l'anxiété trait, tandis que l'anxiété de l'ordinateur serait liée à l'anxiété état. Nous pouvons voir cette dernière idée reflétée dans les travaux d'Agogo et Hess (2015) qui proposent un concept dénommé l'état d'anxiété induit par la technologie. Cet état se définit comme un sentiment momentané d'agitation et d'appréhension pendant une période d'utilisation d'une TIC spécifique (Agogo, 2017).

Dans la littérature actuelle, le concept d'anxiété informatique s'est élargi à celui d'*anxiété numérique*. Pfaffinger et ses collaborateurs (2020 voir aussi Pfaffinger et al., 2021) développent ce type d'anxiété et le définissent comme les sentiments de tension et d'inconfort vis-à-vis de l'émergence des nouvelles technologies et de l'intégration du numérique dans la vie quotidienne. De même, ils soulignent que le concept d'anxiété numérique ne peut se concentrer uniquement sur une technologie spécifique et qu'il doit également considérer le processus de numérisation comme une source d'anxiété.

Ainsi, l'anxiété numérique ne doit pas seulement être prise en considération dans l'aspect organisationnel, mais également rendre compte de l'impact de la numérisation sur les sociétés. Cette idée se retrouve dans le cadre proposé par Pfaffinger où les déclencheurs de l'anxiété numérique peuvent être regroupés en trois structures : les déclencheurs sociaux, organisationnels et individuels.

Les déclencheurs sociaux correspondent aux conséquences de la numérisation dans la société (manque de prévisibilité, précarité de l'emploi, réduction du travail ou exclusion sociale). La dépendance à la technologie, la robotisation et le contrôle des routines par des machines peuvent être inclus comme déterminants dans cet aspect.

Les déclencheurs organisationnels sont les problèmes techniques, la vulnérabilité aux piratages, la connectivité constante, les changements technologiques et les processus organisationnels, etc. Enfin le manque de formation, de capacité à comprendre et à s'adapter aux changements, la perte de contrôle et la charge de travail engendrée par le numérique, peuvent être considérés comme déclencheurs individuels de l'anxiété numérique. Bien que cette perspective soit encore en cours de développement, des preuves indiquent que l'anxiété numérique a des effets sur le stress, l'engagement, la qualité du sommeil, la productivité et la capacité à innover dans les organisations (Pfaffinger et al., 2021).

La définition du concept de l'anxiété informatique permet une vision historique de la façon dont la technologie affecte l'état émotionnel des individus et démontre comment la science a abordé cette influence, en identifiant ses déterminants et ses conséquences sur les individus.

2.2. Le technostress

2.2.1. Le stress

Comprendre la notion de stress ainsi que ses différentes conceptualisations permet de mieux appréhender le concept de technostress et constitue une étape préliminaire que tout chercheur doit prendre en compte, puisque les modèles théoriques évaluant le technostress en milieu professionnel s'appuient sur ceux qui évaluent le stress au travail.

Pour Falzon et Sauvagnac (2004), le terme de stress a désormais une connotation négative qu'il n'avait pas initialement. Les auteurs rappellent que le terme stress a été établi par Hans Selye dans le cadre de la théorie générale du syndrome d'adaptation. Le syndrome général d'adaptation est un processus qui augmente la vigilance, l'agressivité et régule l'attention pour faire face aux agents stressants (Falzon & Sauvagnac, 2004). Les agents stressants, dans ce cas, sont appelés *stresseurs*

(Mason, 1975) et parmi eux, nous pouvons citer les problèmes interpersonnels, la charge de travail, le bruit et les traumatismes (Suzuki & Ito, 2013).

Dans le cadre élaboré par Selye (1974), les stresseurs sont la demande environnementale et le stress est le processus interne reflété dans les réactions physiologiques (Lazarus & Folkman, 1984). Le stress peut être catégorisé par sa sévérité, par sa dilatation temporelle (aiguë, récurrente ou chronique) et par le niveau de contrôle de l'individu sur le stimulus stressant (Salomon & Karlsdóttir, 2013).

Comme Falzon et Sauvagnac, Mason (1975) précise que Selye a popularisé le terme de stress d'un point de vue biologique, même à une époque où son usage commençait à se généraliser et persister dans les domaines de la médecine et de la biologie malgré un désaccord chaotique sur sa définition. Nogareda (1992) souligne que l'organisme est normalement dans un état de stress minimal qui peut être augmenté en fonction des exigences du contexte. La réponse physiologique de l'organisme au stimulus stressant génère l'activation de l'axe hypophyse-surrénalien (hypothalamus) et du système nerveux végétatif (assureur de l'homéostasie). Ainsi, le stress chronique est associé à des changements physiologiques, tels que la dérégulation neuroendocrinienne et immunitaire, et l'aggravation des profils de maladies (risques cardiovasculaires tels que l'hypertension artérielle, les maladies coronariennes et les arythmies) (Benedict, 2013a).

Le niveau d'équilibre dépend de facteurs individuels, des situations, ainsi que des expériences vécues par l'individu (Nogareda, 1992). Deux concepts sont importants à mentionner : d'une part, celui de *la réactivité au stress*, c'est-à-dire la capacité ou la tendance à répondre au stresseur. Cette réactivité est sous-jacente aux caractéristiques individuelles, alors chaque personne réagit différemment au même stresseur (Schlotz, 2013). D'autre part, *la réponse au stress* s'agit de changements physiques ou mentaux comme la frustration, la dépression, l'anxiété et les douleurs à l'estomac (Suzuki & Ito, 2013).

Actuellement, le DSM-V définit le stress comme un « mode de réponse spécifique et non spécifique d'une personne face à des événements et des stimuli qui perturbent son équilibre et grèvent ou dépassent sa capacité à faire face ». Il est important de noter que cette définition est très proche de la

définition de Selye (1974) qui définit le stress comme une réponse non spécifique du corps à toute sollicitation qui lui est faite (cité par Mason, 1975 p. 10).

En outre, le dictionnaire des facteurs humains de Stramler (1992) défini le stress comme les conditions mentales et physiques collectives qui surviennent lorsqu'un individu subit un ou plusieurs facteurs de stress biomécaniques, physiologiques ou psychologiques au-dessus des niveaux confortables. Cependant, une confusion peut survenir avec la définition de tension (*strain*), laquelle est définie comme les effets biomécaniques, physiologiques et/ou psychologiques d'un ou plusieurs facteurs de stress sur un individu (Stramler, 1992). Pour résoudre cette potentielle confusion, nous pouvons nous appuyer sur Cooper et al. (2001) qui considèrent la tension comme un stress négatif ou une détresse.

Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéresserons plus précisément au stress psychologique, et nous nous baserons sur la perspective transactionnelle développée par Lazarus et Folkman (1984). Les auteurs le définissent comme une relation particulière entre la personne et l'environnement, qui est considérée par la personne comme épuisante ou dépassant ses ressources et mettant en danger son bien-être.

La transaction implique les concepts d'appréhension cognitive et d'adaptation (*coping*). Le premier est un processus d'évaluation qui détermine pourquoi l'environnement ou plutôt le stimulus est stressant et le second est la réponse au stimulus stressant. Le *coping* est aussi un processus, puisqu'il implique de gérer les émotions générées par le stimulus stressant et de faire des efforts cognitifs et comportementaux pour gérer les exigences du stimulus valorisé comme stressant (Lazarus & Folkman, 1984).

Se concentrer sur le stress psychologique n’implique pas de négliger les autres composantes du stress. Selon Benedict (2013b), le stress psychologique peut avoir un impact sur les processus biologiques et avoir des effets sur le comportement, alléguant l'apparition de comportements nocifs (par exemple, le tabagisme ou l'automédication pour faire face au stimulus stressant). Ainsi, nous comprenons que le stress est une réponse fondamentale et généralisée dans le corps (c'est-à-dire au niveau physiologique, psychologique et comportemental) et que la réponse sera déterminée par des

facteurs individuels. Considérer le stress comme un processus impliquant différents aspects de l'individu est donc un enjeu important pour son évaluation.

Dans le cadre professionnel, il existe différentes théories qui permettent de comprendre la genèse du stress. Un premier modèle est celui de Karasek (1979), qui suppose que la tension mentale (détresse) et l'insatisfaction de l'opérateur ne viennent pas en elles-mêmes de l'environnement de travail, mais sont le résultat de l'interaction entre les exigences du travail (charge de travail, conflits, présence de facteurs de stress) et la latitude décisionnelle de l'opérateur (liberté de décision ou contrôle).

Pour Karasek (1979) plus particulièrement, la tension se produit lorsque les exigences sont élevées et le niveau de contrôle est faible. Selon Falzon et Sauvagnac (2004), le modèle proposé par Karasek est celui qui a obtenu des évaluations positives de la part du public international. Cependant, certains critiques affirment que ce modèle sous-estime les facteurs individuels et que la latitude décisionnelle ne parvient pas à distinguer les dimensions telles que le développement personnel et la prise de l'environnement. Par ailleurs, d'autres soutiennent que le modèle de Karasek est restreint et statique, puisqu'il ne prend en compte qu'une série de variables prédictives qui ne sont pas pertinentes pour tous les emplois (Bakker et Demerouti, 2007).

Dans la même lignée, Demerouti et al. (2001) proposent le modèle exigences-ressources du travail (job demands-resources model). Ce modèle suit également une perspective interactionniste et s'applique non seulement à la compréhension du stress au travail, mais également à d'autres variables telles que l'épuisement professionnel et l'engagement des travailleurs. Dans ce cadre, les exigences sont les aspects physiques, sociaux ou organisationnels qui nécessitent un effort physique ou mental, tels que la charge de travail, la pression du temps ou l'environnement de travail physique. Ces aspects ont un coût physiologique et psychologique chez l'individu. Les ressources sont des facteurs de protection de la santé, et sont par-là les aspects fonctionnels à la réalisation des objectifs de travail, réduisant le coût des exigences du travail et stimulant le développement du travailleur. Ces ressources incluent la rétroaction (*feedback*), la participation, la sécurité d'emploi, le soutien du superviseur, entre autres.

Un autre modèle théorique est la théorie de l'adaptation de la personne à son environnement. Cette théorie a été initialement proposée par French, Rodgers et Cobb en 1974 (Caplan, 1987) et peut être un cadre explicatif du stress au travail, ainsi que du développement de la maladie. Selon Edwards et Cooper (1990), l'approche de l'ajustement personne-environnement caractérise le stress comme une inadéquation entre les caractéristiques de la personne (par exemple, les compétences, les valeurs, les besoins) et l'environnement (par exemple, les demandes, les récompenses, les fournitures). L'approche d'ajustement personne-environnement propose une alternative d'intervention basée sur l'analyse de ce qui constitue le travailleur et l'entreprise ou structure.

De même, une segmentation peut être proposée, c'est-à-dire que l'adaptation spécifique de la personne au groupe peut être étudiée ainsi que l'adaptation de la personne avec le style de leadership de son superviseur ou des éléments qui composent l'organisation (valeurs, objectifs). Les travaux de Chuang et al. (2016) en sont une exemple grâce à leur échelle multidimensionnelle d'adéquation personne-environnement.

Les trois modèles de stress professionnel mettent l'accent sur les caractéristiques de l'environnement professionnel (conditions et paramètres), les ressources, l'état interne de l'individu et l'appréhension individuelle des facteurs de stress. Dans cette synthèse, nous avons évoqué quelques modèles théoriques puisque l'opérationnalisation du technostress professionnel s'inspire des cadres repris plus haut. Dans la suite de ce cadre théorique, nous aborderons le concept de technostress professionnel.

2.2.2. Le technostress

Le technostress est un concept issu de la littérature anglo-saxonne et son étude s'est accentuée au fil des décennies. Une des premières réflexions sur le concept a été faite dans la revue Nature en 1985 dans un article intitulé *Une autre découverte japonaise*. Anderson (1985) définissait alors le technostress comme le stress et le trouble psychosomatique concomitant produits par l'introduction de la haute technologie dans l'environnement de travail. Dans ce contexte, le terme *haute technologie* désignait la

bureautique. Anderson déduisit que ce type de technologie provoquait un stress engendré par le travail aux rythmes dictés par la machine, par l'effort de passer son temps à regarder un moniteur et par la perte d'estime de soi des individus, incapables de maîtriser ces nouvelles technologies, et ressentant une peur d'être remplacés par celles-ci.

Cependant, l'invention du terme *technostress* est attribuée à Brod (1984) qui l'a défini comme une *maladie moderne* causée par l'incapacité de faire face aux nouvelles technologies informatiques d'une manière saine. Selon l'auteur, cette maladie peut se manifester par la lutte (*struggle*) pour accepter la technologie informatique et la sur-identification avec la technologie informatique. Cela peut entraîner des maux de tête ou une résistance à l'apprentissage à utiliser l'ordinateur.

A la fin des années 80 et au début des années 90, trois publications adressant le développement du concept se sont démarquées. La première est la contribution de Caro et Sethi (1985), la seconde est la validation de *l'échelle des problèmes informatiques* par Hudiburg (1989) et la troisième est l'étude réalisée par Kupersmith (1992) sur un échantillon de bibliothécaires.

En 1985, la nécessité d'une définition claire du rôle de la technologie au travail constituait déjà un sujet de discussion central, tant en Amérique de Nord qu'en Europe. Caro et Sethi (1985) ont publié leur étude dans ce contexte-là, apparentant le rôle de la technologie à *un Prométhée devant être enchaîné*. En d'autres termes, si la technologie peut représenter des avantages pour les organisations, elle peut aussi être source d'effets négatifs. C'est pour cette raison qu'elle doit être contrôlée ou régulée.

Dans ce cadre, le technostress est une expérience du travailleur qui dépend de ses caractéristiques individuelles, de ses mécanismes d'adaptation ou de ses capacités d'adaptation. Cette définition renvoie, selon les auteurs, à deux sous-concepts : *le technoeustress*, défini comme un stress bénéfique, ayant un effet positif sur le fonctionnement de l'individu et sa contribution au niveau de l'efficacité organisationnelle, et *le technodistress*, type de stress ayant un impact négatif sur les fonctions de l'individu et par conséquent faisant obstacle à l'efficacité organisationnelle globale. Caro et Sethi proposent un axe de réflexion sur les facteurs à prendre en compte avant d'introduire une nouvelle

technologie dans l'organisation. Parmi ces facteurs, quatre types de faisabilité se distinguent : opérationnelle, technique, économique et sociale.

Des années plus tard, les termes technoeustress et technodistress seront repris par Tarafdar et al. (2019). Ils définissent le premier terme comme le phénomène qui incarne le stress positif auquel les individus sont confrontés dans l'utilisation des systèmes d'information et où ils évaluent les caractéristiques du système en tant que défis. Les individus sont motivés par ces défis car ceux-ci les conduiront à améliorer leurs compétences. Les auteurs caractérisent le technodistress comme un phénomène incarnant le stress négatif, auxquels les individus font face dans leur utilisation du système. Ils évaluent les caractéristiques de la technologie comme étant menaçantes et présentant une pression au-delà de leur capacité à y faire face et à percevoir les conséquences négatives importantes lorsqu'ils ne l'abordent pas.

Comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, dans le cadre de cette thèse, nous considérons le stress dans une perspective transactionnelle identique à celle du stress décrit par Lazarus et Folkman (1984). Ainsi, nous allons considérer le technostress comme la conséquence d'une évaluation cognitive de la situation résultant de l'interaction entre des facteurs individuels et situationnels. Ces situations seront perçues comme menaçantes pour son bien-être. Compte tenu de cela, nous nous focaliserons sur le côté négatif du technostress (le technodistress).

L'échelle des problèmes informatiques proposée par Hudiburg (1989) a représenté une avancée importante pour le développement du concept, car elle est l'une des premières mesures du technostress. Plus spécifiquement, en tant qu'évaluation du stress lié à l'ordinateur qui découle de l'interaction homme-ordinateur, cela indique également qu'il s'agit d'un type de stress spécifique non lié à l'anxiété informatique ou aux attitudes envers les ordinateurs (Ballance & Rogers, 1991). L'instrument est composé d'une liste de 65 éléments de cas potentiellement irritants associés à l'utilisation d'un ordinateur. Cette échelle produit deux scores, l'un reflétant la gravité des problèmes informatiques rencontrés et l'autre faisant état d'un nombre de problèmes sélectionnés.

Bien que les travaux de Vold (1987) soient parmi les premiers dans l'évaluation de l'impact de l'introduction de la technologie sur les attitudes, le niveau de stress et la charge mentale des travailleurs, la contribution de Kupersmith (1992) est remarquable puisqu'elle compile les différentes perceptions des bibliothécaires après l'introduction de micro-ordinateurs sur leur lieu de travail. Ceci constitue l'une des premières évaluations empiriques du technostress en tant que concept, et de sa relation possible avec les variables de surcharge informationnelle, le conflit de rôle, les facteurs organisationnels et l'épuisement professionnel. Enfin, dans son travail, l'auteur détaille également les actions et stratégies tant individuelles qu'organisationnelles pour contrer l'inconfort produit par les technologies.

Les facteurs de technostress ont évolué et viennent désormais non seulement de l'ordinateur, mais aussi d'autres types de technologies. Weil et Rosen (1997) ne considèrent pas le technostress comme une maladie (comme l'avait proposé Brod) mais le définissent comme tout impact négatif sur les attitudes, les pensées, les comportements ou la physiologie corporelle causé directement ou indirectement par la technologie.

Weil et Rosen identifient trois types de profils : les adoptants avides, les hésitants et les résistants. Le premier groupe est constitué de personnes qui adorent être à jour dans les nouveautés technologiques et qui ont une attitude positive vis-à-vis d'elles. Le deuxième se compose de personnes qui restent dans une position sceptique face à la technologie, et préfèrent que la technologie fasse ses preuves avant de l'acheter ou de l'utiliser. Finalement, les résistants sont définis comme les personnes qui évitent le contact avec la technologie car ils se sentent intimidés, menacés ou gênés de l'utiliser. En d'autres termes, ils manifestent une série d'attitudes négatives à l'égard de la technologie.

Au cours de la dernière décennie, différentes définitions sont apparues, enrichissant la conceptualisation du technostress. Riedl (2013) le conceptualise, d'un point de vue biologique, comme un phénomène découlant d'une interaction humaine directe avec les TIC, ainsi que des perceptions, des émotions et des réflexions sur la mise en œuvre des TIC dans les organisations et son omniprésence dans la société en général. Sur un plan plus social et organisationnel, nous avons les contributions de Salanova et al. (2013, Voir aussi Salanova et al., 2014) qui définissent le technostress comme un état psychologique négatif associé à l'utilisation ou à la menace de l'utilisation des TIC dans l'avenir. Cette

expérience est liée à des sentiments d'anxiété, de fatigue mentale, de scepticisme et d'inefficacité. De même, les auteurs signalent que le technostress est un effet parapluie qui englobe deux expériences psychologiques différentes mais liées : la techno-tension et la techno-addiction. La techno-tension regroupe les facteurs d'anxiété, de fatigue mentale, de scepticisme et d'inefficacité dans l'utilisation des TIC.

La techno-addiction est définie comme une expérience de technostress due à une contrainte incontrôlable d'utiliser la technologie partout et à tout moment pendant de longues périodes de manière excessive, c'est-à-dire qu'elle fait référence à une utilisation abusive. Ce concept est étroitement lié à la dépendance au travail, cependant, il est pertinent de se demander s'il s'agit bien d'une techno-addiction ou plutôt d'une *techno-imposition*, car l'individu n'est pas dépendant des technologies elles-mêmes, mais bien du travail qui impose d'utiliser ces technologies.

Une autre conceptualisation du technostress a été proposée par Sellberg et Susi (2014) qui le définissent comme une condition de demande cognitive élevée constante et d'excitation physiologique. Cette condition est observable chez les personnes qui, au fil du temps, ont connu une diminution de leur capacité à comprendre et à obtenir une vue d'ensemble et un contrôle sur les informations et les processus du lieu de travail. Ainsi, le technostress est une conséquence de l'interaction avec la technologie qui manque d'utilisation et (ou) des exigences organisationnelles et des conditions inadéquates pour son utilisation.

Le concept de technostress est toujours en cours de développement. Des termes, tels que syndrome d'épuisement technologique ou risques techno-sociaux (Oliveri & Pélissier, 2019) font leur apparition. Le syndrome d'épuisement technologique (SET) est défini comme la conséquence visible de la pression technologique, ainsi que de la présence de plus en plus marquée des technologies chez les salariés en situation de travail. Cela se manifeste à la fois par un état physiologique et psychologique généré par l'omniprésence des technologies dans sa vie professionnelle quotidienne. Pour les auteurs, les personnes qui présentent le syndrome d'épuisement technologique ne peuvent plus mettre en œuvre des stratégies de contrôle, d'adaptation, de contournement ou de résistance, face à la présence

technologique dans leur vie quotidienne. Concernant les risques techno-sociaux, les auteurs les définissent comme :

« *l'ensemble des troubles physiques et psychologiques encourus par un collaborateur, dès lors que ce dernier évolue dans une situation de travail où les technologies de l'information et de la communication (TIC) occupent une place centrale dans la réalisation de ses missions* » (Oliveri & Pélissier, 2019, p.91).

Selon Oliveri et Pélissier (2019), les risques techno-sociaux tels que l'infobésité, la réception de contenu non pertinent et peu qualitatif, etc., sont de type *informationnel*. Le manque de maîtrise des outils informatiques, l'obligation sociale d'hyperconnexion, la peur de la cybercriminalité ambiante, entre autres, sont de type *technologique.* L'incompréhension mutuelle de collègues, les frustrations diverses, le cyberharcèlement, les nuisances numériques, la difficulté de gestion de la frontière sphère privée/sphère professionnelle sont de type *relationnel*. Les états de fatigue permanents, l'incapacité à suivre le rythme de l'information, la baisse des performances au travail, le développement d'addictions, etc.) rentrent dans le type *physique,* et enfin, le sentiment de contrôle et d'oppression, de privation de liberté, de démotivation, d'incapacité d'action, de dévalorisation, d'épuisement professionnel, etc.) sont de type *psychologique*.

L'étude du technostress devient de plus en plus importante parmi les praticiens et les chercheurs en raison de son impact sur l'individu et sur sa propre perception de sa qualité de vie au travail. Pour bien le comprendre, dans la partie suivante, nous proposons une revue de l'évaluation empirique du concept de technostress, ainsi que de ses conséquences sur l'environnement organisationnel et individuel.

2.2.3. L'évaluation du technostress en milieu professionnel

La recherche sur le technostress durant ces deux dernières décennies est orientée vers l'étude des antécédents ou prédicteurs du technostress dans l'environnement organisationnel. Le concept de *déterminants* ou de *créateurs* de technostress a été introduit par Tarafdar et al. (2007) et élargi par Ragu

Nathan et al. (2008). Ces auteurs ont examiné l'éventuel impact des TIC sur la satisfaction au travail et l'engagement des employés dans des entreprises américaines. Les auteurs ont identifié les créateurs de technostress suivants à partir de la révision de la littérature et suite aux entretiens auprès des praticiens :

- la techno-surcharge (*techno-overload*), définie comme la charge de travail accrue, la vitesse de travail supérieure ou le changement d'habitude de travail engendré par les nouvelles technologies ;
- la techno-invasion (*techno-invasion*), définie comme un envahissement de la vie personnelle. En effet, les individus passent moins de temps en famille ou en vacances afin de se consacrer davantage à l'apprentissage des nouvelles technologies ;
- la techno-complexité (*techno-complexity*), ou l'incapacité à apprendre ou à gérer la complexité des nouvelles technologies ;
- l'insécurité-technologique (*techno-insecurity*), comprise comme l'insécurité de l'emploi engendrée par l'usage des technologies au travail ;
- l'incertitude-technologique (*techno-uncertainty*), définie comme les changements constants opérés au niveau du matériel et des logiciels informatiques.

Cependant, Ragu-Nathan et al. (2008) ont également ajouté le concept d'inhibiteurs de technostress, définis comme les mécanismes organisationnels qui aident à réduire son apparition. Il s'agit de :

- la présence d'un support technique (*technical support provision*) : mécanismes pour répondre aux utilisateurs et les assister vis-à-vis des erreurs et des problèmes techniques ;
- la facilitation de l'apprentissage (*literacy facilitation*) : mécanismes pour former les utilisateurs afin de faire face aux exigences de l'apprentissage des technologies ;
- la facilitation de la participation (*involvement facilitation*) : mécanismes pour tenir les utilisateurs informés et les familiariser avec les nouvelles technologies.

Le cadre présenté par Tarafdar et al. (2007) et Ragu Nathan et al. (2008) apparaît pertinent pour l'évaluation du technostress, et cela pour trois raisons. Premièrement, le cadre est basé sur la perspective

transactionnelle du stress de Lazarus et Folkman (1984) et mesure la perception et les jugements de la personne face à l'utilisation de la technologie au sein de sa structure. Deuxièmement, il permet à la fois une évaluation globale des technologies (c'est-à-dire de l'ensemble des technologies utilisées au travail) ainsi qu'une évaluation individuelle de l'utilisation d'une certaine technologie (par exemple, l'usage du portable ou système de gestion). Enfin, le cadre intègre la présence d'inhibiteurs de technostress, qui correspondent à des mesures organisationnelles réduisant la probabilité d'apparition de créateurs de technostress.

Un deuxième cadre d'évaluation du technostress est proposé par Ayyagari et al. (2011). Ce cadre a pour base théorique le modèle de l'Ajustement Personne-Environnement. Comme nous l'avons mentionné précédemment, le modèle de l'ajustement de la personne avec son environnement part du principe que le stress est le produit d'un déséquilibre dans l'interaction des composants individuels (croyances, compétences, valeurs, besoins, etc.) avec les composants de l'environnement. Ce cadre inclut (1) les caractéristiques de la technologie tels que l'utilisabilité, la dynamique et l'envahissement, (2) les facteurs de stress qui apparaissent après l'inadéquation tels que les conflits du travail à domicile, l'atteinte à la vie privée, la surcharge de travail, l'ambiguïté des rôles et l'insécurité de l'emploi, et enfin (3) la tension (épuisement au travail).

Après les travaux d'Ayyagari et al. (2011), le modèle de l'Ajustement Personne-Environnement a été utilisée par d'autres auteurs pour l'évaluation du technostress. Un premier exemple est la contribution de Brooks et Califf (2016) qui utilisent ce modèle pour étudier la relation entre le technostress causé par l'utilisation des réseaux sociaux et la performance au travail des professionnels de l'informatique. Leurs résultats indiquent que le technostress induit par ce type de technologie est négativement lié à la performance au travail, et que cet impact varie en fonction des conditions du travail (retour d'expérience, caractéristiques et variétés des tâches).

Une autre étude menée par Wang et Bo Li (2019) sur le technostress chez les enseignants de l'enseignement supérieur en Chine a constaté que les performances professionnelles étaient affectées par le degré de pertinence des TIC pour mener à bien leur travail. Dans le même temps, ces auteurs ont fourni un questionnaire multidimensionnel pour l'évaluation du phénomène de technostress.

Penado Abilleira et al. (2020) ont adapté le questionnaire de Wang et Bo Li au contexte espagnol, et l'ont appliqué à un échantillon d'étudiants. Les résultats de cette recherche ont montré d'excellentes caractéristiques psychométriques et une structure factorielle indiquant que le technostress peut être conceptualisé dans le modèle de l'Ajustement Personne-Environnement, comme un produit du déséquilibre entre les exigences (capacités) et les ressources (besoins).

Une troisième alternative de mesure du technostress est le modèle RED-TIC (Ressources, expériences et demandes), proposé par Salanova et ses collaborateurs (2013, voir aussi, Salanova et al., 2007). Ce modèle a comme base théorique le cadre des exigences-ressources du travail de Demerouti et al. (2001). Comme nous l'avons décrit précédemment, dans la perspective de Demerouti, l'épisode de stress est produit par le déséquilibre entre les exigences du travail et les ressources dont dispose le travailleur pour répondre à ces exigences.

Suivant cette logique, Salanova et al. (2014) proposent l'existence de techno-demandes (i.e. surcharge de travail quantitative et qualitative due à l'usage des technologies) et de techno-ressources (i.e. perception de l'auto-efficacité ou l'autonomie) et c'est l'interaction entre les deux variables qui produira l'expérience psychologique de technostress qui se manifestera par la fatigue, l'anxiété, le sentiment d'inefficacité et de scepticisme.

Il est important dans le contexte organisationnel d'évaluer le technostress, car la présence de ce phénomène peut entraîner d'autres conséquences indésirables tels que des conflits de rôles, un faible engagement, l'insatisfaction dans le travail, tout cela au détriment de la qualité de vie au travail. Cependant, il est pertinent - voire nécessaire- de se poser la question suivante : *Comment se manifeste-t-il physiologiquement chez l'utilisateur ?* La section suivante de ce cadre théorique est destinée à passer brièvement en revue les effets physiologiques du technostress.

2.2.4. Le visage physiologique du technostress

Différentes recherches montrent que le technostress a une composante physiologique qui ne peut être sous-estimée. Arnetz et Wiholm (1997) soulignent que le technostress a une réelle composante physiologique, l'usure qui en résulte sur le corps pouvant augmenter la sensibilité d'une personne aux effets de l'environnement sur le plan physico-chimique.

Selon Riedl (2013), ce phénomène n'a guère été abordé d'un point de vue physiologique et cela est problématique, non seulement parce que les données issues de la physiologie fournissent des mesures objectives du stress, mais également parce qu'elles déterminent les comportements envers les TIC à un degré notable.

En outre, les mesures biologiques sont des indicateurs cruciaux de la santé humaine, ce qui en fait un complément important aux auto-évaluations sur les perceptions du stress. Avant même que les êtres humains ne commencent à percevoir consciemment les effets négatifs du stress, dont ils pourraient donner un compte rendu introspectif dans les auto-déclarations, il arrive souvent que les systèmes biologiques (par exemple, hormones du stress) aient déjà commencé à agir sur le corps, affectant négativement la santé (Riedl, 2013).

Antérieures aux mesures biologiques du technostress, les études de Korunka et al. (1996) ont étudié les effets de l'introduction de technologies informatiques (unité d'affichage visuel) sur les niveaux hormonaux des travailleurs. Leurs résultats ont montré que l'introduction de cette technologie augmentait les taux de catécholamines, qui restaient élevés même un an après la mise en œuvre de ces technologies. Ceci indiquait que l'introduction des nouvelles technologies au travail s'accompagnait d'une plus grande excitation physiologique de l'employé.

De même, Riedl et al. (2013) ont étudié le technostress et le cortisol, et en particulier si une défaillance du système (considérée comme l'un des facteurs de stress aigus les plus répandus dans l'interaction homme-machine), augmente les niveaux de production de cortisol chez les utilisateurs. Cette étude est d'une importance particulière car, à ce jour, la défaillance du système n'avait pas été étudiée en fonction des évaluations du cortisol salivaire, dans des conditions de laboratoire contrôlées.

Ils constatent qu'une défaillance du système (défaillance sous la forme d'un message d'erreur) est un facteur de stress aigu qui peut provoquer des élévations du cortisol, semblables à celles observées lors de situations de stress, comme par exemple pendant la prise de parole en public.

Afin d'étudier l'utilisation des TIC et la santé mentale chez les jeunes adultes, Thomée (2012) a mené une série d'études sur les conséquences physiologiques de l'utilisation des TIC. Il a entre autres montré qu'une utilisation élevée ou moyenne des TIC était associée à des troubles du sommeil. Ainsi, une forte utilisation du courrier électronique et de la messagerie instantanée était associée à des troubles du sommeil et à des symptômes de dépression.

Ces recherches démontrent qu'au sein du phénomène de technostress, il existe les formes de technostress aigüe et chronique. Il est important de reconnaître que les frustrations apparemment minimes ressenties par les individus chaque jour à cause de la technologie ont un impact négatif et cumulatif sur leur psychologie et leur santé physique (Weil et Rosen, 1997 ; Riedl, 2013).

Le technostress a fait l'objet de nombreuses études depuis les années 80 et continue d'être étudié de nos jours. Au fil des années, un répertoire de théories et de perspectives s'est construit, aidant à comprendre les facteurs qui provoquent le technostress au sein de l'environnement organisationnel, ainsi que ses impacts à la fois sur le comportement et sur la physiologie des personnes

Le Tableau 2 résume notre présentation de la littérature sur le technostress et mentionne des éléments bibliographiques complémentaires.

Tableau 2. Résumé de la littérature consultée concernant le technostress

Elément	Description	Références
Antécédents Théoriques	Modèle Transactionnel du stress : évaluation cognitive de l'individu face à un événement stressant. Ce cadre théorique a inspiré le développement des créateurs du technostress proposés par Tarafdar (2007) et Ragu Nathan et al. (2008)	Lazarus et Folkman (1984)
	Ajustement de la Personne à son Environnement : le stress est le produit d'un déséquilibre entre l'interaction des composants individuels (croyances, compétences, valeurs, besoins, etc.) et les composants de l'environnement. Ce cadre théorique a inspiré les travaux d'Ayyagari et al. (2011) et postérieurement l'élaboration d'un questionnaire du technostress créé par Wang et Bo Li (2019)	French, Rogers et Cobb (1974) Edwards et Cooper (1990)
	Le modèle exigences-ressources : le stress est le produit du déséquilibre entre les exigences (demandes) et les ressources dont dispose l'opérateur. Cette perspective du stress a inspiré le modèle RED-TIC de Salanova et al. (2013)	Demerouti et al. (2001)
	La phobie informatique ou technologique et l'anxiété vis-à-vis de l'ordinateur : concept prédécesseur du technostress qui désigne les croyances et les attitudes vis-à-vis des ordinateurs et de la technologie.	Jay (1981) Weil et Rosen (1997)
Facteurs qui favorisent son apparition en milieu professionnel	La techno-surcharge La techno-invasion La techno-complexité L'insécurité technologique L'incertitude technologique	Tarafdar et al. (2007) Ragu Nathan et al. (2008)
	Manque de fiabilité du système ; Stress ressenti produit par l'interaction homme-machine ; Surveillance technologique sur le lieu de travail.	Dragano et Lunau (2020)
	Caractéristiques de la technologie en usage (dynamisme, utilité et envahissement)	Ayyagari et al. (2011)
	Utilisabilité et synchronisation de l'information	Sellberg et Susi (2014)
Conséquences physiologiques chez l'utilisateur	Niveau de cortisol élevé après des problèmes avec le système ; Problèmes de sommeil après une utilisation prolongée des TIC ; Augmentation du niveau de de la stimulation physiologique.	Riedl et al. (2013) Thomée (2012) Korunka et al. (1996)
Conséquences psychologiques chez l'utilisateur	La techno-tension qui inclut les concepts d'anxiété, de fatigue mentale, de scepticisme et d'inefficacité dans l'utilisation des TIC ; La techno-addiction défini comme une contrainte incontrôlable à utiliser la technologie partout et à tout moment pendant de longues périodes et de manière excessive.	Salanova et al. (2013)
	Le technoeustress : stress positif vu comme un défi et qui a des effets positifs sur l'utilisateur ; Le technodistress : stress négatif vu comme une menace et qui implique des effets négatifs.	Caro et Sethi (1985) Tarafdar et al. (2017)
Conséquences Organisationnelles	Conséquences négatives tels que la diminution de la satisfaction au travail et de la productivité, décrément de la capacité à innover, difficulté à s'impliquer dans son travail.	Tu et al. (2005) Tarafdar (2007, 2014) Ragu Nathan et al. (2008) Fuglseth et Sørebø (2014)

Comme le soulignent Atanasoff et Venable (2017), des recherches supplémentaires sur le technostress sont nécessaires afin d'examiner ses effets au sein de différentes industries, ainsi que pour identifier les travailleurs présentant un plus grand risque d'effets indésirables, etc. Cette thèse tente d'esquisser les liens possibles que le technostress pourrait avoir avec la charge mentale en milieu professionnel. Ainsi, il est nécessaire d'introduire le concept de charge mentale, ainsi que ses déterminants et son lien avec l'utilisation de la technologie dans le contexte du travail.

2.3. La charge mentale

2.3.1. Définition du concept

Lorsque nous parlons de charge mentale, nous parlons *d'effort*, lorsque nous parlons *d'effort*, nous parlons de *capacité* et si nous commençons à parler de *capacité*, tôt ou tard nous finirons par parler de *limites*. La charge mentale est un concept qui a commencé à être étudié au milieu du siècle dernier et, aujourd'hui, son étude reste essentielle pour comprendre la condition humaine et l'activité dans le cadre du travail. Dans cette partie, nous ferons une brève synthèse de sa conceptualisation, de sa mesure et, bien sûr, de sa relation avec l'introduction et l'usage des technologies dans le contexte du travail.

Intuitivement, la charge mentale est une certaine quantité de travail (de type plutôt mental) qui doit être effectuée dans un temps requis et qui peut avoir des effets négatifs, principalement de la fatigue et des erreurs au travail. L'expression *charge mentale* est ambiguë et est étroitement liée aux notions de fatigue, de sensation de fatigue, de stress, d'anxiété, etc. (Spérandio, 2019).

Premièrement, *pourquoi dit-on que l'expression est ambiguë ?* elle est ambiguë car il n'existe aucune définition communément acceptée du concept de charge mentale[4] (Hacker, 1998 ; Young & Staton, 2001 ; Ferrer & Dalmau, 2004 ; Cain, 2009). Dans ce sens, nous pouvons citer Hancock et

[4] A noter que *charge mentale* et *charge mentale de travail* sont deux expressions synonymes. La dernière correspond à la traduction de l'anglais de l'expression « mental workload ».

Meshkati (1988) qui considèrent que la charge mentale de travail est un concept connu de tous, mais que personne ne peut définir avec précision et de manière opérationnelle en utilisant des termes appropriés. Nous allons cependant nous attarder sur quelques-unes de ces définitions.

Le dictionnaire des facteurs humains de Stramler (1992) propose que la charge mentale est « *toute mesure de la quantité d'effort mental requis pour accomplir une tâche* ». O'donnell et Eggemeier (1986) avaient auparavant déduit que l'opérateur humain dispose d'une capacité limitée de réception et de traitement de l'information. Pour les auteurs, le terme charge mentale désigne donc la part de capacité mentale des opérateurs réellement nécessaire à la réalisation d'une tâche particulière.

Young et Staton (2001) proposent une autre définition de la charge mentale : il s'agit du niveau de ressources attentionnelles nécessaires pour équilibrer les critères de performance objectifs et subjectifs, qui peuvent être modifiés par les exigences de la tâche, le soutien externe et l'expérience. Dans ce cadre, les auteurs soulignent que les niveaux de ressources attentionnelles sont de capacité finie et qu'une augmentation de la demande se traduit par une dégradation des performances. Les critères d'exigence et de performance sont imposés par des variables externes à l'individu ou peuvent représenter les objectifs internes de celui-ci (pression temporelle ou complexité de la tâche). Les auteurs considèrent que l'assiduité, les outils technologiques et l'expérience passée (sous forme de compétences et de connaissances) peuvent influencer les niveaux de charge mentale. Galy (2014) décrit le concept de charge comme étant normalement associé à celui de coût. La charge mentale fait référence au coût cognitif que représente la tâche effectuée ou qui est en train d'être effectuée. Le coût d'une tâche pour un individu sera différent en fonction de son état interne.

La définition du terme *ressources* est large et varie selon la discipline dans laquelle il est utilisé. Dans le contexte de la charge mentale, ce terme fait référence à une réserve d'énergie qui est utilisée pour une variété d'opérations mentales, allant du traitement d'un point de vue sensoriel, au traitement au niveau du sens (Basil, 2012). Van Acker et al. (2018) soulignent que les ressources cognitives des individus reposent sur l'état physiologique des individus. Ces ressources sont biologiquement prédisposées à une capacité finie. Les processus mentaux liés au traitement de l'information, tels que l'attention, la vigilance, la mémoire de travail sont des exemples de ressources cognitives.

Un autre cadre pour la compréhension de la charge mentale est proposé par Sweller (1994, voir aussi Sweller et al. 2011) sous le nom de la Théorie de la Charge Cognitive (TCC). L'origine de ce modèle s'inscrit dans le cadre de la psychologie de l'apprentissage et postule que la charge mentale est articulée en trois sous-types : la charge mentale intrinsèque (liée au contenu et à la difficulté de la leçon à apprendre), la charge mentale externe (mode de présentation de l'information) et la charge mentale essentielle (énergie cognitive mobilisée pour la construction des schémas).

Galy (2020, voir aussi Galy, 2017) transpose la théorie de la charge cognitive au domaine du travail et conclut que la charge mentale intrinsèque est liée aux paramètres de l'activité à accomplir. La charge mentale externe est quant à elle liée au contexte d'exécution de cette activité. Enfin, la charge mentale essentielle est engendrée par les différentes stratégies élaborées par le travailleur pour faire face à cette activité.

Deuxièmement, *pourquoi la charge mentale est-elle liée aux concepts de fatigue, de stress ou d'anxiété* ? Nous pouvons constater que l'apparition de ces états dépend des niveaux de charge mentale supportés par l'individu. En d'autres termes, ils sont la conséquence des niveaux de charge. Pour mieux expliquer cette idée, citons Hacker (1998) qui indique que la charge mentale possède deux pôles, un pôle de *sous-charge* caractérisé par des demandes qualitatives peu fréquentes, simples et concrètes et un autre pôle de *surcharge*, marqué par des exigences mentales importantes ou une pression temporelle élevée.

Ainsi, la pression temporelle (*e.g.* le délai imposé pour effectuer une activité) et les informations à traiter (*e.g.* complexité des dossiers) sont des facteurs ou des déterminants des niveaux de charge mentale de l'opérateur. Ainsi, les deux pôles peuvent présenter des répercussions négatives pour l'opérateur. La situation de sous-charge peut entraîner la présence d'ennui ou de monotonie, et celle de surcharge peut causer de la fatigue mentale, de la frustration ou de l'anxiété.

Hacker (1998) souligne qu'il existe deux approches pour comprendre le concept de charge mentale. La première, appelée *exigences de la tâche*, considère la charge mentale comme une variable externe et indépendante à laquelle les travailleurs doivent faire face. Selon l'auteur, cette approche a été

développée dans les branches de la psychologie du travail et de l'ergonomie puisque ces disciplines sont liées au développement et à la conception de tâches. La base de cette approche est la dyade stress-tension.

La deuxième approche, appelée *l'interaction entre les exigences et les ressources*, définit la charge mentale comme les exigences de la tâche et les capacités ou ressources de la personne. Cette approche a été développée dans le contexte des théories de l'adaptation ou de la non-adaptation entre la personne et l'environnement, qui tentent d'expliquer les réponses distinguant certains individus d'autres, face à des conditions et des exigences physiques et psychosociales identiques.

Hacker expose un éventail de similitudes que les deux approches partagent l'une avec l'autre :

1. La charge mentale peut aider à prédire le résultat de la tâche à partir de la description des exigences des tâches imposées aux travailleurs ;
2. La charge mentale est conceptualisée sur la base des principes du traitement de l'information, ce dernier comprenant des aspects cognitifs, motivationnels et émotionnels ;
3. Le traitement de l'information intègre des processus, des représentations et des états mentaux ;
4. La charge mentale est une caractéristique multidimensionnelle des exigences de la tâche, étant donné que chaque tâche se distingue par quelques aspects interdépendants dans sa conception ;
5. La charge mentale aura un impact multidimensionnel qui déterminera, au moins, le comportement (les stratégies et les performances obtenues), le bien-être subjectif et perçu à court terme, avec les conséquences qu'il aura pour la santé à long terme et des processus psycho-physiologiques ;
6. La charge mentale ne doit pas être minimisée, mais doit rester équilibrée. Certaines exigences mentales sont nécessaires pour maintenir le bien-être, la santé et la qualification, car ces exigences fournissent les stimuli nécessaires à l'activation, les conditions pour rester en forme et les options d'apprentissage. Un manque d'exigences peut conduire à une « désactivation », une perte de forme physique et une détérioration de la soi-disant motivation intrinsèque ;

7. Dans les deux cas, la charge mentale doit être prise en compte lors de l'analyse des tâches, de l'évaluation des exigences des tâches et de la conception des tâches de manière prospective et corrective.

2.2.2. Modalités d'évaluation de la charge mentale

Selon Cain (2007), la raison principale pour mesurer la charge mentale est de quantifier le coût mental de l'opérateur quand celui-ci réalise une tâche avec l'objectif de prédire la performance de l'individu et du système. Eggemeier et al. (1991) signalent qu'il existe trois types d'approches pour mesurer la charge mentale : les techniques basées sur la performance, les techniques subjectives et les techniques de mesure physiologiques.

Dans une évaluation subjective de la charge mentale, la perception des demandes que la personne exécutant la tâche éprouve est analysée. Les mesures subjectives évaluent en général la charge mentale perçue par le sujet, et sont présentées immédiatement après l'achèvement de la tâche, ou parfois rétrospectivement (Ferrer & Dalmau, 2004).

Pour Cain (2007), la charge mentale de travail devrait être mesurée de manière subjective, car il s'agit d'un concept psychologique. Cet auteur précise que les mesures subjectives telles que les échelles d'évaluation mesurent depuis longtemps les sentiments liés à la charge mentale, aux efforts, à l'humeur, à la fatigue, etc. Les méthodes subjectives tentent de quantifier les interprétations et les jugements personnels des collaborateurs en relation avec l'effort et les exigences de la tâche.

De plus, la raison de l'utilisation fréquente de procédures subjectives par les chercheurs réside dans leurs avantages pratiques (par exemple, la facilité de mise en œuvre et leur non-intrusion) et les données actuelles confirment la capacité de ces procédures à fournir des mesures sensibles de la charge mentale de l'opérateur (O'Donnell & Eggemeier, 1986). Il existe différentes échelles de mesure subjectives de la charge mentale, nous pouvons citer NASA-TLX (Hart & Staveland, 1988) et sa version française proposée par Cegarra et Morgardo (2009), SWAT (Subjective Workload Assessment Technique) proposé par Reid et al. (1982), le questionnaire de ressources multiples (Boles & Adair, 2001), l'échelle multidimensionnelle ICA proposée par Galy (2020), entre autres.

Selon Galy (2014), les mesures basées sur la performance semblent être de bons indicateurs de l'efficience cognitive. Elles interviennent en aval de l'ensemble des processus cognitifs. Welford (1977) signale que la charge mentale dépend de l'exigence de la tâche et aussi de la capacité de l'opérateur. L'efficacité par rapport à la tâche sera limitée par ces deux aspects. L'auteur poursuit en disant que les exigences peuvent être divisées en deux types, le premier étant la quantité de données à traiter dans un temps donné et le second étant la période dont le travailleur dispose pour traiter ces données.

Les mesures de performance peuvent concerner la tâche principale ou une tâche secondaire. Les mesures de la tâche principale tentent d'évaluer la performance de l'opérateur pour une tâche particulière et prioritaire (principale), aspect utile lorsque les demandes dépassent la capacité de l'opérateur de telle sorte que la performance se dégrade (Cain, 2007).

Selon Cain, la vitesse, la précision, les temps de réaction et les taux d'erreur sont souvent utilisés pour évaluer les performances pour la tâche principale. Concernant la tâche secondaire, pour Raufaste et al. (2004) il s'agit de l'introduction d'une tâche supplémentaire, qui est moins prioritaire en termes de réalisation que la tâche principale (*e.g.* appuyer sur un bouton lorsque se déclenche un signal sonore) et qui est demandée aux individus à intervalles plus ou moins réguliers en parallèle de la réalisation de la tâche principale. L'objectif est de mesurer l'évolution des performances à la tâche secondaire (supplémentaire). La performance serait alors un indicateur du degré de profondeur de l'investissement des ressources attentionnelles dans la tâche principale (prioritaire).

Finalement, les mesures psychophysiologiques sont souvent attractives grâce à la possibilité de mesure continue et à leur objectivité. En effet, la notion d'effort est considérée comme un déterminant majeur de la charge mentale et doit donc être directement quantifiable à partir de mesures physiologiques (niveau d'activation ou d'éveil, par exemple). Ces mesures de la charge mentale peuvent inclure des mesures de l'activité électroencéphalographique, des potentiels évoqués liés à un événement, des mesures de l'activité du champ magnétique du cerveau, de la fréquence cardiaque, du diamètre pupillaire, entre autres. Enfin, la charge mentale étant une variable qui a différentes sous-dimensions, dans la littérature, il est conseillé de combiner différentes techniques pour assurer la précision de son évaluation dans la pratique et la recherche.

2.2.3. Charge mentale et sa relation avec l'usage des technologies au travail

A la fin du siècle dernier, Hacker (1998) souligne que la charge mentale prend peu à peu de l'ampleur car les technologies modernes, semi-automatiques et informatiques imposent à cette époque des exigences plus importantes en termes de capacités mentales humaines ou de traitement de l'information, tant dans les tâches administratives que de fabrication. Vingt ans plus tard, Burns (2018) remarque que l'étude de la charge mentale n'est pas encore un domaine pleinement mature. En effet, ce domaine d'étude passionnant a pour défi actuel de prédire l'impact des nouvelles technologies sur les personnes. La littérature scientifique présente un large répertoire de recherches mettant en évidence l'impact des technologies numériques sur la charge mentale. Dans le cadre de cette thèse, nous avons identifié différents axes de recherche sur la charge mentale et ses liens avec la technologie présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3. Résumé de l'évaluation de la charge mentale dans le contexte des technologies numériques, de l'information et de la communication

Domaine d'étude	Description	Références
Impact sur le flux, le volume et l'organisation des informations au travail	Les recherches empiriques portent sur l'étude de la manière dont l'organisation de l'information, la diversification des canaux de communication, sentiment d'urgence, pression temporelle, la recherche interne d'informations et le volume d'informations à traiter, génèrent une saturation cognitive de l'opérateur ou la perception d'une suractivité au travail.	Autissier et Lahlou (1999) * Speier et al. (1999) Grisé et Gallupe (1999) Isaac et al. (2007) * Zou et Webster (2014) Dang et al. (2018) Pham Ngoc (2017) *
L'automatisation et l'assistance des activités humaines	La recherche porte sur l'étude de la manière dont l'introduction ou l'utilisation de la technologie aide l'opérateur dans ses activités de supervision, et sur la réduction de la charge physique ou mécanique. La recherche étudie également l'assistance de l'opérateur dans sa prise de décision. La plupart de ces études se concentrent dans le cadre de systèmes complexes tels que l'automatisation des transports, le travail dans les centrales nucléaires et la surveillance du trafic aérien, entre autres. Ceci est expliqué plus en détail dans la synthèse faite par Lemercier et Cellier ou dans la perspective offerte par Martin, Hourlier et Cegarra (2008)	Young et Stanton (1997) Kaber et Endsley (2005) Lemercier et Cellier (2008) Martin, Hourlier, Cegarra (2013) *
Aspects ergonomiques des outils numériques	La charge mentale est largement étudiée dans le domaine de l'interaction homme-machine. La recherche empirique vise à comprendre comment les aspects ergonomiques (tels que l'utilité, l'utilisabilité ou la présentation de l'information) des technologies numériques peuvent avoir un impact sur les niveaux de charge des utilisateurs.	Tracy et Albers (2006) Oviatt (2006) Kokini et al. (2011) Longo et al. (2012) Oliveira et Guimaraes (2013) Longo (2018)

Domaine d'étude	Description	Références
Difficultés entre la sphère de la vie privée et professionnelle et l'hyperconnexion	En raison de la flexibilité des horaires de travail, de la facilité d'accès et de l'ubiquité qu'offrent les technologies, une partie de la recherche empirique est de plus en plus orientée vers l'évaluation de l'impact du travail à distance sur la charge mentale des travailleurs. Des sujets tels que la fatigue cognitive produite par la difficulté d'une récupération optimale, l'hyperconnexion ou les problèmes de conciliation entre activités professionnelles et personnelles font partie de l'axe de recherche.	Vartiainen et Hyrkkänen (2010) Zulfany et al. (2019) Ronca V. et al. (2020) Heiden et al. (2020) Villacís et al. (2021)

(*) Recherches menées en France

Le tableau ci-dessus a été élaboré à partir d'une revue d'études à propos de l'impact de la technologie sur la charge mentale et dans lesquelles celle-ci et les concepts qui y sont liés ont été utilisés en tant que variables dépendantes. Il est nécessaire de préciser que certaines de ces études n'utilisent pas exactement le terme de charge mentale, mais des concepts étroitement liés, tels que traitement cognitif, saturation cognitive ou fatigue.

2.4. La relation entre la charge mentale et le technostress

Les deux concepts de stress et de charge mentale permettent de décrire des phénomènes semblables, et sont par conséquent souvent confondus. De plus, leur relation est compliquée en raison des définitions variées qui leur sont données dans la littérature (Gaillard et Wientjes, 1994). Afin d'éviter toute équivoque, il est primordial d'établir une définition pour chaque variable, comme illustré dans le Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4. Définitions retenues pour cette thèse

Variable	Définition
Charge mentale	Ensemble d'exigences mentales, cognitives ou intellectuelles auxquelles le travailleur est soumis tout au long de sa journée de travail. En d'autres termes, le niveau d'activité mentale ou d'effort intellectuel nécessaire pour effectuer le travail. (Sebastián & Del Hoyo, 2002).
Stress	La relation particulière entre la personne et l'environnement, qui est considérée par la personne comme épuisante ou dépassant ses ressources et mettant en danger son bien-être (Lazarus & Folkman, 1984)
Technostress	Condition d'excitation physiologique et de demande cognitive constante et élevée, conséquente de l'interaction avec la technologie, qui manque d'utilisabilité et/ou pour l'usage de laquelle les demandes organisationnelles et les conditions sont inappropriées (adapté de Sellberg & Susi, 2014).

La définition conceptuelle de la charge mentale présentée par Sebastián et Del Hoyo (2002) semble la plus appropriée, puisqu'elle caractérise la nature de la charge mentale comme l'effort cognitif ou intellectuel de l'opérateur face à la tâche. De surcroît, cette définition ne comporte pas d'autres termes plus complexes, tels que la pression temporelle ou la tension mentale.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, la définition de Lazarus et Folkman (1984) met l'accent sur l'évaluation cognitive que le sujet fait de son environnement. Cela nous semble pertinent puisque la technologie fait partie des conditions et des ressources que l'opérateur perçoit dans son milieu professionnel.

Concernant le technostress, la définition proposée par Sellberg et Susi (2014) semble également la plus adaptée dans la mesure où, d'une part, elle met en évidence la dimension cognitive (évaluation de l'individu) et physiologique (manifestation dans l'organisme) du phénomène, et d'autre part elle avance que l'origine du technostress pourrait (i) être d'ordre organisationnel (dysfonctionnement organisationnel impliquant un mauvais usage de la technologie) ou (ii) provenir de l'interaction homme-machine, où les caractéristiques (utilisabilité ou utilité) génèrent le dysfonctionnement et l'échec de l'interaction.

La division des causes de technostress (i et ii) proposée par Sellberg et Susi (2014) est un point favorable pour son évaluation écologique, étant donné qu'elle permet de différencier le stress produit

par les caractéristiques de la technologie en usage de celui produit par une mauvaise utilisation de la technologie dans l'entreprise.

Pour illustrer ce propos, considérons la situation suivante : un travailleur reçoit des messages de son supérieur hiérarchique pendant ses heures ou ses jours de repos. Pouvons-nous réellement parler d'« envahissement de la technologie » ? Est-ce dans ce cas la technologie-même qui provoque le technostress ou est-ce plutôt le comportement dysfonctionnel du supérieur ? Dans ce cas, il s'agirait d'une utilisation inadaptée de la technologie de l'entreprise. Cet exemple renvoie à un déséquilibre dans l'utilisation organisationnelle (i). A contrario, un véritable cas d'envahissement par la technologie pourrait être illustré par la situation suivante : le planning électronique de l'entreprise envoie automatiquement des messages sur le téléphone personnel de l'utilisateur pendant le week-end.

Par ailleurs, Ragu Nathan et al. (2008) apportent un autre exemple par rapport à l'envahissement de la technologie : le travailleur sacrifie son temps libre pour se tenir au courant des changements technologiques difficiles à maîtriser en situation de travail. Dans le cadre d'une étude écologique, la difficulté principale réside donc dans le fait d'isoler le concept et l'évaluation du technostress d'autres dysfonctionnements organisationnels. Si cette distinction n'est pas opérée, l'évaluation sera biaisée.

Bien que liés, les deux concepts sont bien distincts. Pour bien marquer leur différence tout en reconnaissant leurs similitudes, il est pertinent d'énumérer les différents traits qui les unissent et les contrastent.

2.4.1. Différences entre la Charge mentale et le Technostress

Jusqu'à présent dans la littérature, les différences entre la charge mentale et le technostress n'ont pas été strictement abordées. Gaillard (1993) propose une série de différences entre les deux concepts d'un point de vue énergétique. Nous avons inclus le technostress dans les dimensions proposées par Gaillard (voir Tableau 5) en tenant compte de la littérature existante.

Tableau 5. Synthèse des différences entre les notions de charge mentale, de stress et de technostress

Caractéristique	La charge Mentale (Gaillard, 1993)	Le stress (Gaillard, 1993)	Le technostress (revue de la littérature)
La mobilisation de l'énergie	La mobilisation de l'énergie est adaptée aux exigences de la tâche et vise à améliorer ou maintenir l'efficacité de la performance en focalisant l'attention. Dans ce cas, l'effort mental est décrit comme une stratégie d'adaptation normale et saine pour répondre aux exigences du travail.	L'activation accrue peut être gênante ou dysfonctionnelle et peut réduire l'efficacité. En d'autres termes, l'activation sous stress est distrayante et n'est plus efficace	L'activation peut être due à un travail supplémentaire (techno-surcharge) favorisé par l'usage des technologies (Tarafdar et al., 2007) ou être due à ses caractéristiques tels que l'utilisabilité et la fiabilité de la machine (Riedl et al., 2013)
La régulation du système interne	La mobilisation d'énergie en cas de charge mentale élevée est limitée à la période pendant laquelle la tâche doit être exécutée et l'activation accrue revient à un niveau de repos une fois la tâche terminée	L'activation persiste après l'exécution de la tâche et inhibe la récupération.	L'usage des technologies numériques favorisent un déséquilibre vie travail/hors travail (techno-invasion) qui en même temps influence le temps de récupération de l'opérateur.
L'état émotionnel	La situation est vécue comme un défi. Cet état s'accompagne d'émotions positives et se traduit par des sentiments d'accomplissement, et la fatigue peut ensuite être ressentie comme positive	La situation est vécue comme menaçante et entraînant des tensions et des émotions négatives	La situation menaçante est provoquée par la peur de perdre son emploi à cause des TIC (Tarafdar et al., 2007) ou par la constante surveillance du poste de travail (Dragano & Lunau, 2018).
Les stratégies d'adaptation	L'adaptation est orientée vers l'exécution de la tâche, de même la situation est vécue comme un défi ; cet état s'accompagne d'émotions positives et se traduit par des sentiments d'accomplissement et de *fatigue positive*	L'adaptation est orientée vers l'autoprotection et la situation est ressentie comme menaçante et entraîne des tensions et des émotions négatives	La littérature s'est intéressée aux mécanismes organisationnels qui atténuent son apparition dans le contexte professionnel. Il s'agit de la présence d'un support technique, de la formation des utilisateurs dans l'usage des technologies et de l'implication des utilisateurs dans l'introduction des technologies (Ragu-Nathan et al., 2008)

Gaillard (1993) précise que le stress et la charge mentale font référence à la relation entre les exigences environnementales et la disponibilité des ressources pour accomplir les tâches. Selon les théories de la charge mentale (théories cognitivo-énergétiques), les ressources s'illustrent par la capacité

de traitement de l'information et par les demandes se référant au niveau de traitement nécessaire pour bien exécuter la tâche.

Selon les théories du stress, la définition à la fois des demandes et des ressources est beaucoup plus large et diversifiée. Les demandes se réfèrent non seulement à la tâche, mais aussi aux exigences de l'environnement de travail, y compris les aspects physiques, psychosociaux et organisationnels. Dans le cas du technostress, nous parlerons des ressources technologiques (Salanova et al., 2014) et des facteurs protecteurs du technostress (Ragu Nathan et al., 2008).

2.4.2. Similitudes entre les deux concepts

Les similitudes entre les concepts de technostress et de charge mentale peuvent être regroupées sous deux axes : 1) les deux peuvent être étudiées à partir des mêmes problèmes générés par les technologies et 2) les deux partagent les mêmes types de méthodes d'évaluation.

Comme mentionné dans la première partie de cette thèse, les technologies de l'information et de la communication ainsi que l'augmentation de la numérisation ont changé l'organisation de notre société et, par conséquent, l'organisation et la vie au travail. Dans la littérature, il existe des études dans lesquelles le technostress et la charge mentale ont été évalués pour un même problème ou une même thématique, mais de façon séparée.

Par exemple, nous pouvons citer la surcharge d'information, des difficultés à concilier la vie privée et la vie professionnelle, de l'amélioration de l'interaction homme-machine, de l'apparition des interruptions et de la polyvalence dues à l'utilisation des technologies au travail. L'avantage que ces des deux concepts puissent être évalués ensemble autour d'un même sujet ou problème réside dans le fait que cela permet de générer des interprétations sur la manière dont les deux phénomènes seraient liés.

Basées sur des questionnaires ou des entretiens, les mesures subjectives sont fondées sur la collecte de la perception du travailleur vis-à-vis d'un certain phénomène, dans son environnement de travail. Cette méthode d'évaluation permet d'apprécier conjointement le technostress et la charge mentale à partir d'une perspective transactionnelle, en tenant compte de la perception du collaborateur

face aux deux phénomènes. Comme vu précédemment, aussi bien le concept de stress que celui de charge mentale incluent ceux de demandes et de ressources dans leur taxonomie (Gaillard, 1993).

Cette perspective différente présente une alternative intéressante pour étudier en parallèle les modèles structurels de chaque variable. Par exemple, nous pouvons combiner les modèles suivants : celui des créateurs de Technostress proposé par Ragu Nathan et al. (2008) (modèle basé sur la perspective de Lazarus & Folkman, 1984) et celui développé par Galy (2020) (basé sur les éléments proposés par Sweller), qui recueille la perception de l'opérateur vis-à-vis des composantes de son activité, de l'organisation du travail et des ressources individuelles, et qui peut générer un diagnostic des éléments du travail de l'opérateur susceptibles de provoquer une surcharge mentale.

Comme pour les mesures subjectives, les deux concepts peuvent être évalués en tenant compte du même instrument reflétant les métriques sur le changement physiologique après l'utilisation des technologies numériques (respiratoire, fréquence cardiaque, dilatation pupillaire, encéphalogramme).

D'autres considérations sont également à prendre en compte, la capacité discriminatoire des mesures physiologiques (distinction entre les modifications qui relèvent du technostress et de la charge mentale) et le caractère intrusif ou non de la mesure. Plusieurs investigations où des instruments de mesures physiologiques ont été utilisés permettent ont permis une discrimination des deux concepts (un exemple est le cas de Setz et al., 2010). Cependant, pour véritablement discriminer les deux variables, il semble nécessaire de compléter les données physiologiques par des données subjectives.

2.4.3. Antécédents de l'évaluation conjointe des deux concepts

La revue bibliographique montre que la charge mentale et le stress sont deux phénomènes étroitement liés. Par exemple, dans une recherche menée par Desai (1993), l'effort perçu, indicateur de charge mentale, était le principal facteur de prédiction du stress professionnel des cadres à différents niveaux de management.

De même, l'étude de Gonzales et Gutierrez (2006) expose les résultats de la question sur la charge mentale comme prédicteur du stress. Sur un échantillon de travailleurs de l'industrie électronique au

Mexique, les chercheurs ont constaté également que la charge mentale prédisait le stress. Trois dimensions du NASA-TLX constituaient les facteurs de risque : la demande mentale, la demande temporelle et la frustration face à la tâche.

Dans le cadre d'une étude de laboratoire portant sur la déficience cognitive causée par l'âge et influençant l'apparition du technostress, Tams et al. (2018, voir aussi Tams & Hill, 2017), montrent que la charge mentale est un prédicteur du stress et qu'elle est influencée par l'expérience informatique et l'âge de l'utilisateur. De même, ces auteurs confirment que la fréquence des interruptions dues à la technologie est positivement liée à la charge mentale perçue.

Les travaux de Sellberg et Susi (2014) montrent que certaines caractéristiques inhérentes à l'utilisation des TIC - synchronisation de l'information et utilisabilité - peuvent produire un technostress et une charge mentale élevée chez les personnes qui occupent des postes administratifs. De plus, selon ces auteurs, il peut être difficile de déterminer le moment où une charge mentale élevée et une suractivation psychologique franchissent la ligne et se transforment en technostress.

Klein et al. (2012) ont étudié les niveaux de stress et de charge mentale des étudiants en médecine et voulaient savoir s'ils augmentaient lors de la réalisation d'une intervention chirurgicale à l'aide du robot *Da Vinci* ou du système laparoscopique. En utilisant le questionnaire de multiples ressources (Boles & Adair, 2001) et le questionnaire sur l'état de stress de Dundee (Matthews et al., 2002), les auteurs ont montré que les étudiants en médecine perçoivent moins de stress lorsqu'ils travaillent avec le robot qu'avec l'interface de chirurgie laparoscopique. Les découvertes de Klein et de ses collaborateurs sont non seulement bénéfiques pour déterminer l'impact des nouvelles technologies sur les niveaux de stress des utilisateurs, mais le sont également pour générer de nouvelles formations aux nouvelles technologies.

2.4.4. Problématique, hypothèse générale et modèle de recherche

Notre objectif de recherche est d'étudier les effets négatifs que les technologies apportent sur l'environnement de travail. Nous étudierons ces effets à travers les notions de charge mentale et de

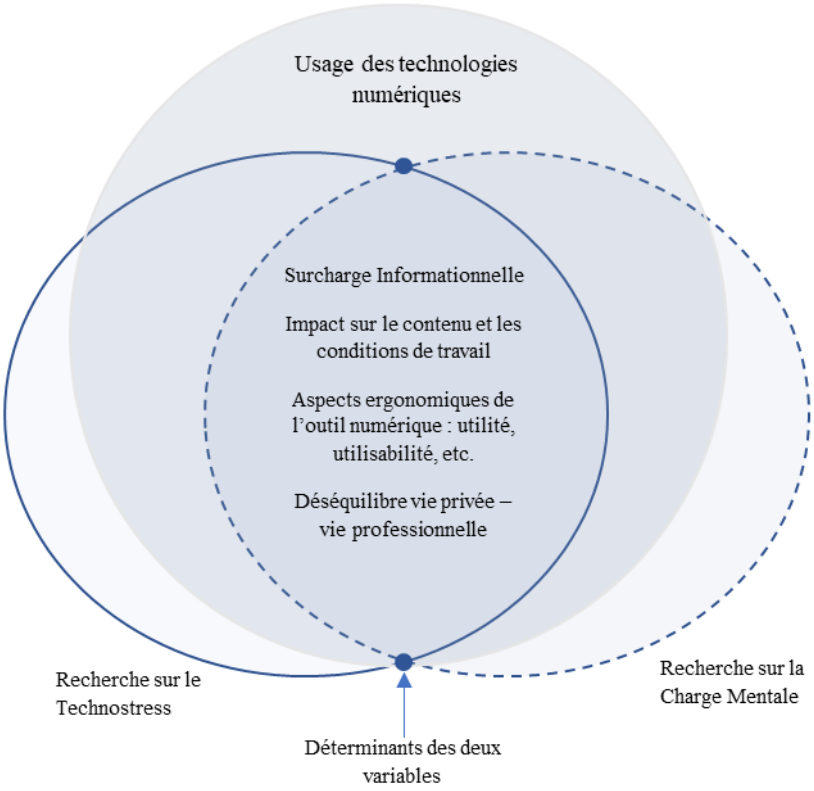
technostress. En effet, une vaste littérature existe sur ces deux concepts et rapporte des relations avec la technologie, le bien-être et la qualité de vie au travail, ainsi qu'avec la performance des employés.

De plus, dans cette recherche, nous voulons savoir quelle est la relation entre les deux concepts. En constatant que le nombre de recherches qui ont abordé les deux concepts ensemble sont limitées, nous pensons donc qu'une contribution de cette recherche pourrait être d'esquisser une possible relation entre les deux concepts.

En examinant séparément les recherches portant sur les deux concepts, il a été observé que le technostress et la charge mentale partagent les mêmes déterminants ou causes (voir Figure 2). Ainsi, en tenant compte du fait que la technologie a non seulement un impact sur l'exécution de la tâche, mais aussi sur la manière dont ils organisent leur travail et leurs relations avec leurs pairs et la hiérarchie, nous formulons l'hypothèse générale suivante : **les variables qui déterminent le technostress en milieu professionnel détermineront aussi la charge mentale du travailleur et celle-ci influencera son niveau de stress psychologique.**

Nous précisons que lorsque nous parlons de charge mentale, nous ne nous référons pas uniquement à la tension générée par la tâche, mais aussi à la charge mentale externe provenant de l'interaction du travailleur avec ses pairs, avec la hiérarchie, ainsi qu'avec les paramètres de son travail. En d'autres termes, nous faisons référence à la charge mentale totale de l'activité de travail. Cette idée sera expliquée ultérieurement lors de la présentation du modèle de recherche.

Figure 2. Représentation graphique des déterminants partagés parmi le technostress et la charge mentale retrouvés dans la littérature.



Désormais, pour mieux expliquer en quoi la charge mentale peut être un facteur de technostress, nous proposons d'adapter le modèle ICA proposé par Galy (2017, 2020) afin de déterminer quelles sont les variables à prendre en compte lors de l'évaluation. Ce modèle est la transposition au contexte professionnel de la théorie de la charge cognitive développée par Sweller (1988).

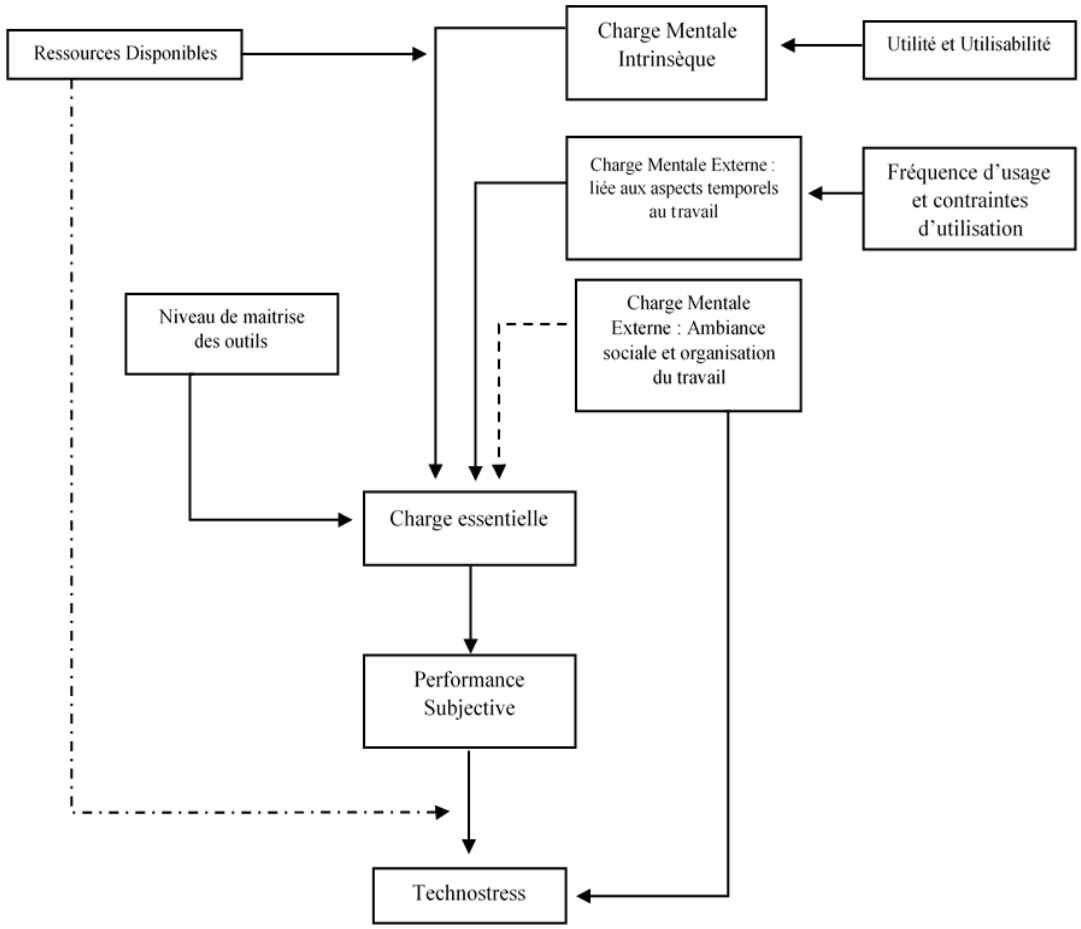
Le modèle ICA montre que les facteurs liés à l'activité de travail et à ses caractéristiques vont être responsables d'un coût mental appelé la charge mentale intrinsèque. Les facteurs en lien avec le contexte d'exécution correspondront à un coût mental appelé la charge mentale externe. Le coût mental représenté par la mise en œuvre de ces stratégies de régulation est appelé la charge mentale essentielle. Enfin, le modèle prend en considération la dimension des ressources disponibles de l'opérateur.

Il est pertinent d'utiliser le modèle pour deux raisons : premièrement, parce que le modèle propose une vision transactionnelle et holistique de la charge mentale, c'est-à-dire que celle-ci sera le produit de l'interaction des caractéristiques de l'environnement et des caractéristiques de l'opérateur, et deuxièmement, parce que, dans sa structure, le modèle divise la charge mentale en différentes dimensions favorisant sa compréhension et sa relation avec les composants du travail.

Enfin, le modèle ICA s'inscrit dans l'approche de l'interaction exigences-ressources. Cette approche démontre que la sous-charge ou la surcharge est le résultat de l'interaction des exigences de la tâche et des ressources disponibles de l'opérateur (Hacker, 1998). Or, les exigences de la tâche ne se limitent pas seulement à sa complexité ou à son contenu, mais à l'environnement dans lequel elle est exécutée.

Le modèle présenté dans la Figure 3 montre une vision intégrative de la charge mentale et du technostress, car il représente la manière dont les variables inhérentes à l'utilisation de la technologie influencent les différents types de charge mentale (Oviatt, 2006 ; Hollender et al., 2010 ; Pham Ngoc, 2017) et dont les types de charge mentale influencent l'exécution de l'activité et la perception de la performance (Galy, 2017). Cette dernière variable correspond à un faible sentiment d'auto-efficacité et/ou à une faible satisfaction au travail et, en même temps, serait fortement liée à l'apparition du technostress (Tarafdar et al., 2007 ; Shu et al., 2011). Ce modèle intègre également le rôle des ressources disponibles de l'opérateur comme modérateur de l'effet de la charge intrinsèque sur la charge essentielle, et de la performance perçue sur le technostress (Galy, 2020).

Figure 3. Modèle étendu à partir des éléments du modèle ICA (Galy, 2020)



Note. Les lignes continues représentent des relations positives, les lignes en pointillés représentent des relations négatives.

2.4.5. Conclusion du chapitre

L'évaluation conjointe de la charge mentale et du technostress est possible mais comporte une série d'obstacles et de considérations méthodologiques qui ne doivent pas être ignorées. L'évaluation de la charge mentale de travail a été et reste un sujet d'étude qui implique diverses disciplines, telles que la physiologie, la psychologie, l'ergonomie, les neurosciences, entre autres. Ce concept est proche de celui de la fatigue, du stress, de l'anxiété, de la performance et de l'étude des erreurs. De nos jours, il prend à nouveau une part importante suite à l'introduction massive des nouvelles technologies au travail.

La démarche d'étudier les deux concepts de charge mentale et de technostress ensemble peut apporter plusieurs avantages. Premièrement, elle peut permettre de démontrer que la charge mentale peut entraîner des effets néfastes sur la santé des individus (c'est-à-dire qu'elle favoriserait l'apparition de technostress). Deuxièmement, elle aide à comprendre les processus qui sont à l'origine des effets de l'introduction et de l'utilisation de la technologie sur la santé de l'individu. Troisièmement, elle peut permettre l'élaboration de nouvelles recommandations pour les travailleurs et les dirigeants dans la réduction du technostress.

Comprendre ces concepts et les liens qu'ils entretiennent est primordial dans la mesure où les nouvelles technologies sont désormais inhérentes au travail. Au cours de ces dernières décennies, l'évolution de celles-ci a été fulgurante, notamment au cours de la crise sanitaire qui sévit encore aujourd'hui. En effet, les termes « Ère numérique » et « révolution numérique » font partie du vocabulaire communément employé. Voilà la raison pour laquelle il est crucial d'assister les utilisateurs face à cette évolution, et de prévenir les dommages que peuvent causer ces nouvelles technologies qui, bien qu'essentielles dans nos rapports humains, peuvent avoir des effets beaucoup plus néfastes que nous le pensons.

CHAPITRE III. L'adaptation et la validation culturelle d'une échelle de technostress

3.1. Contexte de l'étude

L'une des perspectives d'évaluation du technostress est le modèle des créateurs de technostress proposé par Tarafdar et al. (2007) dans le domaine des sciences de la gestion et de l'information. Ragu-Nathan et al. (2008) ont proposé une évolution de ce modèle, par l'ajout d'une sous-échelle des inhibiteurs ou protecteurs du technostress et par la suppression de certains items du premier modèle5. L'échelle originale est présentée dans l'Annexe 1.

Les objectifs de ce chapitre sont de présenter les résultats de l'adaptation linguistique et culturelle et de la validation psychométrique de l'échelle des créateurs et protecteurs de technostress (Ragu-Nathan et al., 2008) sur un échantillon de travailleurs français, d'explorer ses dimensions dans la perspective de la psychologie et de l'ergonomie et d'étudier sa possible relation avec des indicateurs de santé au travail.

La première partie sera consacrée à la présentation de l'échelle choisie pour l'adaptation, ainsi qu'aux antécédents de son utilisation dans différents pays et cultures. La deuxième partie est centrée sur la méthode qui a été utilisée pour mener à bien l'adaptation. La troisième présente les résultats après la collecte des données au sein d'un échantillon de la population française. Finalement, ce chapitre se conclut avec une discussion des résultats et les liens avec la littérature scientifique.

Cette échelle a déjà été utilisée dans le contexte français par Cucchi (2020, voir aussi Fuhrer, 2019), mais elle a été utilisée dans un domaine autre que celui de l'ergonomie ou de la psychologie du travail. De plus, ces travaux ne relèvent pas d'une adaptation culturelle au contexte français. Par

5 Cette perspective a commencé à être élaborée par le même groupe d'auteurs à partir de l'année 2004, Cette information a été obtenue dans les travaux de Tu et al. (2005).

conséquent, nous pensons que la validation d'une telle échelle en français sera une contribution utile à la communauté scientifique.

3.2. L'échelle des créateurs et protecteurs du technostress

3.2.1. Description de l'échelle

L'échelle des créateurs et protecteurs de technostress (Ragu-Nathan et al., 2008) est un outil d'évaluation en langue anglaise basé sur le modèle transactionnel du stress (Lazarus & Folkman, 1984). Cette échelle est composée de deux grand construits, les créateurs du technostress et les protecteurs du technostress.

Le premier construit concerne les créateurs (*technostress creators*) et comprend des facteurs qui favorisent l'apparition du stress sur le lieu de travail. Ce construit est divisé en cinq facteurs : la techno-surcharge (composée de 4 items de mesure), qui correspond à une charge de travail accrue par la technologie, la techno-invasion (composée de 3 items) qui décrit le sentiment d'être envahi par les technologies, la techno-complexité (composée de 5 items) qui est définie comme la difficulté à apprendre ou à gérer la complexité des technologies, la techno-insécurité (composée de de 4 items) qui est définie comme le sentiment d'être menacé par les technologies et finalement, la techno-incertitude (composée de 4 items) qui correspond aux changements constants au niveau du matériel et du logiciel informatique.

En ce qui concerne les protecteurs ou inhibiteurs de technostress (*technostress inhibitors*), il s'agit des mécanismes organisationnels qui atténuent l'apparition de ce phénomène. Ce construit est divisé en trois facteurs : la première dimension est le support technique qui correspond à l'aide concernant l'usage des Technologies de l'information et de la communication, cette dimension est composée de 3 items. La deuxième est la facilitation de la pédagogie numérique qui est comprise comme la formation des salariés à l'usage des TIC et qui comporte 4 items et finalement, l'encouragement à la participation afin d'impliquer les salariés dans l'usage des technologies. Cette dernière dimension est composée de 3 items. Dans une publication ultérieure, Tarafdar et al. (2011) proposent la présence d'un protecteur de

technostress supplémentaire qui est le soutien à l'innovation, c'est-à-dire, l'aide fournie aux utilisateurs pour découvrir et accepter les changements liés aux technologies. Cette dernière dimension n'a pas été considérée dans notre étude, car cette dimension n'a pas fait partie du modèle proposé par Ragu Nathan et al. (2008).

Pour la validation du modèle, les auteurs ont étudié leurs composantes sur des salariés de différentes entreprises américaines (n = 608) et ont également cherché à évaluer si les dimensions de technostress étaient liées à la satisfaction au travail, à l'engagement organisationnel et à l'engagement de continuité dans l'organisation. Leurs résultats montrent que les créateurs de technostress diminuent la satisfaction au travail, ce qui entraîne une diminution de l'engagement au niveau organisationnel et de continuité, tandis que les protecteurs du technostress provoquent l'effet contraire. Enfin, l'âge, le genre, l'éducation et la confiance en l'informatique influencent l'apparition du technostress. Les résultats ont montré que les hommes éprouvaient davantage de technostress que les femmes et que celui-ci diminuait au fur et à mesure que l'âge, l'éducation et la confiance en l'informatique augmentaient.

Cette échelle ne mesure pas directement le niveau de stress technologique des opérateurs, mais évalue la présence et la fréquence de facteurs connus pour être responsables d'un niveau de stress élevé lors de l'usage de technologies. Les auteurs ont montré qu'une présence de créateurs de technostress a un impact sur la satisfaction et l'engagement organisationnel. Dans le cadre de cette recherche, nous avons considéré que l'impact des créateurs du technostress peut aller au-delà de la satisfaction ou de l'engagement au travail, et qu'il peut également affecter la santé des opérateurs.

Cette perspective du technostress semble intéressante à différents égards. Elle permet d'évaluer la perception du travailleur concernant les facteurs liés à la technologie qui peuvent provoquer un déséquilibre dans ses activités (la perspective du stress transactionnel). De plus, elle peut être utilisée à la fois pour évaluer l'effet de l'utilisation d'une technologie particulière aussi bien que d'un ensemble de technologies (versatilité dans la mesure). Enfin, il existe un large répertoire de recherches concernant son adaptation et son usage dans différents pays et cultures.

3.2.2. Antécédents de l'évaluation de l'échelle

Les travaux précédents concernant l'échelle technostress de Ragu-Nathan et al. (2008) peuvent être divisés en deux catégories, la première concerne l'adaptation à différentes cultures et pays et la seconde, son utilisation pour étudier les dimensions de technostress et leur relation avec d'autres concepts tels que la perception d'utilité des technologies, les caractéristiques de personnalité, les stratégies d'adaptation de l'individu, la fatigue au travail, entre autres.

Pour introduire cette brève analyse de la littérature, nous décrirons les études menées par les mêmes auteurs, quelques années avant la publication de l'échelle entière. Dans l'étude originale, Tarafdar et al. (2007) ont analysé l'influence du technostress sur la productivité et sur l'apparition du stress de rôle[6] chez les salariés de différentes entreprises américaines (n = 233). Leurs résultats ont confirmé que le technostress diminue la productivité des travailleurs et augmente la probabilité d'apparition de stress de rôle.

Tu et al. (2005) ont étudié l'impact des créateurs du TS sur la population chinoise (n = 700). Les résultats ne montrent aucun effet significatif du créateur de techno-surcharge sur la productivité des travailleurs chinois, contrairement aux études menées aux Etats-Unis. Dans une recherche menée en Inde, Jena (2015) rapporte que plus le niveau de créateurs du technostress est élevé, plus le niveau de perception de l'efficacité des technologies est faible. Enfin, cette dernière rapporte qu'il existe une relation positive et statistiquement significative entre la présence des créateurs de technostress et la présence d'émotions négatives telles que la nervosité ou l'inquiétude excessive chez une population d'académiques en Inde (n = 216). De même, la satisfaction au travail et l'engagement peuvent se voir affectés de manière négative.

Srivastava et al. (2015) ont mené une analyse entre les dimensions de créateurs du stress, les traits de personnalité et le niveau d'engagement des travailleurs en Europe et en Asie (n= 700). Leur étude montre que l'ouverture à l'expérience modère positivement la relation entre technostress et engagement

[6] Stress causé par le rôle que l'individu exerce dans son organisation. Il est divisé en surcharge et conflit de rôle.

au travail, contrairement à la nervosité qui la modère de manière négative. De plus, leurs résultats démontrent que l'agréabilité modère de manière positive la relation entre les créateurs de technostress et l'épuisement professionnel.

Fuglseth et Sørebø (2014) ont cherché à savoir si les créateurs et inhibiteurs influencent la satisfaction lors de l'usage des TIC au travail et s'il y avait un effet sur la volonté à continuer d'utiliser les TIC au travail au sein de la population norvégienne (n = 216). Leurs analyses indiquent que les créateurs de technostress ont un effet sur la satisfaction des employés à l'égard de l'utilisation des TIC et un effet médiatisé sur les intentions des employés d'étendre l'utilisation des TIC. A l'inverse, la présence des protecteurs du TS est associée à une augmentation de la satisfaction de l'usage des TIC au travail. Cependant, cet effet ne modère pas l'intention ou la volonté de continuer à utiliser les TIC au travail. Cette dernière est modérée par les résultats des activités accomplies en utilisant les TIC. Au niveau de l'évaluation de l'échelle, les chercheurs ont constaté que la techno-invasion n'avait pas de relation significative avec le modèle général de créateurs du TS. Un autre cas d'utilisation de l'échelle dans un pays nordique est l'étude de Sellberg et Susi (2014). Ces auteurs ont exploré les facteurs de technostress en combinaison avec une étude ethnographique cognitive chez les membres d'une organisation suédoise (n = 7). A partir des résultats, ils soulignent qu'il serait judicieux de considérer d'autres techno-créateurs tels que l'utilisabilité, la synchronisation ou la fragmentation des tâches.

De leur côté, Salazar Concha et al. (2019) ont travaillé à l'adaptation de l'échelle des créateurs du TS et ont testé sa validité sur un échantillon de travailleurs chiliens (n = 1030). Une version espagnole adaptée en 5 dimensions a été obtenue. De plus, les techno-créateurs influencent négativement la productivité individuelle et jouent un rôle positif pour le stress. Ces résultats sont cohérents avec les travaux de Tarafdar et al. (2007) sur la population américaine.

Enfin, Molino et al. (2020) ont testé un modèle simplifié des créateurs du technostress sur une population de travailleurs italiens (n=878). Les chercheurs ont confirmé que cette échelle composée seulement de la techno-surcharge, de la techno-invasion et de la techno-complexité possédait de bonnes propriétés psychométriques (de fiabilité, de validité convergente et de validité discriminante).

3.3. Méthodologie

L'adaptation d'un test doit prendre en compte les différences linguistiques, psychologiques et culturelles des populations (International Test Comission, 2017) et pour ce faire, la participation de différents acteurs est requise. Dans cette optique, nos principaux objectifs méthodologiques étaient de (1) minimiser le risque d'ambiguïté suite à la traduction des dimensions et des éléments qui composent l'échelle et (2) de mettre en œuvre une méthode permettant d'explorer la structure interne de l'instrument.

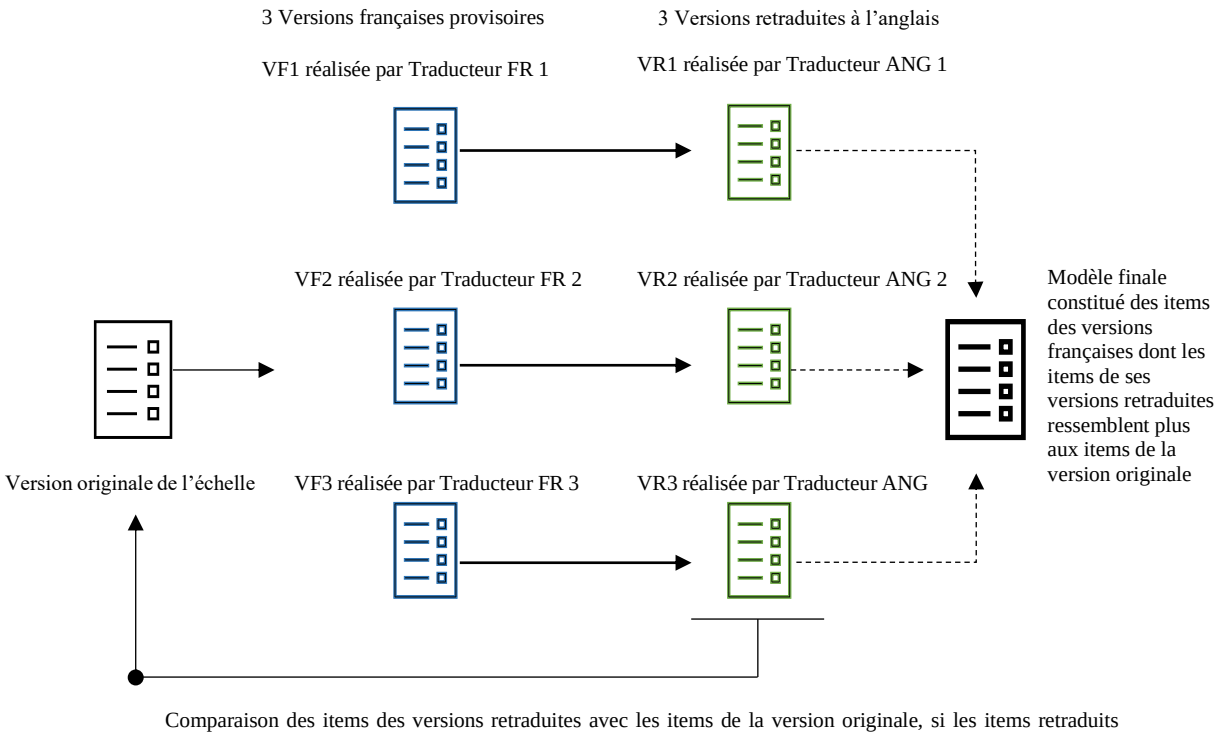
3.3.1. Elaboration de la version française de l'instrument

a) Phase de traduction

Dans le contexte d'adaptation des échelles, Vallerand (1989) signale qu'il existe trois types de traduction telles que la traduction traditionnelle, la traduction par comité et la traduction inversée. La traduction inversée a été choisie dans le cadre de cette recherche et s'effectue de la manière suivante : la version originale de l'instrument (VO) est traduite en français par un traducteur bilingue. Par la suite, cette nouvelle version française (VF) de l'instrument est retraduite dans sa langue originale par un autre traducteur bilingue (VR). L'idée principale de la traduction inversée repose sur la comparaison de la version originale (VO) avec la version retraduite (VR) et d'observer leur degré de similitude. Si les items de la version retraduite (inversée) sont identiques à ceux de la version originale, les items en français seront acceptables.

Dans notre cas, six traducteurs bilingues (trois en français et trois en anglais) ont participé à cette étape. Trois de ces traducteurs étaient de langue maternelle française et les trois autres étaient de langue maternelle anglaise. Une réunion a été organisée avec les traducteurs afin d'expliquer le contenu de l'échelle et le concept de technostress. La Figure 4 représente le processus de la traduction inversée menée dans cette étude.

Figure 4. Le processus de traduction inversée

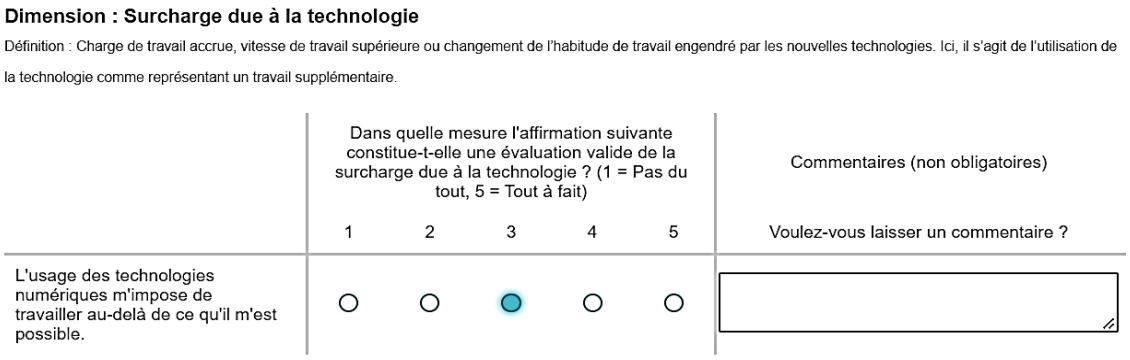


b) Procédure pour l'évaluation de la validité de contenu

La validité du contenu indique le degré avec lequel chacun des items est représentatif de la dimension à laquelle il appartient. Pour mener à bien cette étape, des juges experts dans les domaines de l'ergonomie, de la psychologie du travail et de l'interaction homme-machine ont été sollicités. Les juges ont participé de manière volontaire et ils ont procédé à l'évaluation de la validité du contenu de chacun des items à l'aide d'une grille d'évaluation en ligne (Qualtrics).

Cette grille présentait chacun des items regroupés dans la dimension dont ils faisaient partie et les items étaient accompagnés de la définition de leurs dimensions. Pour chaque item, les juges ont répondu à la question suivante en utilisant une échelle Likert (1= pas du tout ; 5=tout à fait) : Dans quelle mesure l'affirmation suivante constitue-elle une évaluation de <*nom de la dimension*>? De plus, un espace en blanc permettait au juge de produire une évaluation qualitative de l'item. La Figure 5 montre un extrait de la grille utilisé pour réaliser la validation du contenu.

Figure 5. Extrait de la grille utilisée pour recueillir les opinions des juges



Dimension : Surcharge due à la technologie

Définition : Charge de travail accrue, vitesse de travail supérieure ou changement de l'habitude de travail engendré par les nouvelles technologies. Ici, il s'agit de l'utilisation de la technologie comme représentant un travail supplémentaire.

	Dans quelle mesure l'affirmation suivante constitue-t-elle une évaluation valide de la surcharge due à la technologie ? (1 = Pas du tout, 5 = Tout à fait)					Commentaires (non obligatoires)
	1	2	3	4	5	Voulez-vous laisser un commentaire ?
L'usage des technologies numériques m'impose de travailler au-delà de ce qu'il m'est possible.	○	○	●	○	○	

Afin d'évaluer le degré d'accord des opinions des juges, le coefficient V proposé par Aiken (1980, voir aussi Aiken, 1985) a été utilisé. Ce coefficient permet de quantifier la représentativité des items par rapport aux dimensions qu'ils supposent représenter à partir des évaluations de *n* juges. Les valeurs du coefficient oscillent entre 0 et 1. Plus il est proche de 1, plus l'item a un bon niveau de validité de contenu (Escurra, 1988). De même, le résultat peut être évalué en s'appuyant sur la table statistique fournie par Aiken (1985). Pour calculer le coefficient de chaque item, nous avons utilisé la formule d'Aiken (1980), cette formule est consignée dans la Figure 6.

Figure 6. Représentation graphique de la formule utilisée pour calculer le coefficient de validité

$$Validité\ de\ l'item = \sum_{i=1}^{(c-1)} \frac{in_i}{N(c-1)}$$

i : juge
n : valeur donnée par le juge *i*
N : nombre total des juges
c : nombre des valeurs de l'échelle d'évaluation

Note. Elaboration adaptée à partir d'Aiken (1980)

c) Procédure réalisée pour l'étude de clarté

L'étude de clarté consiste à déterminer si les items qui composent le questionnaire sont clairs, rédigés sans ambigüité et dans un langage qui s'apparente bien à celui de la population cible (Vallerand, 1989 ; Nunnally & Bernstein, 1994). De la même manière que pour l'évaluation du contenu des items, nous avons constitué une grille d'évaluation en ligne. La participation à cette étude était volontaire et les participants ont dû réaliser l'évaluation de chaque item à l'aide d'une échelle Likert (1= pas du tout claire à 7 =Tout à fait claire).

3.3.2. Critère pour la sélection des participants et collecte des données

Seules les personnes ayant une activité professionnelle impliquant l'utilisation d'au moins un type de technologie numérique ont été prises en considération. Ainsi, ces personnes pouvaient faire partie d'entreprises, de l'administration publique ou d'associations. Les personnes retraitées, les inactifs et les étudiants sans emploi ont été exclus de l'étude.

Afin qu'une analyse factorielle puisse être conduite dans de bonnes conditions, la taille de l'échantillon doit être constituée d'au moins 10 participants par item (Nunnally & Bernstein, 1994). Pour collecter les réponses, la plateforme en ligne Qualtrics a été utilisée et l'anonymat des participants a été respecté. Une clause de consentement à la participation a été incluse au début de la passation de l'échelle. La totalité du questionnaire est consignée dans l'Annexe 2.

3.3.3. Procédure pour l'étude des propriétés psychométriques

Vallerand (1989) signale que l'usage de l'analyse factorielle (exploratoire ou confirmatoire) est fortement pertinent car cette analyse permet d'étudier le regroupement des items (la structure interne) qui font partie de l'instrument et de vérifier la présence des facteurs proposés par l'instrument original. Dans notre cas, étant donné qu'il existe déjà une base théorique solide à l'instrument ainsi qu'un exemple de son usage dans différents contextes, une analyse factorielle confirmatoire a été réalisée à la place d'une analyse exploratoire.

Ensuite, les données obtenues dans l'analyse factorielle confirmatoire ont permis de calculer la validité discriminante et la validité convergente (Hair et al., 2014). Pour évaluer la consistance interne

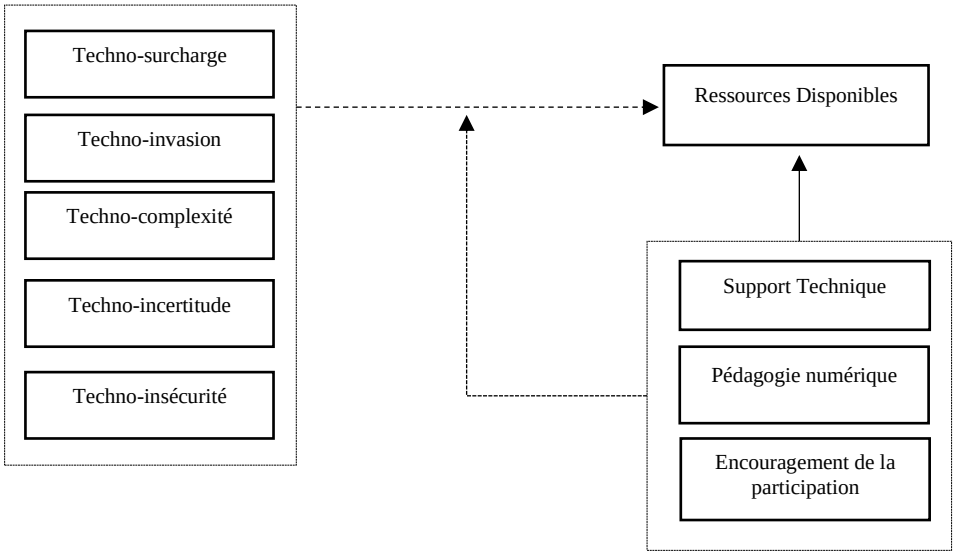
de l'instrument, c'est-à-dire le degré avec lequel l'instrument produit des résultats consistants et cohérents, le calcul du coefficient alpha a été réalisé.

Enfin, pour évaluer la qualité de l'instrument, c'est-à-dire sa validité théorique, la version française de l'échelle de technostress a été mis en relation avec une des conséquences du stress au travail qu'est le manque de ressources. Pour cela, la sous-échelle de Galy (2020) qui mesure les ressources disponibles de l'opérateur en situation de travail a été utilisée. Bien que cette dimension soit initialement une dimension d'une échelle d'évaluation de la charge mentale au travail, son utilisation, indépendamment des autres dimensions de l'échelle, était pertinente car elle permet évaluer des éléments liés à l'état cognitif, émotionnel et physique de l'opérateur.

Nous avons fait l'hypothèse que la présence des créateurs du technostress aura une influence négative sur les ressources disponibles du travailleur et que la présence des protecteurs du technostress aura une influence positive sur les ressources du travailleur et modèrera l'effet des créateurs de technostress sur les ressources.

Ainsi, la sous-échelle de Ressources Disponibles (Galy, 2020) est composée de 9 items, par exemple : « Avez-vous des difficultés à vous concentrer ? » ou, « Vous sentez-vous nerveux(se) et agité(e) ? » Le score de cette sous-échelle doit être inversé pour être plus facilement interprété, et ainsi un score élevé indique que la personne dispose des ressources nécessaires (émotionnelles, cognitives et motivationnelles) pour faire face à des situations stressantes. Un exemple du modèle d'interaction est illustré par la Figure 7.

Figure 7. Modèle provisoire de la relation entre les créateurs et protecteurs du technostress et les ressources disponibles de l'opérateur.



Note. Les noms des dimensions sont traduits au français directement à partir des noms employés par Ragu-Nathan et al. (2008). Les flèches en pointillés représentent une relation négative.

3.4. Résultats

3.4.1. Résultats de la traduction inversée

La traduction de l'échelle de l'anglais au français et sa retraduction du français à l'anglais ont été effectuées par trois personnes. Nous avons ainsi obtenu trois versions françaises de l'instrument et trois versions retraduites à l'anglais. Dans une révision détaillée de chaque version retraduite, nous avons observé que, de manière globale, il y avait une équivalence des traductions avec l'échelle originale. Aucun item de l'échelle n'a été éliminé dans cette étape. Cependant, certaines modifications ont été effectuées afin de contextualiser les items à la culture française.

Ces modifications sont reportées dans le Tableau 6 et ont été catégorisées selon le classement proposé par Guillemin et al. (1993) qui fait état de quatre types d'équivalences : équivalence sémantique (au niveau de l'ensemble des mots), équivalence idiomatique (au niveau des expressions familières), équivalence expérientielle (au niveau situationnel), équivalence conceptuelle (au niveau du concept).

Tableau 6. Synthèse de l'adaptation linguistique

Termes en anglais	Adaptation à la version française	Justification du changement	Type d'équivalence
Information and communication technologies (ICT)	Technologies numériques	La traduction officielle du terme serait l'expression : « Technologies de l'information et de la communication (TIC) » Cependant, l'expression « technologies numériques » est plus facile pour reconnaître l'ensemble des technologies utilisées au travail.	Equivalence Expérientielle
Techno - overload	Surcharge due à la technologie	Ce groupe de termes représente le nom des différentes dimensions qui composent les échelles des créateurs et protecteurs du TS. Les modifications ont été réalisées en tenant compte des items qu'elles comprenaient.	Equivalence Conceptuelle
Techno - insecurity	L'insécurité technologique		
Techno - invasion	L'envahissement de la technologie		
Techno - uncertainty	L'incertitude technologique		
Techno-complexity	La complexité due à la technologie		
Technical support provision	Le support technique		
Literacy facilitation	L'organisation de l'apprentissage		
Involvement facilitation	L'encouragement à la participation		
Company	Structure	La traduction du terme serait le mot « entreprise » mais le terme « structure » a été choisi afin de mieux intégrer les travailleurs des organisations sociales ou de l'administration publique	Equivalence Sémantique
End users	Utilisateurs / Personnel	Le terme utilisateur final (end-user) est utilisé pour désigner l'ensemble des travailleurs dans l'organisation ou l'entreprise. Dans notre cas nous avons opté pour « personnel » ou « utilisateurs », dépendant de la formulation	Equivalence Sémantique
Help desks	Personnes qualifiées	La traduction littérale serait « bureau d'aide » cependant cela pourrait engendrer de la confusion pour les participants évalués	Equivalence Sémantique
Technology skills	Compétences numériques	Le terme compétences numériques a été utilisé au lieu de compétences technologiques afin de rester cohérent avec les autres items de l'échelle.	Equivalence Sémantique

3.4.2. Résultats de l'étude de la validité de contenu

Au total, trois études de validité du contenu ont été réalisées car plusieurs des items n'ont pas obtenu d'évaluation favorable de la part des experts. Ceci a été vérifié grâce à la table statistique d'Aiken (1985), où sont présentés les coefficients nécessaires pour accepter un item. Il est à noter que le seuil pour accepter un item varie en fonction du nombre d'experts et du nombre d'items à évaluer.

De façon générale, de légères modifications ont été apportées à la façon dont les items étaient formulés initialement. De plus, il a été recommandé de changer le nom de deux dimensions. La première dimension intitulée « la complexité due à la technologie » a été remplacée par « l'auto-efficacité vis-à-vis des technologies », car les items qui la composent reflétaient davantage la perception que l'individu a de ses propres compétences pour utiliser la technologie qu'une complexité engendrée par l'usage de la technologie pour elle-même[7]. Ainsi, et dans la même logique, la dimension de « l'encouragement à la participation » a été remplacée par « l'implication des utilisateurs ».

Enfin, à partir des recommandations des experts estimant qu'ils n'étaient pas représentatifs de la dimension dans laquelle ils s'inscrivaient, l'équipe de recherche a décidé de retirer les trois items suivants : *J'ai le sentiment qu'il y a moins de partage de connaissances entre collègues par peur d'être remplacé* (l'insécurité technologique), *Il y a de fréquentes mises à jour des réseaux informatiques au sein de ma structure* (l'incertitude technologique), *Ma structure met l'accent sur le travail d'équipe pour gérer les problèmes liés aux nouvelles technologies* (l'organisation de l'apprentissage).

Au total, 23 experts dans le domaine de la psychologie du travail, de l'ergonomie et de l'interaction homme-machine ont participé. Le Tableau 7 présente la synthèse des trois études de validité du contenu ainsi que les différentes décisions prises par l'équipe de recherche.

[7] A noter que si une personne obtient un score élevé dans cette dimension, il s'agirait d'une faible auto-efficacité à l'égard des technologies.

Tableau 7. Synthèse des études de validité de contenu

	N d'experts	Items testés	Items acceptés	Décision
Etude I	10	30	9	Reformuler les items pour lesquels le V de Aiken n'était pas suffisant. (Coefficient V pour accepter un item = 0,7). La dimension dénommée « la complexité due à la technologie » a été changée à « l'auto-efficacité vis-à-vis des technologies » et « l'encouragement à la participation » a été changée à « l'implication des utilisateurs ». Deux items ayant eu un score très faible ont été retirés suite aux recommandations de juges experts.
Etude II	10	19	16	Reformuler les items pour lesquels le V de Aiken n'était pas suffisant (Coefficient V pour accepter un item = 0,7)
Etude III	3	3	2	Retirer la question qui n'a pas eu le score minimum. (Coefficient V pour accepter un item = 0,92)

À ce stade, l'échelle finale est composée de 27 éléments (dont 18 font partie de l'échelle de créateurs et 9 des protecteurs).

3.4.3. Résultats des études de clarté

Il est à noter que des études de clarté ont été réalisés pour les items après les évaluations de la validité de contenu de chaque item. Dans la présente étude, plusieurs cycles itératifs ont été mis en œuvre. Chaque cycle comprenait une étude de clarté et une étude de validité. Au total, trois études de clarté ont été réalisées. La première étude de clarté a été réalisée après le processus de traduction inversée, ensuite après l'étude de validité I et II. L'équipe de recherche a choisi de ne pas effectuer une quatrième évaluation de la clarté des éléments, car il ne restait que 2 items après la troisième évaluation du contenu. Au total, 31 personnes ont participé à l'évaluation de clarté des items. Les résultats sont présentés dans le Tableau 8.

Tableau 8. Résultats des études de clarté des items

Etude	Nombre de participants	Résultats
Etude de clarté I	16	Moyenne supérieure à 5 sur 7 (1= pas du tout claire à 7 =Tout à fait claire)
Etude de clarté II	8	Moyenne Supérieure à 5 sur 7 (de 1= pas du tout claire à 7 =Tout à fait claire)
Etude de clarté III	9	Moyenne supérieure à 6 sur 7 (de 1= pas du tout claire à 7 =Tout à fait claire)

3.4.4. Caractéristiques des participants qui ont participé à l'étude principale

Après la validation de contenu et de clarté des items, nous avons procédé à la diffusion de la version française de l'échelle. Au total, 318 personnes ont rempli le questionnaire dans son intégralité. Parmi elles, 11 ont été exclues en raison des critères d'exclusion établis (ne pas être retraité, inactif ou étudiant sans emploi). Ainsi les analyses ont été menées sur un total de 307 réponses. Les détails sociodémographiques de l'échantillon se trouvent dans le Tableau 9.

Tableau 9. Caractéristiques de l'échantillon de l'étude principale

	N	%
Sexe		
Autre	2	0.7 %
Femme	176	57.3 %
Homme	129	42.0 %
Degré de formation		
Bac+2	22	7.2 %
Bac+3	39	12.7 %
Bac+5	172	56.0 %
Baccalauréat	10	3.3 %
Diplôme Supérieur	64	20.8 %
Type de structure		
Association	24	7.8 %
Entreprise	135	44.0 %
Organisme public	104	33.9 %
Non Salarié	44	14.3 %
CSP		

	N	%
Artisans, commerçants	6	2.0 %
Employés	82	26.7 %
Etudiants	14	4.6 %
Ouvriers	1	0.3 %
Professions intermédiaires	41	13.4 %
Professions libérales et cadres supérieurs	163	53.1 %

3.4.5. Résultats de la consistance interne de la version française de l'instrument

Seules les dimensions telles que l'envahissement de la technologie et l'insécurité technologique ont montré des coefficients alpha inférieurs à la valeur recommandée de .70. Suite à ces résultats, la décision était de poursuivre avec l'analyse de la structure interne avant de prendre la décision d'éliminer des éléments de l'échelle. Le Tableau 10 présente les résultats de la consistance interne de chaque dimension.

Tableau 10. Consistance interne des dimensions

Code	Description	Moyenne	Ecart type	α item supprimé
	Surcharge due à la technologie (α = 0.74 et moyenne = 2.73)			
TC1	L'usage des technologies numériques m'oblige à fournir une quantité de travail que je ne suis pas capable de gérer.	2.34	1.11	0.653
TC2	L'usage de technologies numériques m'impose de travailler en fonction d'échéances trop rapprochées.	2.78	1.31	0.697
TC3	M'adapter aux nouvelles technologies m'oblige à changer mes habitudes de travail	3.00	1.37	0.747
TC4	La complexité croissante des technologies numériques augmente ma charge de travail.	2.80	1.33	0.629
	L'envahissement de la technologie (α = 0.563 et moyenne = 2.50)			
TC5	Je dois rester connecté(e) à mon travail même pendant les vacances à cause des technologies numériques.	2.26	1.28	0.361
TC6	Je sacrifie une partie de mes vacances et de mon temps libre pour me tenir à jour des nouveautés technologiques.	1.87	1.13	0.355
TC7	J'ai le sentiment que ma vie personnelle est envahie par les technologies numériques.	3.38	1.33	0.650
	Manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies (α = 0.839 et moyenne = 2.28)			
TC8	Je n'ai pas une maîtrise suffisante des technologies numériques pour faire mon travail de façon satisfaisante.	2.01	1.15	0.798
TC9	J'ai besoin de beaucoup de temps pour comprendre et utiliser de nouvelles technologies.	2.15	1.14	0.779
TC10	Je ne parviens pas à dégager suffisamment de temps pour étudier et améliorer mes compétences numériques.	2.92	1.28	0.840

Code	Description	Moyenne	Ecart type	α item supprimé
TC11	Je trouve que les dernières personnes embauchées dans ma structure ont une meilleure compréhension que moi des technologies numériques.	2.40	1.30	0.816
TC12	J'ai souvent le sentiment que la compréhension et l'utilisation des nouvelles technologies sont trop complexes pour moi.	1.92	1.03	0.798
	L'insécurité technologique (α = 0.564 et moyenne = 1.96)			
TC13	J'ai le sentiment que mon emploi est constamment menacé par les nouvelles technologies.	1.78	1.05	0.397
TC14	Je mets constamment à jour mes compétences numériques pour éviter d'être remplacé(e).	2.23	1.16	0.599
TC15	Je me sens menacé(e) par le fait que mes collègues aient des compétences numériques plus avancées que moi.	1.86	1.04	0.388
	L'incertitude technologique (α = 0.794 et moyenne = 2.81)			
TC17	Il y a constamment de nouvelles avancées dans les technologies que nous utilisons au sein de ma structure.	3.28	1.29	0.771
TC18	Il y a constamment des changements de logiciels au sein de ma structure.	2.78	1.26	0.637
TC19	Il y a constamment des changements de matériel informatique au sein de ma structure.	2.39	1.16	0.743
	L'organisation de l'apprentissage (α = 0.763 et moyenne = 2.90)			
PT2	Ma structure propose une formation aux utilisateurs(trices) avant d'introduire une nouvelle technologie.	2.77	1.32	0.754
PT3	Ma structure favorise les bonnes relations entre le service technique et les utilisateurs(trices) des technologies.	3.21	1.24	0.639
PT4	Ma structure fournit de la documentation claire aux utilisateurs(trices) présentant l'utilisation de nouvelles technologies introduites.	2.75	1.18	0.653
	Le support technique (α = 0.885 et moyenne =3.28)			
PT5	J'ai accès à des personnes qualifiées pour m'aider sur les technologies numériques.	3.31	1.22	0.837
PT6	J'ai facilement accès à de l'aide concernant les technologiques numériques.	3.31	1.17	0.800
PT7	Mes demandes d'aide concernant les technologies numériques sont rapidement traitées.	3.22	1.17	0.872
	L'implication des utilisateurs (α = 0.751 et moyenne = 2.59)			
PT8	L'adoption des nouvelles technologies par le personnel est valorisée par ma structure.	3.29	1.26	0.903
PT9	Ma structure consulte son personnel avant d'intégrer de nouvelles technologies.	2.22	1.20	0.488
PT10	Ma structure implique son personnel dans les décisions concernant les changements de technologies ou l'introduction de nouvelles technologies.	2.25	1.24	0.540
	Ressources disponibles (α = 0.871 et moyenne = 4.60)			
RG1	Vos horaires de travail sont-ils fatigants ?	4.83	2.25	0.873
RG2	Etes-vous sujet(te) à des douleurs physiques (maux de tête, troubles digestifs, douleurs articulaires, etc.) ?	4.79	2.23	0.861
RG3	Avez-vous des difficultés pour vous concentrer ?	4.48	1.95	0.858
RG4	Etes-vous sujet(te) à des variations d'humeur ?	4.08	2.14	0.850
RG5	Etes-vous gêné(e) dans votre travail par vos propres états émotionnels ?	3.94	2.21	0.849
RG6	Vous sentez-vous nerveux(se) et agité(e) ?	4.00	2.16	0.841

Code	Description	Moyenne	Ecart type	α item supprimé
RG7	Quand vous pensez à votre travail vous arrive-t-il d'être stressé(e) ?	5.13	2.05	0.846
RG8	Vous arrive-t-il d'être préoccupé(e) par votre avenir professionnel ?	4.98	2.29	0.872
RG9	Avez-vous le sentiment que vous n'arrivez pas à effectuer tout le travail que vous avez à accomplir ?	5.14	2.23	0.865

Note. (TC) réfère aux items créateurs de technostress et (PT) réfère aux items protecteurs de technostress

3.4.6. Evaluation de la structure interne de l'instrument

La première analyse factorielle de la sous-échelle de créateurs de technostress a montré des faiblesses à différents niveaux. Premièrement, deux items ont obtenu une charge standardisée inférieure à la valeur recommandée de .5 (Hair et al., 2014).

Ces éléments étaient les items TC7, J'ai le sentiment que ma vie personnelle est envahie par les technologies numériques et l'item TC14, Je mets constamment à jour mes compétences numériques pour éviter d'être remplacé(e). Ces items font partie des dimensions « l'envahissement de la technologie » (TC7) et « l'insécurité technologique » (TC14). En observant les niveaux d'ajustement de ce premier modèle, il a été constaté que le coefficient n'était pas conforme aux valeurs recommandées pour un bon niveau d'ajustement.

En effet, le CFI était égal à (.868) et le TLI à (.838), ils étaient donc inférieurs à la valeur recommandée de (.92). De plus, le RMSEA était égal .080 donc supérieur à la valeur recommandée de .7 (Hair et al., 2014). En tenant compte de cette information, la décision de supprimer les items qui ont obtenu un poids inférieur à (.50) a été prise (TC7 et TC14).

Un deuxième modèle a été élaboré mais il présentait également des problèmes en termes d'ajustement. C'est pour cette raison que la décision de supprimer l'item TC3 de la dimension de surcharge due à la technologie a été prise. Cette décision était basée sur l'observation des résultats de consistance interne. Finalement, un troisième modèle a été élaboré et présentait des caractéristiques acceptables du niveau d'ajustement : CFI de (.936), TLI de (.916) et RMSEA de (.065).

En ce qui concerne la structure des protecteurs du technostress dans l'AFC, nous constatons que le modèle initial de protecteurs obtient un bon degré d'ajustement CFI (.977), TLI (.965) et RMSEA (.068) (voir Tableau 11).

Le coefficient χ^2 est indispensable pour évaluer l'ajustement du modèle, Cependant son niveau de signification est très sensible à la taille de l'échantillon (Wheaton et al., 1977) ainsi qu'au nombre d'items qui font partie de l'échelle (Hair et al., 2014). Par exemple, si l'on suit les recommandations proposées par Hair et al. (2007) dans le cas de l'échelle des créateurs technostress, le coefficient χ^2 doit être statistiquement significatif, mais dans le cas des protecteurs technostress, le χ^2 doit être supérieur à (.05) car il ne comporte que 9 items. Pour résoudre cette difficulté, une alternative consiste à suivre les indications de Wheaton et al. (1977) qui soulignent qu'une façon d'évaluer l'ajustement du modèle est de diviser le coefficient par les degrés de liberté (χ^2/d.l.). Si le résultat est compris entre 1 et 5, il serait alors acceptable. Dans notre cas, le modèle accepté de créateurs du technostress a eu une valeur de 2.30 et le modèle de protecteurs de 2.44 (voir Tableau 11).

Tableau 11. Synthèse des résultats concernant l'ajustement des modèles

								RMSEA 90% IC	
Modèles	χ^2	d.l.	p	χ^2/d.l.	CFI	TLI	SRMR	RMSEA	Inf.	Sup.
1ers Créateurs du technostress	374	125	<,001	2,99	0,868	0,838	0,0737	0,0805	0,0712	0,090
3eme Créateurs du technostress	184	80	<,001	2,30	0,936	0,916	0,0654	0,0650	0,0527	0,077
1ers Protecteurs du technostress	58,6	24	<,001	2,44	0,977	0,965	0,0506	0,0685	0,0464	0,091

Les Tableaux 12 et 13 présentent les poids factoriels et les poids standardisés pour chacune des dimensions. De la même manière, ces poids standardisés sont supérieurs à la valeur recommandée de .50 et sont associés à une probabilité d'erreurs très faible (p<.001).

À partir des poids factoriels standardisés, il a été calculé la moyenne de variance extraite (MVE), laquelle a aidé à évaluer la validité convergente et discriminante de l'instrument. Pour assurer une bonne

validité convergente, les valeurs des MVE doivent être égales ou supérieures à .5 (Fornell & Larcker, 1981 ; Hair et al., 2014). Dans ce cas, les dimensions de l'insécurité technologique et l'envahissement de la technologie ont eu des valeurs qui sont au-dessous du seuil acceptable, ce qui indique des problèmes concernant la validité convergente de ses dimensions.

Tableau 12. Matrice des poids factoriels du modèle accepté de créateurs du technostress

				95% Intervalle de confiance					
Dimension	Item	Estimation	SE	Inf.	Sup.	Z	p	Estimation Stand.	MVE
Surcharge due à la technologie	TC1	0,888	0,0601	0,77	1,006	14,77	< ,001	0,804	0,530
	TC2	1,008	0,0718	0,868	1,149	14,04	< ,001	0,768	
	TC4	0,786	0,0786	0,632	0,94	10	< ,001	0,594	
L'envahissement de la technologie	TC5	1	0,1035	0,797	1,203	9,66	< ,001	0,783	0,499
	TC6	0,701	0,0825	0,539	0,862	8,49	< ,001	0,620	
Auto-efficacité vis-à-vis des technologies	TC8	0,834	0,0596	0,717	0,951	13,99	< ,001	0,728	0,531
	TC9	0,956	0,0554	0,848	1,065	17,27	< ,001	0,842	
	TC10	0,722	0,071	0,583	0,861	10,16	< ,001	0,567	
	TC11	0,896	0,0684	0,762	1,03	13,1	< ,001	0,691	
	TC12	0,81	0,0518	0,708	0,911	15,63	< ,001	0,786	
L'insécurité technologique	TC13	0,714	0,0662	0,584	0,844	10,78	< ,001	0,680	0,429
	TC15	0,651	0,0643	0,525	0,777	10,12	< ,001	0,629	
L'incertitude technologique	TC17	0,848	0,0714	0,708	0,988	11,88	< ,001	0,660	0,578
	TC18	1,126	0,0672	0,994	1,257	16,75	< ,001	0,894	
	TC19	0,82	0,0642	0,694	0,946	12,78	< ,001	0,707	

Concernant les dimensions des protecteurs du technostress, seul l'item PT8 a obtenu un poids standardisé inférieur à la valeur recommandée de .5. Cependant, cela ne poserait pas de problème car cette valeur est statistiquement significative et toutes les dimensions de l'échelle ont obtenu un coefficient MVE supérieur à la valeur acceptable, ce qui, à ce stade, indique qu'il n'y a pas de réels problèmes de validité convergente. De plus, en tenant en compte des analyses précédentes, les dimensions qui font partie de la sous échelle de protecteurs du technostress ont montré un niveau de consistance interne acceptable.

Tableau 13. Matrice des poids factoriels de protecteurs du technostress

Dimension	Item	Estimation	SE	95% Intervalle de confiance		Z	p	Estimation Stand	MVE
				Inf.	Sup.				
Organisation de l'apprentissage	PT2	0,781	0,0732	0,638	0,925	10,68	< ,001	0,594	0,53
	PT3	1,024	0,062	0,902	1,145	16,52	< ,001	0,830	
	PT4	0,874	0,062	0,752	0,995	14,09	< ,001	0,738	
Support Technique	PT5	1,048	0,0571	0,936	1,16	18,35	< ,001	0,862	0,72
	PT6	1,041	0,054	0,935	1,147	19,29	< ,001	0,890	
	PT7	0,936	0,0573	0,824	1,048	16,35	< ,001	0,799	
Implication des utilisateurs	PT8	0,499	0,0722	0,358	0,641	6,92	< ,001	0,397	0,60
	PT9	1,108	0,0593	0,991	1,224	18,69	< ,001	0,923	
	PT10	1,098	0,0616	0,977	1,219	17,84	< ,001	0,890	

L'évaluation a continué avec l'étude de la validité discriminante. Pour calculer sa valeur, nous avons comparé chaque MVE avec les valeurs de la matrice d'intercorrélations ; celles-ci doivent être supérieures aux valeurs au carré de chaque intercorrélation qui inclut la dimension (Hair et al., 2014).

Concernant la structure des créateurs du technostress (voir tableau 14), seules les dimensions de « l'insécurité technologique » et « l'auto-efficacité vis-à-vis des technologies », dont la MVE de l'insécurité technologique (.43) < Auto-efficacité*Insécurité (.58) ont présenté des problèmes au niveau de la validité discriminante.

Tableau 14. Matrice des intercorrélations des dimensions de créateurs du technostress

	1	2	3	4	5
1. Surcharge T	0,53				
2. Envahissement	0,26***	0,50			
3. Auto-efficacité	0,12***	0,01	0,53		
4. Insécurité	0,19***	0,09***	0,58***	0,43	
5. Incertitude	0,16***	0,10***	0,10***	0,17***	0,58

*** : =< .001
Note. Toutes les valeurs qui sont au-dessous de la diagonale sont les valeurs élevées au carré et les valeurs en gras représentent la MVE de chaque dimension

Enfin, en ce qui concerne les protecteurs du technostress (Tableau 15), seules les dimensions de support technique et l'organisation de l'apprentissage ont présenté des difficultés au niveau de la validité discriminante.

Tableau 15. Matrice des intercorrélations des dimensions de protecteurs du technostress

	1	2	3
L'organisation de l'apprentissage	0,53		
Le support Technique	0,73***	0,72	
L'implication des utilisateurs	0,29***	0,22***	0,60

*** : =< .001
Note : Toutes les valeurs qui sont au-dessous de la diagonale sont les valeurs élevées au carré et les valeurs en gras représentent la MVE de chaque dimension

3.4.7. Relation entre les Créateurs et Protecteurs et les Ressources disponibles

3.4.7.1. Rôle des techno-créateurs

Dans un premier modèle de régression composé de 5 créateurs (M1), seules les dimensions de surcharge due à la technologie, l'envahissement de la technologie et l'insécurité technologique ont un effet négatif significatif sur le niveau de ressources disponibles de l'opérateur. L'auto-efficacité et l'incertitude n'ont pas montré d'effet significatif.

Un deuxième modèle (M2) de régression a été réalisé n'incluant que les trois dimensions ayant obtenu une valeur significative. Les résultats de ce deuxième modèle expliquent la variabilité des

ressources à 31,7% (R^2=.317). Enfin, un modèle de régression (M3) n'intégrant que l'auto-efficacité et l'incertitude montre un effet significatif de ces deux facteurs sur les ressources disponibles, expliquant 8.3% de la variance des ressources disponibles (R^2=.083). Compte tenu de ces résultats, il a été décidé de réaliser une analyse de médiation entre les dimensions du modèle 2 (M2) et du modèle 3 (M3). Les résultats des régressions sont consignés dans le Tableau 16.

Tableau 16. Modèles de régression pour les créateurs du technostress

							Test du modèle		
Modèle	R	R^2	R^2 Ajustée	AIC	BIC	RMSE	F	d.l.1	d.l.2	p
M1 (5 créateurs)	0.564	0.318	0.307	1024	1050	1.25	28.1	5	301	< .001
M2 (3 créateurs)	0.563	0.317	0.310	1020	1039	1.25	46.8	3	303	< .001
M3 (2 créateurs restants)	0.289	0.0838	0.0778	1108	1123	1.45	13.9	2	304	< .001

Des analyses de régression entre les dimensions du modèle 2 et du modèle 3 (Tableau 17) ont été réalisées comme étape préalable à l'analyse de médiation. Les analyses de médiation révèlent que l'effet de l'auto-efficacité sur les ressources disponibles est médié par l'insécurité technologique et la surcharge due à la technologie. Concernant l'effet de l'incertitude sur les ressources disponibles, celui-ci est médié par la surcharge, l'envahissement et l'insécurité (Tableau 18).

Tableau 17. Résultats des modèles linéaires généralisés entre les créateurs du technostress

Variable(s) indépendante(s)	Variable dépendante	R2	β	Intercept	χ^2	d.l.	p
Manque d'auto-efficacité	Envahissement de la technologie	0.021	0.171	2.11	3.22	1	0.073
Manque d'auto-efficacité	Insécurité due à la technologie	0.278	0.518	1.88	34.3	1	< .001
Manque d'auto-efficacité	Surcharge due à la technologie	0.147	0.482	2.60	20.7	1	< .001
Incertitude technologique	Envahissement de la technologie	0.060	0.233	2.11	8.92	1	0.003
Incertitude technologique	Insécurité due à la technologie	0.092	0.249	1.88	11.4	1	< .001
Incertitude technologique	Surcharge due à la technologie	0.095	0.317	2.60	13.4	1	< .001
Manque d'auto-efficacité Incertitude technologique	Surcharge due à la technologie	0.202	0.423 0.241	2.603	15.06 7.73	1 1	< .001 0.005
Manque d'auto-efficacité Incertitude technologique	Insécurité due à la technologie	0.310	0.475 0.148	1.889	26.82 3.93	1 1	< .001 0.047

*** : <0.001 ; ** : <0.01 ; * : <0.05 ; ns : non significatif

Tableau 18. Résultats des médiations des créateurs du technostress sur les ressources disponibles

	Estimation			Pourcentage		95 % IC (Effet Indirect)	
a x b → Ressources Disponibles	Effet Indirect (a x b)	Effet Direct (a → c)	Effet Total	Indirect	Direct	Bas	Haut
Auto-efficacité x SurchargeT	-0.281***	-0.139ns	-0.420	66.9%	33.1%	-0.384	-0.177
Auto-efficacité x Envahissement^	-0.0880**	-0.331***	-0.419	21%	79%	-0.159	-0.016
Auto-efficacité x Insécurité	-0.306***	-0.114ns	-0.420	72.9%	27.1%	-0.430	-0.182
Incertitude x SurchargeT	-0.203***	-0.084ns	-0.288	70.6%	29.4%	-0.287	-0.120
Incertitude x Envahissement	-0.120***	-0.168*	-0.288	41.8%	58.2%	-0.186	-0.054
Incertitude x Insécurité	-0.141***	-0.147ns	-0.288	49.0%	51.0%	-0.210	-0.072

*** : <0.001 ; ** : <0.01 ; * : <0.05 ; ns : non significatif
(^) non considérée car la régression n'est pas statistiquement significative dans l'analyse GLM

3.4.7.2. Rôle des techno-protecteurs

Dans un modèle composé des 3 protecteurs (M1), le support technique et l'implication des utilisateurs ont un effet positif significatif sur les ressources disponibles du travailleur. En revanche, l'organisation de l'apprentissage n'a pas démontré d'effet significatif sur les ressources. Il a été décidé de diviser les dimensions de deux modèles de régression différents en deux modèles supplémentaires où le M2 regroupe les dimensions ayant un effet significatif sur les ressources disponibles (R^2=.141), et le M3 inclut l'effet de l'organisation des apprentissages sur les ressources en montrant un effet statistiquement significatif (R^2=.085). Les résultats sont consignés dans le Tableau 19 et le Tableau 20.

Tableau 19. Modèles de régression pour les protecteurs du Technostress

							Test du modèle			
Model	R	R^2	R^2 Ajustée	AIC	BIC	RMSE	F	d.l.1	d.l.2	p
M1 (3 protecteurs)	0.380	0.144	0.136	1089	1108	1.40	17.0	3	303	< .001
M2 (2 protecteurs)	0.375	0.141	0.135	1088	1103	1.41	24.9	2	304	< .001
M3 (Organisation de l'apprentissage)	0.292	0.0855	0.0825	1106	1117	1.45	28.5	1	305	< .001

Tableau 20. Résultats (GLM) entre les protecteurs du technostress

Variable indépendante	Variable dépendante	β	Intercept	χ^2	d.l.	p
L'organisation de l'apprentissage	Le support technique	0.676	3.03	53.3	1	< .001
L'organisation de l'apprentissage	L'implication des utilisateurs	0.414	2.26	26.7	1	< .001

De la même manière, nous avons décidé d'explorer l'existence des effets de médiations entre les protecteurs du technostress et les ressources disponibles. En suivant la même logique que pour les créateurs de technostress, des analyses de médiation ont été réalisées entre l'organisation de l'apprentissage et les dimensions du support technique et de l'implication des utilisateurs. Les résultats sont consignés dans le Tableau 21.

Tableau 21. Médiations entre les protecteurs du technostress et les ressources

	Estimation			Pourcentage		95 % IC (Effet Indirect)	
a x b → Ressources Disponibles	Effet Indirect (a x b)	Effet Direct (a → c)	Effet Total	Indirect	Direct	Bas	Haut
Organisation de l'apprentissage x Support Technique	0.265***	0.149^{ns}	0.413	64%	36%	0.133	0.396
Organisation de l'apprentissage x Implication des utilisateurs	0.105**	0.309***	0.413	25.3%	74.7%	0.030	0.179

*** : <0.001 ; ** : <0.01 ; * : <0.05 ; ns : non significatif

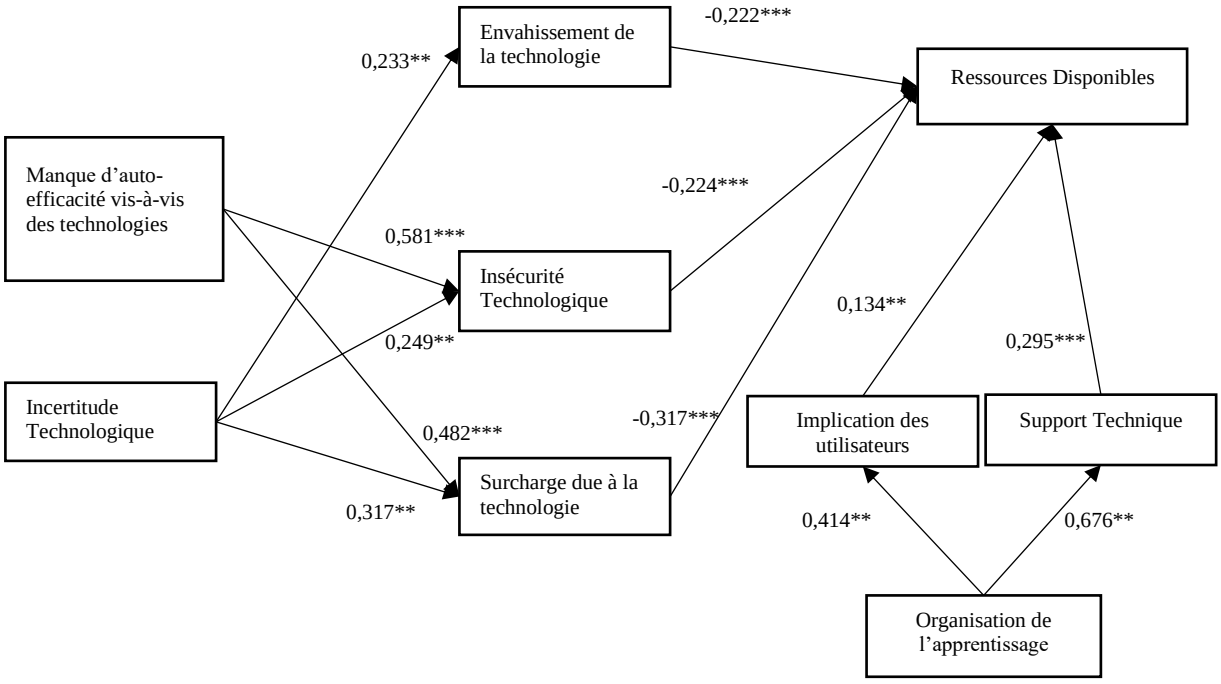
Par la suite, les modérations entre protecteurs et créateurs de technostress ont été étudiées. Les protecteurs de technostress modèrent l'effet de chacun des créateurs sur les ressources disponibles et sur les relations entre les créateurs du technostress. Les analyses montrent que la présence des trois protecteurs modère l'impact de la surcharge sur les ressources. De même, le support technique modère l'effet d'insécurité technologique sur les ressources disponibles. Enfin, l'implication des utilisateurs modère l'effet de l'auto-efficacité sur l'insécurité, et l'organisation de l'apprentissage modère l'effet de l'auto-efficacité sur l'envahissement. Les coefficients de modération sont présentés dans le Tableau 22.

Tableau 22. Effet modérateur des protecteurs du technostress sur les créateurs du technostress

A✻B à C	β	Effet Moyenne	Bas (-1SD)	Haut (+1SD)
Surcharge ✻ Support T à Ressources Disponibles	-0.226	-0.609	-0.358	-0.806
Surcharge Tech ✻ O. Apprentissage à Ressources Disponibles	-0.245	-0.652	-0.389	-0.914
Surcharge Tech ✻ Implication à Ressources Disponibles	-0.138	-0.653	-0.509	-0.749
Insécurité ✻ Support T à Ressources Disponibles	-0.189	-0.584	-0.374	-0.793
Auto-efficacité ✻ O. Apprentissage à Envahissement	0.159	-0.376	-0.190	-0.562
Auto-efficacité ✻ Implication des utilisateurs à Insécurité	0.095	0.531	0.431	0.631

L'ensemble des résultats énoncés précédemment a été schématisé sur la Figure 8 montrant les relations significatives existantes entre les créateurs de technostress, les protecteurs et les ressources disponibles.

Figure 8. Coefficients de régression entre les créateurs et protecteurs du technostress et les ressources disponibles de l'opérateur



En résumé, le Tableau 23 ci-dessous détaille toutes les étapes suivies pour cette adaptation culturelle, ainsi que les résultats obtenus à chaque étape.

Tableau 23. Synthèse des résultats de l'adaptation de l'échelle

Caractéristique	Description	Observations Créateurs du TS	Observations Protecteurs du TS
Traduction en français	Si l'instrument en français est compréhensible et clair	Aucun item n'a été supprimé	Aucun item n'a été supprimé
Validité de contenu	Si les items en français sont représentatifs des dimensions qu'ils sont destinés à mesurer	2 items ont été supprimés et le nom d'une dimension a été changé (la techno-complexité à le manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies)	1 item a été supprimé et le nom d'une dimension a été amélioré (l'encouragement à la participation à l'implication des utilisateurs)
Consistance interne d'instrument	Si les items de la version française sont homogènes et fiables.	Deux des cinq dimensions ont eu un coefficient alpha faible (possibilité d'améliorer le score lors la suppression de 2 items)	Les trois dimensions ont eu un coefficient alpha favorable au-delà de .7
Validité de construit	Structure interne : si l'instrument dans la version française est conséquent et équivalent à la théorie	Les poids factoriels sont statistiquement significatifs et deux poids avaient une valeur inférieure à 0,5	Les poids factoriels sont statistiquement significatifs et un seul poids factoriel a une valeur inférieure à 0,5.
	Validité Convergente : les items d'un construit spécifique devraient partager une forte proportion de variance en commun.	l'insécurité technologique (.429) et l'envahissement de la technologie (.499) ont eu un score au-dessous de l'acceptable (.50)	Résultats acceptables
	Validité Discriminante : mesure par laquelle une dimension est vraiment distincte des autres dimensions	Les dimensions de l'auto-efficacité et de l'insécurité ont présenté un problème de discrimination entre elles.	Les dimensions de support technique et l'organisation de l'apprentissage ont présenté un problème de discrimination entre elles.
Ajustement du modèle	Caractéristiques qui permettent d'accepter ou de rejeter statistiquement le modèle étudié.	Un bon ajustement du modèle est obtenu en éliminant 3 items de la version française. CFI (.936), TLI (.916) et RMSEA (.065)	Un bon ajustement du modèle est obtenu sans supprimer aucun item de la version française. CFI (.977), TLI (.965) et RMSEA (.068)
Relation avec les ressources disponibles	Les deux dimensions peuvent être utiles pour évaluer la santé au travail.	Les créateurs de technostress ont un impact négatif sur les ressources disponibles de l'opérateur. Les dimensions sont regroupées à 2 niveaux. Les dimensions : Surcharge due à la technologie, envahissement et Insécurité technologique ont un effet direct et ces 3 sont des médiateurs de l'effet de l'auto-efficacité vis-à-vis des technologies et de l'incertitude technologique	Les protecteurs de technostress ont un impact positif sur les ressources disponibles de l'opérateur. Le support technique et l'implication des utilisateurs ont un effet direct sur le niveau de ressources disponibles et médiatisent l'effet de l'organisation de l'apprentissage.

3.5. Discussion des résultats

3.5.1. Analyse des dimensions de créateurs du technostress

3.5.1.1. Le manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies

Dans la version anglaise de l'échelle proposée par Ragu Nathan et al. (2008), cette dimension est dénommée « techno-complexity ». Elle est décrite comme englobant les situations où les utilisateurs perçoivent que leurs compétences pour gérer les technologies de l'information et de la communication sont inadaptées, les obligeant à consacrer du temps et des efforts à leur apprentissage. Lors de l'étude de validité de contenu (partie 3.4.2), le nom de la dimension a été modifié par *le manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies* car le contenu des items ne semblait pas mettre suffisamment en exergue la complexité venant des caractéristiques des technologie, mais plutôt la perception que l'individu possède de ses propres compétences. Lors de l'évaluation statistique, la pertinence de cette dimension a été confirmée, ainsi que sa composition de 5 items de mesure ($\alpha = .839$).

L'évaluation du sentiment d'auto-efficacité implique de revenir aux fondements de la théorie sociale cognitive. Pour Bandura (1998), ce sentiment fait référence à la croyance en ses propres capacités à organiser et à exécuter les actions nécessaires pour produire certains niveaux de réussite. Ce serait un mécanisme d'autorégulation de l'action humaine et aussi de l'exercice du contrôle (Bandura, 1998). Compeau et Higgins (1995) soulignent qu'il existe trois dimensions de l'auto-efficacité : la magnitude (perception de la réalisation de la tâche malgré sa difficulté), la force (niveau de conviction par rapport à l'évaluation de ses propres capacités) et la généralisation (étendue où l'évaluation est limitée à des situations particulières).

L'auto-efficacité dispose d'une dimension affective liée au stress et à la dépression, étant donné que les croyances d'efficacité influencent la façon dont les menaces sont perçues. La génération de stress, d'anxiété ou de dépression dépendra du fait que les individus pensent être plus ou moins en situation de contrôle (Bandura, 1998). De plus, l'auto-efficacité des individus est, et sera, affectée par les technologies électroniques (Bandura, 2002).

Dans le modèle statistique obtenu dans notre étude, il semble que l'une des origines du technostress au travail vienne de la perception qu'ont les individus de la technologie dont ils disposent pour exercer leurs activités, ainsi que de leur position face à cette technologie. Ainsi, nos résultats montrent que le manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies peut être considérée comme la caractéristique individuelle qui est à l'origine du mécanisme conduisant au technostress puisqu'elle détermine l'insécurité technologique et la surcharge due à la technologie qui à leur tour déterminent les ressources disponibles.

3.5.1.2. L'incertitude Technologique

Expérimenter l'incertitude est un trait commun chez les individus, les familles, les organisations privées et publiques (Fridenson, 2012). Sur le plan professionnel, Faccaroli (2007) souligne que l'instabilité, le doute par rapport à l'avenir, l'exposition à l'imprévu et à la précarité ont toujours caractérisé le travail rémunéré qui est conditionné par des facteurs socio-économiques, démographiques et productifs.

L'incertitude et le stress sont des expériences étroitement liées. Lancry (2007) précise que le concept d'incertitude fait référence à la variabilité des éléments qui composent les systèmes complexes et que le lien entre les deux expériences est médié par des variables personnelles, telles que l'anxiété et le sentiment de contrôle. De même, les deux variables auront un effet sur l'adaptation (*coping*). Compte tenu de cela, il ressort que l'incertitude provient de l'environnement et aussi de l'appréhension que l'individu a de celui-ci.

La technologie est une source d'incertitude et, dans cette perspective, Rosenberg (1994) indique que le changement technologique est un ingrédient fondamental de la croissance économique à long terme et cela se caractérise par un degré élevé d'incertitude. Hansson (2009) renforce cette position en soulignant que le comportement des utilisateurs est également source d'incertitude, puisqu'ils ne savent pas précisément comment ils vont utiliser la technologie ou interagir avec elle.

Pour le modèle de Tarafdar et al. (2007) et Ragu Nathan et al. (2008), la dimension de l'incertitude technologique reflète les changements et mises à jour fréquentes des TIC au sein des organisations. La version française de l'échelle confirme la présence de cette composante, et celle-ci mesure la perception des changements organisationnels (la variabilité pour reprendre le terme de Lancry) au niveau de la mise à jour des technologies et du changement au niveau des logiciels et des matériels informatiques. L'item concernant « les changements des réseaux » a été écarté lors de la validation du contenu, car les utilisateurs ignorent actuellement la fréquence de changement de réseaux dans l'entreprise. Le modèle statistique montre que le manque d'auto-efficacité et l'incertitude se situent à un premier niveau de technostress. Comme mentionné ci-dessus, si l'auto-efficacité vis-à-vis des technologies est la composante individuelle du phénomène du technostress, la dimension d'incertitude technologique constitue la composante environnementale.

3.5.1.3. La surcharge due à la technologie

Cette dimension fait référence au fait que l'usage de la technologie représente une intensification du travail en termes de quantité, de contrainte de temps et de complexité dans l'exécution des activités au travail. La surcharge due à la technologie est étroitement liée au concept de méta-travail, concept évoqué dans les travaux de Pham-Ngoc (2017). Le méta-travail fait référence à une nouvelle forme de travail composée de tâches d'organisation où sont présentes la mémorisation des différentes activités parallèles, la mise en perspective entre les activités, mais aussi davantage de logistique et de besoin de communication. Lorsque l'on parle de méta-travail, on parle des activités à effectuer en plus pour bien mener notre activité principale. Bien que, dans l'analyse de fiabilité, cette dimension ait eu des résultats satisfaisants, l'analyse psychométrique (partie 3.4.6) a montré que la suppression d'un item était nécessaire. Face à cela, nous avons décidé de supprimer l'item TC3 qui mettait l'accent sur les habitudes de travail.

Chevallet et Moatty (2012) évoquent l'impact des TIC sur les conditions de travail. Pour les auteurs, les conditions de travail seront influencées par l'intensification du travail (augmentation au

niveau quantitatif et qualitatif) et l'autonomie (latitude organisationnelle). La latitude et l'intensification sont certainement étroitement liées mais elles ne réfèrent pas à la même chose. Ceci est mis en évidence dans nos résultats et en particulier lors de l'ajustement statistique des éléments qui composent cette dimension. En effet, les items TC1, TC2, TC4 mettent l'accent sur l'intensité de travail alors que l'item TC3 fait référence à la nécessité de changer les habitudes de travail et fait donc référence à l'autonomie, expliquant que ce dernier item ne soit pas consistant avec les autres dans nos analyses psychométriques.

3.5.1.4. Envahissement de la technologie

L'envahissement de la technologie renvoie au fait que les travailleurs peuvent être contactés en tout lieu et à tout moment, ainsi qu'au fait que le travailleur ressent le besoin d'être constamment connecté. Ce créateur de technostress est déterminant dans le phénomène que l'on nomme *le brouillage des frontières entre les sphères professionnelle et personnelle*. Benedetto-Meyer et Klein (2012) réfléchissent au rôle des TIC dans la reconfiguration des espaces et de la temporalité au travail. Ils considèrent que la temporalité et l'espace de travail sont conditionnés par le couple TIC et pratiques managériales, car les normes temporelles ne sont pas des normes individuelles mais collectives. Cette réflexion est proche de la question de l'envahissement de la technologie. Autrement dit, ce n'est pas la technologie qui envahit l'individu pendant les heures non travaillées, mais plutôt le travail qui l'envahit à travers les pratiques managériales ou le collectif. Par conséquent, la technologie est simplement le canal ou le médium par lequel passe cet envahissement.

Notre version adaptée de cette dimension a montré des différences par rapport à la version anglaise au niveau de la fiabilité ainsi qu'au niveau de l'ajustement du modèle. Les deux indicateurs montrent qu'il est nécessaire d'éliminer l'item TC7 (*J'ai le sentiment que ma vie personnelle est envahie par les technologies numériques*) impliquant que c'est la technologie qui envahit l'opérateur. L'item met même l'accent sur les technologies numériques en général, pas uniquement sur celles utilisées au travail. Ainsi, il est donc compréhensible qu'elle ne soit pas corrélée avec les autres items de la dimension, les items TC5 et TC6 représentant une interférence du travail sur la vie privée de l'opérateur, soit par sa

disponibilité (TC5) soit par son besoin de développer des compétences vis-à-vis des nouvelles technologies (TC6). Comme la surcharge due à la technologie, l'envahissement de la technologie représenterait un méta-travail dans le sens où l'opérateur allonge ses heures de travail afin de faire face aux différents problèmes rencontrés dans le cadre de son travail à cause de l'usage des technologies.

3.5.1.5. L'insécurité technologique

L'insécurité socio-économique au travail est source de risques psychosociaux et porte atteinte à la santé mentale des salariés (Coutrot, 2017). Elle provient des changements organisationnels et technologiques. Dans le technostress, l'insécurité technologique est définie comme la situation où les utilisateurs se sentent menacés quant à leur emploi, à la suite de l'introduction d'une nouvelle TIC qui pourrait les remplacer, ou suite à l'arrivée d'autres personnes ayant une meilleure compréhension des technologies (Tarafdar, et al., 2007 ; Ragu-Nathan et al., 2008).

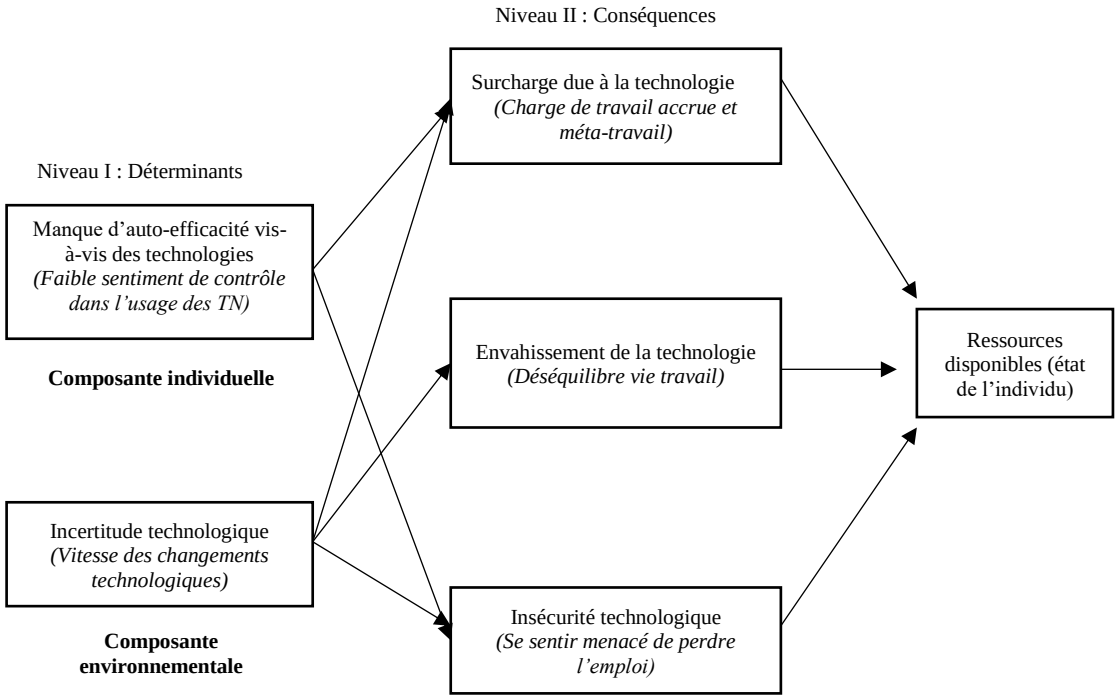
Nous constatons que la dimension d'insécurité technologique présente des différences par rapport à sa version anglaise. La version originale est formée de quatre items tandis que la version française n'en comporte plus que deux. Après l'évaluation de la validité de contenu, l'item TC16 a été éliminé (*J'ai le sentiment qu'il y a moins de partage de connaissances entre collègues par peur d'être remplacé*), car il ne montrait aucune relation avec l'utilisation de la technologie au travail. Lors des analyses psychométriques de fiabilité et d'ajustement du modèle, nous avons noté que pour augmenter la consistance interne, il fallait éliminer l'item 14 (*Je dois constamment mettre à jour mes compétences numériques pour éviter d'être remplacé*). Nonobstant, après élimination de l'item 14, une légère augmentation de la moyenne de la variance extraite de la dimension (.43) est observée. Cependant, il existe des problèmes de validité discriminante avec la dimension d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies. Cela peut être dû au fait que l'item 15 (*Je me sens menacé par le fait que mes collègues aient des compétences numériques plus avancées que moi*) met l'accent sur l'évaluation des compétences de l'individu par rapport aux compétences de ses collègues, renvoyant à une notion d'auto-efficacité.

La dimension d'insécurité technologique n'est finalement composée que des items TC13 (*J'ai le sentiment que mon emploi est constamment menacé par les nouvelles technologies*) et TC15 (*Je me sens menacé(e) par le fait que mes collègues aient des compétences numériques plus avancées que moi*). L'item 14, qui a dû être supprimé, évaluait le sentiment de perdre son emploi pour non-adaptation à l'usage des TIC. Ainsi, les items TC13 et TC15 mettent l'accent sur la notion de menace ou le fait de se sentir menacé, tandis que l'item 14 fait référence à la stratégie d'adaptation pour faire face à la menace. Cette différence peut expliquer le manque de lien observé entre ces items lors des analyses.

La perspective du technostress développée par Tarafdar et al. (2007) et améliorée par Ragu-Nathan et al. (2008) nous conduit à partager la réflexion de Benedetto-Meyer et Klein (2012), laquelle indique que l'usage des technologies est indissociable des pratiques managériales. Cette proposition fait suite à ce que soutenait Orlikowski (1992), c'est-à-dire que l'utilisation de la technologie au travail est médiatrice de l'action humaine, conditionnant les activités des employés ainsi que la manière dont ils effectuent leur travail. Cette utilisation sera conditionnée par les propriétés de l'organisation (règles, normes, ressources, mécanismes de contrôle, etc.)

Par conséquent, ces variables devraient être considérées dans l'équation des créateurs de technostress de Ragu-Nathan et al. (2008). Si nous reprenons nos résultats, nous remarquons que chaque dimension de créateurs de technostress est en réalité liée à un déterminant des risques psychosociaux déjà décrit dans la littérature, que sont la charge de travail, le déséquilibre entre la vie de travail et la vie hors-travail et la menace de perte de l'emploi (Figure 9).

Figure 9. Relation des créateurs du technostress et des risques psychosociaux



Note. Les risques psychosociaux sont présentés entre parenthèses et en *italique.*

3.5.2. Analyse des protecteurs du technostress

Les protecteurs de technostress représentent des mécanismes organisationnels qui réduisent le stress lié à la technologie (Ragu-Nathan et al. 2008). Les résultats ont confirmé la pertinence des trois dimensions dans la version française de l'échelle : le support technique, l'organisation de l'apprentissage et l'implication des utilisateurs.

Selon les résultats de cette étude, les dimensions qui font partie de la sous-échelle des protecteurs n'ont pas subi de changements profonds, sauf dans la contextualisation de certaines phrases et dans l'élimination de certains items lors de l'évaluation du contenu. Les dimensions du support technique et l'implication des utilisateurs ont un impact positif et significatif sur les ressources disponibles de l'opérateur.

Les effets de modération des protecteurs du technostress apparaissent à deux niveaux : la modération entre les dimensions de technostress et la modération de l’effet de ces dimensions sur les ressources disponibles. Le support technique modère l'effet de la surcharge et de l'insécurité sur les ressources disponibles de l'opérateur. Ce résultat est en accord avec les travaux de Day et ses collègues (2012) qui montrent que l'assistance personnelle (le support technique) en matière de TIC est négativement liée à une augmentation du stress et de l'épuisement, et ceux de Bentley et al. (2015) qui affirment que la présence d'un soutien technique est liée négativement au stress psychologique et positivement à la satisfaction au travail.

Concernant l'implication des utilisateurs, cette dimension modère l'effet de la surcharge sur les ressources disponibles, et l'effet de l'auto-efficacité sur l'insécurité technologique. Ce dernier résultat s’apparente à celui de Johnson et al. (2015) où la participation des utilisateurs est liée positivement à l'auto-efficacité vis-à-vis de l’usage des ordinateurs.

Concernant la dimension de l'organisation de l'apprentissage, pour que ce dispositif organisationnel ait un impact positif sur les ressources de l'opérateur, il doit s'accompagner d'une participation active des utilisateurs à l'introduction de la technologie (implication des utilisateurs) et de la présence d’un support pour aider en cas de problèmes inhérents à l'utilisation de la technologie (support technique).

Une possible remarque à cette étude est la prise en compte des travailleurs indépendants lors de la validation de l'échelle des technostress protecteurs. Cela est dû au fait que le questionnaire met l'accent sur la structure des mots en tant qu'agent qui active les protecteurs du technostress. Dans cette étude, nous avons considéré les travailleurs indépendants car ils forment également leur propre structure de travail liée aux clients, fournisseurs, emprunteurs, prestataires, etc.

A cet égard, le modèle final des protecteurs de technostress a montré de bons niveaux d'ajustement. Cependant, il existe une difficulté au niveau de la validité discriminante entre la dimension du support technique et l'organisation de l’apprentissage et cela peut être dû à la prise en compte de travailleurs indépendants. Dans le cas des travailleurs indépendants, tant l'organisation de

l'apprentissage que le support technique sont des mécanismes de résolution de problèmes liés à la technologie. Soit l'indépendant s'auto-informe de la manière de résoudre les problèmes inhérents à la technologie, soit l'indépendant fait appel à quelqu'un pour les résoudre.

Tenant en compte ce qui précède, une option viable consiste à fusionner les deux échelles pour l'évaluation des mécanismes de protection contre le technostress pour les travailleurs indépendants. Concernant le troisième protecteur de technostress, celui de l'implication des utilisateurs, d'autres études sont nécessaires pour évaluer sa prévalence ou non chez les travailleurs indépendants.

La perspective proposée par Ragu-Nathan et al. (2008) ne considère pas l'aspect individuel (ou plutôt, le coping) permettant de gérer ou atténuer le technostress. De même, leurs analyses ont mis en exergue l'effet modérateur sur des variables comme la satisfaction ou l'engagement des salariés et non le stress perçu ou le stress de rôle. Ces éléments, ainsi que d'autres pouvant aider à élaborer des stratégies d'amélioration de l'échelle, seront pris en considération dans la dernière partie de ce cette thèse (Futures Recherches).

3.6. Conclusion du chapitre

Ce chapitre a permis de présenter le travail d'adaptation linguistique et culturelle de l'échelle élaborée par Ragu Nathan et al. (2008) au contexte français et la transposition de ce cadre engendré dans le contexte des sciences de gestion, au domaine de la psychologie du travail et de l'ergonomie. Ce dernier aspect a été réalisé grâce à la participation d'enseignants-chercheurs lors de l'évaluation de la validité du contenu des items.

Comme vu dans ce chapitre, l'adaptation culturelle d'une échelle suit une série d'étapes impliquant différentes stratégies qui vont de la traduction linguistique, l'application d'une version provisoire dans un échantillon diversifié, à l'évaluation des propriétés psychométriques de la version finale. Suite à ce travail, nous estimons avoir obtenu un instrument de mesure des facteurs et protecteurs du technostress en langue française.

Cependant, il est nécessaire de considérer certains aspects de la version finale de l'échelle. Premièrement, cette échelle évalue les facteurs qui créent le sentiment de technostress dans le contexte professionnel, mais non le sentiment lui-même (comme le font Salanova et al., 2014). Nous supposons que la présence des dimensions de l'échelle (qui sont des tensions liées à la technologie) implique un sentiment de stress.

Concernant l'échelle des créateurs de technostress, les dimensions d'envahissement de la technologie et d'insécurité technologique ont montré des difficultés quant à leur structuration interne. Même la version finale des deux dimensions n'est composée que de deux éléments pour chaque dimension. Cela indique que ces dimensions doivent être améliorées.

En ce qui concerne l'échelle des protecteurs du technostress, une échelle avec de bonnes caractéristiques d'ajustement a été obtenue et la considération cependant il y a certaines considérations méthodologiques à considérer pendant son application chez les travailleurs indépendants.

L'élaboration de cette échelle a également permis d'étudier le lien entre les facteurs de technostress et les dimensions qui font partie de la charge mentale, sujet qui sera développé dans le chapitre suivant.

Chapitre IV. Etude du lien entre le technostress, la charge mentale et l'usage des technologies numériques

4.1. Introduction

Ce chapitre porte sur l'étude quantitative et exploratoire de la relation du technostress, de la charge mentale et de leur lien avec l'usage des technologies numériques en milieu professionnel. Après l'application de différentes échelles de mesure sur un échantillon de travailleurs français de différents secteurs d'activité, un modèle empirique de la relation entre les dimensions qui composent les deux phénomènes a été obtenu. Ce modèle nous permet d'expliquer comment les effets de l'usage de la technologie dépassent la stricte modification de l'activité exercée quotidiennement mais bouleversent également des aspects organisationnels du milieu professionnel des individus.

Ainsi, le chapitre présentera la méthodologie utilisée qui comprend la description des différentes échelles utilisées, ainsi que les hypothèses formulées. Ensuite, les résultats lors de l'application des différentes échelles seront présentés. Le chapitre se terminera par une discussion des résultats de l'étude et une réflexion sur le modèle empirique obtenu.

Enfin, il faut noter que l'échantillon utilisé pour cette étude est le même échantillon que celui qui a permis la validation de l'échelle des créateurs et protecteurs de technostress.

4.2. Méthodologie

Comme nous l'avons mentionné plus tôt, la charge mentale et le technostress peuvent être évalués tous deux dans une perspective transactionnelle à l'aide de méthodes subjectives telles que les questionnaires d'auto-évaluation et les entretiens au cours desquels l'individu évalue sa relation avec les éléments qui composent son environnement. Dans cette perspective, les éléments évalués sont ceux qui sont à l'origine des phénomènes de charge mentale et de technostress.

4.2.1. L'échelle Individu, Charge mentale et Activité (ICA)

Comme nous l'avons mentionné dans le Chapitre II, le modèle ICA de Galy est la transposition au contexte professionnel du modèle de la charge cognitive de Sweller (1988). Une échelle a été développée au sein du modèle. L'échelle ICA (Galy 2020) est un instrument d'évaluation de la charge mentale et recueille la perception qu'a le travailleur des conditions de son travail qui représentent un coût mental pour lui.

Cet instrument est composé de 40 questions réparties en 5 dimensions : les ressources disponibles, la charge mentale intrinsèque, la charge mentale essentielle, la charge mentale externe liée aux aspects temporels et la charge mentale externe liée à l'organisation du travail et à l'ambiance social. Les dimensions sont décrites dans le Tableau 24. Le questionnaire est présenté dans l'Annexe 3.

Tableau 24. Dimension de l'échelle ICA

Dimension	Description
Ressources Disponibles	Cette dimension évalue les composantes affectives, physiologiques, cognitives et émotionnelles dont dispose l'opérateur pour accomplir ses activités au travail. Cette dimension est composée de 10 items.
Charge mentale intrinsèque	Cette dimension évalue comment les paramètres de l'activité exécutée ainsi que le contenu des tâches impactent la mémoire de travail de l'opérateur. Cette dimension est composée de 3 items.
Charge mentale externe liée aux aspects organisationnels et à l'ambiance sociale de la structure	Cette dimension évalue comment les éléments de l'environnement de travail tels que le climat social, la relation avec les supérieurs, ainsi que la relation avec les collègues représentent une charge mentale non pertinente pour l'opérateur lors de l'exécution de ses activités au travail. Cette dimension est composée de 7 items.
Charge mentale externe liée aux aspects temporels de la tâche	Comme la dimension précédente, ce type de charge mentale n'est pas pertinent pour l'individu et est lié aux aspects temporels de l'activité à réaliser, tels que les interruptions, la cadence et le rythme de travail imposés à l'opérateur. Cette dimension est composée de 10 items.
Charge mentale essentielle	Cette dimension évalue la charge mentale générée par la mise en œuvre des stratégies de régulation pour l'exécution de l'activité pour lesquelles l'expérience et les compétences jouent un rôle important. Cette dimension est composée de 9 items.

4.2.2. La version française de l'échelle Créateurs et protecteurs du technostress

Pour la présente étude, nous avons utilisé la version française adaptée et validée de l'échelle des créateurs et protecteurs du technostress. Comme cela a été précisé dans les conclusions du chapitre III, cette échelle évalue les facteurs de stress que l'individu perçoit et qui sont liés à l'utilisation de la

technologie, mais n'évalue pas l'expérience du stress. On suppose que la présence de ces créateurs génère du stress chez l'individu. Le Tableau 25 décrit les dimensions de l'échelle.

Tableau 25. Dimensions de l'échelle du technostress

Dimension	Définition
Surcharge due à la technologie (créateur)	Cette dimension fait référence au fait que l'usage de la technologie représente une intensification du travail en termes de quantité, de contrainte de temps et de complexité dans l'exécution des activités au travail. Elle est composée de 3 items de mesure.
Envahissement de la technologie (créateur)	Cette dimension fait référence au fait que les travailleurs peuvent être contactés en tout lieu et à tout moment, ainsi qu'au fait que le travailleur ressent le besoin d'être constamment connecté. Elle est composée de 2 items de mesure.
Incertitude technologique (créateur)	Cette dimension fait référence aux changements et mises à jour fréquentes des logiciels et du matériel informatique au sein des organisations. Elle est composée de 3 items de mesure.
Manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies (créateur)	Cette dimension fait référence aux situations où les utilisateurs perçoivent que leurs compétences pour gérer les technologies de l'information et de la communication sont inadaptées, les obligeant à consacrer du temps et des efforts à leur apprentissage. Elle est composée de 5 items de mesure.
Insécurité technologique (créateur)	Cette dimension fait référence aux situations où les utilisateurs se sentent menacés quant à leur emploi, à la suite de l'introduction d'une nouvelle TIC qui pourrait les remplacer, ou suite à l'arrivée d'autres personnes ayant une meilleure compréhension des technologies. Elle est composée de 2 items.
Le support technique (Protecteur)	Cette dimension fait référence à l'aide concernant l'usage des technologies au sein de la structure. Cette dimension est composée de 3 items de mesure.
L'organisation de l'apprentissage (Protecteur)	Cette dimension fait référence aux mesures de formation fournies aux travailleurs concernant l'usage des technologies au travail. Elle est composée de 3 items.
Implications des utilisateurs (Protecteur)	Cette dimension fait référence à la prise en compte des travailleurs lors de la mise en place des technologies au sein de leurs structure de travail. Elle est composée de 3 items de mesure.

4.2.3. Les variables concernant l'usage des technologies au travail et télétravail

Afin d'établir la liste des technologies numériques qui sont utilisées au travail, nous avons utilisé la classification élaborée par Bobillier-Chaumon (2003). Nous avons ajouté une catégorie supplémentaire qui correspond aux technologies de la conception et de la production. Les types de technologie sont décrits dans le Tableau 26.

Tableau 26. Liste des technologies numériques

Type de technologie	Description
Technologies de communication et d'information	Outils de diffusion de l'information (internet, intranet, extranet, web, courriel, messagerie instantanée, etc.)
Technologies de collaboration (Collecticiel)	Outils de partage de l'information (application mobile collaborative, groupewares, workflows, etc.)
Technologies de gestion	Outils de gestion et de régulation de l'information (gestion électronique de document, ERP - Progiciel intégré de gestion)
Technologies de formation	Outils d'aide à l'acquisition de la connaissance (visioconférence, webcam, *e-learning*)
Technologies d'assistance	Outils d'aide à la prise de décision (réalité virtuelle, réalité augmentée, système expert, *knowledge management*)
Technologies de conception et de production	Outils bureautiques (traitement de texte, tableur de texte, création de diaporamas et logiciels de conception assistés par ordinateur)

Pour évaluer l'usage, nous avons utilisé trois types de mesures pour chaque type de technologie. La première était la fréquence d'usage en utilisant une échelle de type Likert (1 = jamais à 5 = tous les jours), la deuxième était la mesure du pourcentage que l'usage de cette technologie représentait sur le temps de travail et enfin nous avons ajouté quatre questions complémentaires (présentées dans le Tableau 27) pour identifier de façon qualitative la perception qu'ont les participants de leur usage de ces technologies, cette perception a été évaluée en utilisant une échelle Likert pour mesurer le degré d'accord (1 = pas du tout d'accord à 5= tout à fait d'accord). Pour finir, le pourcentage de temps en télétravail a également été évalué.

Tableau 27. Variables qualitatives concernant l'usage des technologies

Caractéristique	Item
Dépendance travail – technologies numériques	La réalisation de mes activités au travail dépend de l'utilisation des technologies numériques mentionnées précédemment
Surutilisation des technologies	J'utilise des technologies numériques plus que mon activité le nécessiterait
Modification de l'activité de travail	L'exécution de mes activités est modifiée par l'usage des technologies numériques
Faible pertinence des technologies numériques	Je n'ai pas besoin de toutes les technologies mises à ma disposition pour mener à bien mes activités

4.2.4. Procédure

L'invitation à participer à l'étude a été diffusée sur différents réseaux sociaux et envoyée au service des ressources humaines de différentes organisations. La plateforme en ligne Qualtrics a été utilisée pour présenter les questions et recueillir les réponses. Une clause de consentement à la participation était présentée au début de la passation du questionnaire et précisait que les données seraient traitées de façon strictement anonyme. L'ordre de présentation des questions était le suivant : l'échelle de créateurs et protecteurs du technostress, l'échelle de charge mentale et les variables liées à l'utilisation des technologies au travail. Enfin, une rubrique recueillant les caractéristiques sociodémographiques des participants terminait le questionnaire.

4.2.5. Hypothèses

Bien qu'il s'agisse d'une étude exploratoire, nous avons préalablement considéré certaines relations entre les dimensions qui composent le technostress et la charge mentale pour guider nos analyses. Ces hypothèses ont été faites en tenant compte des descriptions des dimensions et de chacun des items qui les composent. La représentation graphique des hypothèses est présentée dans la Figure 10.

a) Variables liées à l'utilisation des technologies numériques

H.1 : la fréquence d'utilisation, le pourcentage d'utilisation et la perception négative de la technologie au travail ont un effet positif sur les niveaux de surcharge due à la technologie, sur l'incertitude technologique et sur l'envahissement de la technologie ;

H.2 : le pourcentage de télétravail a un effet positif sur les niveaux de surcharge due à la technologie, sur l'incertitude technologique et sur l'envahissement de la technologie ;

H.3 : le pourcentage de télétravail a un effet positif sur les niveaux de charge mentale externe liée à l'organisation sociale du travail et celle liée aux aspects temporels de la tâche.

b) Relation entre les dimensions du technostress et la charge mentale

H.4 : la présence d'une surcharge due à la technologique a un effet positif sur le niveau de charge mentale intrinsèque ;

H.5 : la présence d'une incertitude technologique a un effet positif sur le niveau de charge mentale externe liée à l'organisation et à l'ambiance sociale ;

H.6 : la présence d'un sentiment d'être envahi par la technologique a un effet positif sur le niveau de charge mentale externe liée aux aspects temporels de la tâche ;

H.7 : la présence d'une insécurité technologique a un effet négatif sur les ressources disponibles

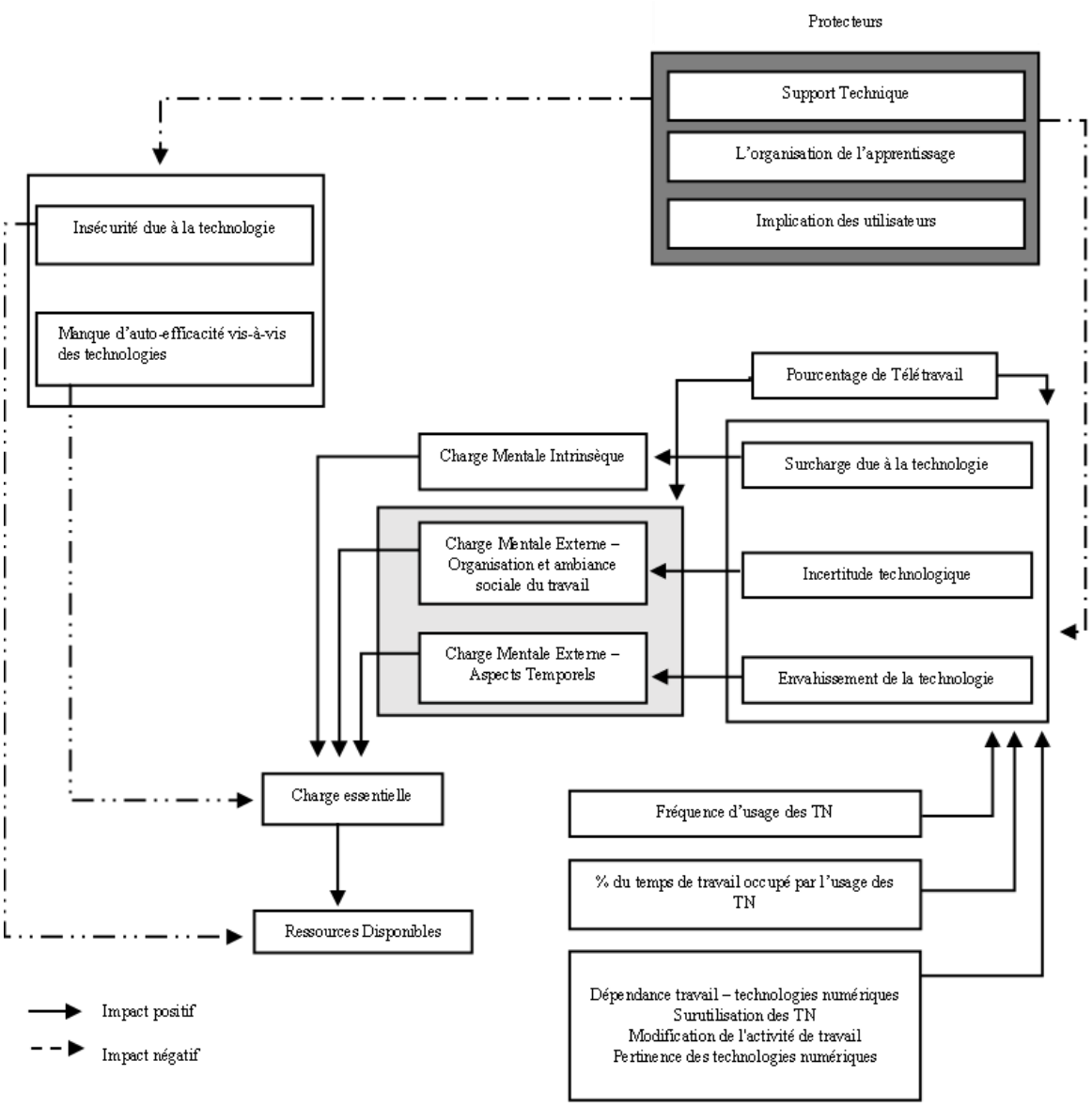
H.8 : le manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies numériques a un effet négatif sur le niveau de charge essentielle ;

H.9 : la charge mentale essentielle de l'opérateur a un effet positif sur les ressources disponibles.

c) Rôle des protecteurs de technostress

H.10 : la présence de protecteurs de technostress modère l'effet des créateurs de technostress sur les différents types de charge mentale.

Figure 10. Représentation graphique des relations hypothétiques



Note. Ce graphique représente les relations entre les dimensions ICA de Galy (2020) et les dimensions des créateurs et protecteurs du technostress (dimensions adaptées au français). Des variables liées à l'utilisation de la technologie sont également prises en compte. Les lignes en pointillés représentent des relations négatives.

4.3. Résultats

A partir des données des 307 participants à l'enquête, nous avons effectué une série d'analyses statistiques (consistance interne, modèles linéaires généralisés, médiations et modérations). Les premiers résultats montrent que les dimensions de l'échelle ICA et de l'échelle de créateurs et

protecteurs du technostress présentent chacune une valeur du coefficient alpha supérieure à la valeur recommandée de (.70), excepté les dimensions de l'envahissement de la technologie, l'insécurité technologique et de la charge mentale intrinsèque. Néanmoins, le coefficient de ces 3 dernières dimensions était supérieur à (.50), et considéré donc comme acceptable. Les résultats sont présentés dans le Tableau 28.

Tableau 28. Consistance interne des mesures utilisées

Dimension	Moyenne	Coefficient alpha
Ressources Disponibles	4,60	0,871
Charge mentale intrinsèque	6,23	0,686
Charge mentale externe (organisation et ambiance sociale)	5,56	0,897
Charge mentale externe (aspects temporels)	5,60	0,869
Charge mentale essentielle	6,44	0,819
Surcharge due à la technologie	2,64	0,747
Envahissement de la technologie	2,07	0,650
Incertitude technologique	2,81	0,794
Manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies	2,28	0,839
Insécurité technologique	1,82	0,599
Le support technique	3,28	0,885
L'organisation de l'apprentissage	2,91	0,763
Implications des utilisateurs	2,59	0,751

Les analyses ont ensuite porté sur l'étude des relations entre les dimensions du modèle ICA et celles qui composent l'échelle de technostress grâce à des modèles linéaires généralisés (GLM). Les résultats ont montré que de nombreuses relations proposées dans le modèle hypothétique n'étaient pas significatives.

Ce premier ensemble d'analyses GLM nous démontre que la fréquence et le pourcentage d'utilisation des technologies n'ont pas d'effet significatif sur les créateurs de surcharge due à la technologie, à l'incertitude technologique et à l'envahissement de la technologie. Par rapport à la perception de l'utilisation (c'est-à-dire les quatre variables qualitatives), nous pouvons observer que la

surutilisation a un effet significatif sur la surcharge due à la technologie (R^2=0.078 et β = 0.257) et à l'envahissement de la technologie (R^2=0.054 et β = 0.194).

De surcroit, nous pouvons constater que la modification de l'activité engendre de l'incertitude technologique (R^2=0.057 et β = 0.196). En revanche, bien que le télétravail ait une influence sur l'incertitude technologique (R^2=0.047 et β = 0.005), il n'affecte pas les dimensions de surcharge due à la technologie et à l'envahissement de la technologie, ni les deux types de charge mentale externe.

En ce qui concerne la relation entre les dimensions de la charge mentale et du technostress, nous avons observé que, d'une part, la surcharge due à la technologie a un effet significatif sur la charge mentale intrinsèque (R^2=0.079 et β= 0.425) et que l'envahissement de la technologie a un effet sur la charge mentale liée aux aspects temporels de l'activité (R^2=0.097 et β= 0.448). D'autre part, l'incertitude technologique n'a pas d'effet significatif sur la charge mentale externe liée aux aspects organisationnels et à l'ambiance sociale.

De plus, le manque d'auto-efficacité ne montre pas d'effet significatif sur la charge mentale essentielle. Cette dernière dimension n'est pas déterminée de manière significative par les autres types de charge mentale. Enfin, nous pouvons noter que la charge mentale essentielle a un effet positif (β = 0.376), tandis que l'insécurité a un effet négatif (β= -0.439), sur les ressources disponibles de l'opérateur (R^2=0.108). L'ensemble de ces résultats est détaillé dans le Tableau 29.

Tableau 29. Résultats GLM du modèle hypothétique

Variable	χ^2	d.l.	R^2	β
Surcharge due à la technologie				
Intercept			0.018	2.602
Fréquence d'usage des T. de communication et d'information	0.477	1		-0.155$^{(ns)}$
Fréquence d'usage des T. de collaboration	0.269	1		-0.032$^{(ns)}$
Fréquence d'usage des T. de gestion	0.042	1		-0.013$^{(ns)}$
Fréquence d'usage des T. de formation	0.895	1		0.067$^{(ns)}$
Fréquence d'usage des T. d'assistance	0.529	1		0.093$^{(ns)}$
Fréquence d'usage des T. de conception et production	0.083	1		0.025$^{(ns)}$
Intercept			0.029	2.602
% d'usage des T de communication et d'information	1.493	1		0.005$^{(ns)}$
% d'usage des T. de collaboration	0.001	1		0.0002$^{(ns)}$

Variable	χ^2	d.l.	R^2	β
% d'usage des T. de gestion	0.002	1		0.0002(ns)
% d'usage des T. de formation	0.538	1		0.003(ns)
% d'usage des T. d'assistance	0.032	1		0.001(ns)
% d'usage des T. de conception et production	0.073	1		- 0.0009(ns)
Intercept			0.116	2.602
Dépendance travail – technologies numériques	1.470	1		0.112(ns)
Surutilisation des technologies	5.356	1		0.195**
Modification de l'activité	2.966	1		0.126(ns)
Pertinence des technologies numériques	0.939	1		0.075(ns)
Intercept		1	0.078	2.603
Surutilisation des technologies	11.1			0.257***
Intercept			0.002	2.602
% Télétravail	0.289	1		-0.001(ns)
Incertitude Technologique				
Intercept			0.032	2.514
Fréquence d'usage des T. de communication et d'information	0.339	1		-0.124(ns)
Fréquence d'usage des T. de collaboration	0.822	1		0.056(ns)
Fréquence d'usage des T. de gestion	0.008	1		0.005(ns)
Fréquence d'usage des T. de formation	1.112	1		0.074(ns)
Fréquence d'usage des T. d'assistance	0.567	1		0.098(ns)
Fréquence d'usage des T. de conception et production	0.065	1		0.021(ns)
Intercept			0.022	2.514
% d'usage des T de communication et d'information	0.394	1		0.002(ns)
% d'usage des T. de collaboration	0.0001	1		0.0001(ns)
% d'usage des T. de gestion	0.498	1		0.003(ns)
% d'usage des T. de formation	0.003	1		-0.0002(ns)
% d'usage des T. d'assistance	0.730	1		0.008(ns)
% d'usage des T. de conception et production	0.858	1		-0.003(ns)
Intercept			0.071	2.514
Dépendance travail – technologies numériques	1.174	1		0.098(ns)
Surutilisation des technologies	0.226	1		0.039(ns)
Modification de l'activité	5.629	1		0.171**
Pertinence des technologies numériques	0.257	1		0.037(ns)
Intercept			0.057	2.515
Modification de l'activité	8.14	1		0.196**
Intercept	6.72		0.047	2.514
% Télétravail				0.005**
Envahissement de la technologie				
Intercept			0.067	2.117
Fréquence d'usage des T. de communication et d'information	0.057	1		-0.045(ns)
Fréquence d'usage des T. de collaboration	1.910	1		0.077(ns)
Fréquence d'usage des T. de gestion	2.658	1		-0.093(ns)
Fréquence d'usage des T. de formation	0.852	1		0.059(ns)
Fréquence d'usage des T. d'assistance	2.618	1		0.198(ns)
Fréquence d'usage des T. de conception et production	0.086	1		0.022(ns)
Intercept			0.043	2.117
% d'usage des T de communication et d'information	0.498	1		-0.002(ns)
% d'usage des T. de collaboration	2.411	1		0.007(ns)
% d'usage des T. de gestion	0.992	1		-0.003(ns)
% d'usage des T. de formation	0.558	1		0.003(ns)
% d'usage des T. d'assistance	0.567	1		0.007(ns)

Variable	χ^2	d.l.	R^2	β
% d'usage des T. de conception et production	0.444	1		0.002(ns)
Intercept			0.070	2.117
Dépendance travail – technologies numériques	0.483	1		0.060(ns)
Surutilisation des technologies	4.583	1		0.163**
Modification de l'activité	1.347	1		0.079(ns)
Pertinence des technologies numériques	0.0004	1		0.001(ns)
Intercept			0.054	2.117
Surutilisation des technologies	8.03	1		0.194(ns)
Intercept			0.017	2.117
% Télétravail	2.54	1		0.003(ns)
Charge Mentale Intrinsèque				
Intercept			0.079	6.212
Surcharge due à la technologie	9.18	1		0.425**
Charge Mentale Externe (organisation et ambiance social)				
Intercept			0.001	2.987
Incertitude technologique	0.309	1		0.051(ns)
Intercept	2.36	1	0.124	2.986
% Télétravail				-0.003(ns)
Charge Mentale Externe (Aspects temporel)				
Intercept			0.097	5.179
Envahissement de la technologie	12.6	1		0.448***
Intercept			0.00001	5.18
% Télétravail	0.002	1		0.0001(ns)
Charge Mentale essentielle				
Intercept			0.093	6.009
Charge Mentale Intrinsèque	0.031	1		0.021(ns)
Charge Mentale Externe (organisation et ambiance)	3.251	1		-0.185(ns)
Charge Mentale Externe (Aspects temporels)	0.0002	1		0.002(ns)
Intercept				6.00
Le manque d'auto-efficacité	0.295	1	0.008	-0.085(ns)
Ressources disponibles				
Intercept			0.108	3.958
Charge Mentale Essentielle	8.08	1		0.376**
Insécurité technologique	8.99	1		-0.439**

*** : <0.001 ; ** : <0.01 ; * : 0,05 ; ns : non significatif

Considérant les résultats de ce premier ensemble d'analyses GLM, nous avons décidé de réaliser une deuxième analyse avant de procéder à l'étude des médiations et modérations. Cette deuxième analyse nous a permis de poursuivre l'exploration des relations existant entre la charge mentale, le technostress et les variables liées à l'utilisation de la technologie au travail.

De ces résultats, nous relevons que la surcharge due à la technologie a un effet sur les types de charge externe liée aux aspects organisationnels et à l'ambiance sociale (R^2=0.175 et β= 0.596) et aux aspects temporels de l'activité (R^2=0.216 et β = 0.681). Il s'agit de la dimension du technostress ayant le lien le plus fort avec les dimensions du modèle ICA. Nous observons également que l'insécurité technologique a un effet sur la charge mentale externe liée aux aspects organisationnels et à l'ambiance sociale (R^2=0.061 et β= 0.434). Cependant, le manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies et l'incertitude technologique n'ont pas montré d'effet significatif sur les dimensions de la charge mentale. De plus, ces deux dimensions de technostress sont influencées par l'âge des travailleurs. L'âge influence positivement le manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies (R^2= 0.055 et β= 0.019) ainsi que l'incertitude technologique (R^2= 0.032 et β= 0.017).

La fréquence d'utilisation des technologies de conception et production (tels que le traitement de texte, tableur de texte, etc.) a un effet significatif sur la charge mentale intrinsèque (R^2=0.059 et β= 0.304). De plus, la fréquence d'usage des technologies d'assistance a un effet significatif sur la dimension de l'envahissement de la technologie (R^2=0.029 et β = 0.234). Cependant, le pourcentage d'utilisation de ces technologies n'a pas d'effet significatif sur ces dimensions.

En considérant les variables qualitatives, les résultats montrent que la perception de la pertinence des technologies numériques au travail influence le manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies numériques (R^2=0.047 et β= 0.150). Cet effet augmente si l'âge est considéré dans le modèle (R^2=0.095, $\beta_{pertinenceTN}$ = 0.135 et $\beta_{âge}$ = 0.017). En outre, la modification de l'activité est liée à une augmentation de la charge mentale intrinsèque (R^2=0.075 et β= 0.307), lorsqu'on ajoute la surcharge due à la technologie et les technologies de conception et de production, nous observons que la variance de la charge intrinsèque augmente (R^2=0.178, $\beta_{surcharge}$= 0.372, $\beta_{modification\text{-}activité}$ = 0.244 et $\beta_{TNconception}$ = 0.274). Parmi nos résultats, nous observons que la charge mentale essentielle n'est influencée par aucune des dimensions de charge mentale ou de technostress.

Dans cette étude, nous avons également observé les influences des créateurs et protecteurs de technostress sur les ressources disponibles de l'opérateur mais cette fois-ci en utilisant les modèles linéaires généralisés (GLM). De la même manière que les analyses de régression du Chapitre III, les

résultats des GLM montrent l'influence de deux groupes de facteurs sur les ressources disponibles. Parallèlement, nous observons une interrelation entre les dimensions du technostress, où le manque d'auto-efficacité et l'incertitude déterminent les dimensions de la surcharge due à la technologie (R^2=0.202, $\beta_{auto\text{-}efficacité}$= 0.423 et $\beta_{incertitude}$= 0.241) et de l'insécurité due à la technologie (R^2=0.310, $\beta_{auto\text{-}efficacité}$ = 0.475 et $\beta_{incertitude}$ = 0.148). L'envahissement n'est déterminé que par l'incertitude technologique (R^2=0.060 et β=0.233).

A contrario, concernant les effets des protecteurs de technostress sur les ressources, les analyses GLM montrent que, dans un modèle composé des trois protecteurs, seul le support technique a une influence significative sur les ressources disponibles. Ce résultat est différent de l'analyse de régression effectuée au chapitre III, où il avait été constaté que le support technique et l'implication des utilisateurs avaient une influence sur les ressources disponibles. L'ensemble de ces résultats est détaillé dans le Tableau 30.

Tableau 30. Résultats de la deuxième analyse GLM

Variable	χ^2	d.l.	R^2	β
Surcharge due à la technologie				
Intercept			0.202	2.603
Manque d'auto-efficacité	15.06	1		0.423***
Incertitude Technologique	7.73	1		0.241**
Insécurité Technologique				
Intercept			0.310	1.889
Manque d'auto-efficacité	26.82	1		0.475***
Incertitude Technologique	3.93	1		0.148**
Envahissement de la technologie				
Intercept			0.060	2.117
Incertitude Technologique	8.92	1		0.233**
Intercept			0.029	2.117
Technologies d'assistance	4.39	1		0.234**
Le manque Auto-efficacité vis-à-vis des technologies				
Intercept			0.047	1.935
Pertinence des technologies numériques	5.76	1		0.150**
Intercept	6.79	1	0.055	1.934
Age				0.019**

Variable	χ^2	d.l.	R^2	β
Intercept			0.095	1.934
Pertinence des technologies numériques	4.82	1		0.135**
Age	5.85	1		0.017**
Incertitude Technologique				
Intercept			0.099	2.514
Modification de l'activité	7.38	1		0.187**
Télétravail	5.96	1		0.005**
Intercept			0.057	2.515
Modification de l'activité	8.14	1		0.196**
Intercept			0.032	2.514
Age	4.58	1		0.017**
Charge Mentale Intrinsèque				
Intercept			0.059	6.233
Technologies de conception et production	6.38	1		0.304**
Intercept			0.075	6.233
Modification de l'activité	7.99	1		0.307**
Intercept			0.178	6.212
Surcharge due à la technologie	6.76	1		0.372**
Modification de l'activité	4.98	1		0.244**
Technologies de conception et production	5.31	1		0.274**
Charge Mentale Externe (organisation)				
Intercept			0.175	2.987
Surcharge due à la technologie	38.4	1		0.596***
Intercept			0.061	2.987
Insécurité Technologique	13.6	1		0.434***
Charge Mentale Externe (temporel)				
Intercept			0.216	5.179
Surcharge due à la technologie	27.9	1		0.681***
Ressources disponibles				
Intercept			0.409	3.958
Charge mentale intrinsèque	4.97	1		-0.228**
Charge mentale externe (organisation et ambiance)	5.75	1		-0.198**
Charge mentale externe (A. temporels)	17.35	1		-0.424***
Charge mentale essentielle	3.87	1		0.264**
Intercept			0.290	3.958
Surcharge due à la technologie	12.72	1		-0.434***
Envahissement de la technologie	7.45	1		-0.302**
Insécurité technologique	7.48	1		-0.346**
Intercept	8.20	1	0.079	-
Manque d'auto-efficacité	4.05	1		
Incertitude Technologique				
Intercept			0.117	3.958
Support technique(^)	22.3	1		0.477***

Note. Ce tableau présente seulement les résultats significatifs.
*** : <0.001 ; ** : <0.01 ; * : 0,05 ; ns : non significatif
(^) Dans les résultats GLM seul le support technique a un effet significatif, tandis que dans la régression le support technique et l'implication des utilisateurs ont un effet significatif (voir chapitre III).

Lors de l'analyse des médiations (Tableau 31), nous observons que les dimensions de charge mentale, tant intrinsèque qu'extrinsèque, sont des variables médiatrices de l'effet des dimensions de surcharge, d'insécurité et d'envahissement sur les ressources disponibles. Dans un autre modèle complémentaire, les résultats indiquent que seules les dimensions de surcharge due à la technologie, d'insécurité technologique et d'envahissement de la technologie ont un effet direct sur les ressources disponibles (R^2=0.290). L'incertitude technologique et le manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies n'ont pas d'effet direct et significatif sur les ressources disponibles. Cependant, l'effet de ces deux dimensions sur les ressources est médié par la surcharge, l'insécurité et l'envahissement. De plus, dans les analyses GLM nous observons que l'effet des dimensions qui font partie des protecteurs du technostress sur les ressources disponibles de l'opérateur agit à deux niveaux. Le support technique a un effet direct sur les ressources disponibles et est, en même temps, médiateur de l'effet de l'apprentissage et de l'implication sur les ressources disponibles.

Tableau 31. Résultats des médiations entre dimensions de technostress et charge mentale

	Estimation		Pourcentage		95 % IC (Effet Indirect)	
	Effet Indirect	Effet Direct	Indirect	Direct	Haut	Bas
Envahissement à Charge Externe A.T. à Ressources	-0.249***	-0.310***	44.6%	55.4%	-0.339	-0.158
Surcharge à Charge Externe A.T. à Ressources	-0.333***	-0.366***	47.6%	52.4%	-0.432	-0.233
Surcharge à Charge Intrinsèque à Ressources	-0.150***	-0.549***	21.4%	78.6%	-0.218	-0.080
Surcharge à Charge Externe C.O. à Ressources	0.188***	-0.510***	27.0%	73.0%	-0.268	-0.109
Insécurité à Charge Externe C.O. à Ressources	-0.158***	-0.483***	24.7%	75.3%	-0.240	-0.077
Incertitude à Surcharge à Ressources	-0.203***	-0.084^{ns}	70.6	29.4	-0.287	-0.120
Incertitude à Insécurité à Ressources	-0.141***	-0.147*	49.0	51.0	-0.210	-0.072
Incertitude à Envahissement à Ressources	-0.120***	-0.168*	41.8	58.2	-0.186	-0.054
Auto-efficacité à Surcharge à Ressources	-0.281***	-0.139^{ns}	66.9	33.1	-0.384	-0.177

Auto-efficacité à Insécurité à Ressources	-0.306***	-0.114^{ns}	72.9	27.1	-0.430	-0.182
Organisation de l'apprentissage à Support Technique à Ressources	0.265***	0.149^{ns}	64.0	36.0	0.1334	0.396
Implication des utilisateurs à Support Technique à Ressources	0.194***	0.195*	49.9	50.1	0.1061	0.281

*** : <0.001 ; ** : <0.01 ; * : 0,05 ; ns : non significatif

En dernière analyse, nous avons étudié l'effet modérateur des protecteurs de technostress sur celui des créateurs de technostress (voir Tableau 32). Les résultats montrent que l'organisation de l'apprentissage et le support technique modèrent l'effet de la surcharge sur les ressources et sur la charge mentale externe liée aux aspects temporels de la tâche.

Tableau 32. Effets de modération

			95% CI	
A✻B à C	β	Effet Moyenne	Haut (β)	Bas (β)
Surcharge ✻ Support T à Ressources	-0.226***	-0.609	-0.104	-0.349
Surcharge ✻ O. Apprentissage à Ressources	-0.245***	-0.652	-0.114	-0.3752
Surcharge ✻ Support T à Charge Mentale Externe A.T	0.137*	0.601	0.2495	0.0240
Surcharge ✻ O. Apprentissage à Charge Mentale Externe A.T	0.147*	0.623	0.2661	0.0271

Note. Ce tableau présente seulement les résultats significatifs
*** : <0.001 ; ** : <0.01 ; * : 0,05

4.4. Discussion

4.4.1. Commentaires par rapport à l'usage des technologies

Dans notre étude, nous observons que seule la fréquence d'utilisation des technologies d'assistance a un effet sur le sentiment d'être envahi par les technologies numériques. Ceci amène à penser que les dimensions qui font partie des créateurs du technostress ne sont pas strictement liées à l'usage mais à des aspects organisationnels qui impliquent la régulation des usages au travail. Ces résultats rappellent ceux de Bobillier-Chaumon et Eyme (2011) quant à la fragmentation de l'activité. Les outils ne sont pas

les seuls responsables du décrochage de l'activité, mais aussi les pratiques, les instructions, les règles, etc.

L'idée que la technologie, par elle-même, provoque du stress chez les salariés renvoie à un certain déterminisme technologique. Se limiter à cette idée minimise le rôle des pratiques managériales ou de l'articulation de l'usage de la technologie dans la genèse du stress. Ces dernières variables sont propres à chaque structure, organisation ou type de travail. Cela peut expliquer que nous n'ayons pas observé d'effet de la fréquence d'utilisation et nous amène à penser qu'il est difficile de mettre en évidence l'influence des pratiques managériales, de la réglementation des usages, du contexte, etc. dans une approche quantitative, mais que cela pourrait être accessible avec une approche qualitative. Cette première conclusion repose sur le principe sociotechnique selon lequel l'usage de la technologie est conditionné par les éléments faisant partie de l'organisation, du groupe et de l'individu (Orlikowski, 1992).

Nous avons également observé que le télétravail n'a pas d'influence significative sur les dimensions du technostress et/ou sur la charge mentale, excepté sur la dimension de l'incertitude technologique (4%). Cette influence augmente avec la modification de l'activité (9%). Ce résultat indique que les travailleurs qui exercent leur travail à distance ont une tendance à percevoir plus rapidement les changements technologiques dans leurs structures ; cette tendance s'accentuera si le numérique modifie, en même temps, leurs activités de travail. Ce résultat fait écho à ceux de Suh et Lee (2017) qui démontrent que le rythme d'évolution des technologies est associé à la charge de travail et à l'ambiguïté des rôles pour les télétravailleurs. Cette association augmente au fur et à mesure que l'intensité du télétravail augmente.

4.4.2. Commentaires par rapport à la relation entre la charge mentale et le technostress

Nous avons constaté qu'il existe une relation entre les dimensions du technostress et celles de la charge mentale. La dimension qui a le plus d'effet sur les dimensions de la charge mentale est la surcharge due à la technologie. Nous observons que cette dernière a un effet important (21%) sur la charge externe liée aux aspects temporels de l'activité. Ainsi, la surcharge due à la technologie est à l'origine d'une charge mentale non pertinente due à une augmentation des contraintes temporelles. Loin

de l'idée reçue que les technologies permettent de gagner du temps, elles semblent intensifier la pression temporelle perçue par les individus. Cette conclusion apparait également dans le travail de Ngoc (2017), où il est démontré que l'utilisation de la technologie génère une surcharge dans le flux d'informations. Cette surcharge est liée à des déterminants de la charge mentale chez les travailleurs, tels que les injonctions, les interruptions, l'exécution des tâches parallèles, entre autres.

De la même manière, la surcharge due à la technologie influence la charge mentale externe liée aux aspects organisationnels et à l'ambiance sociale. La surcharge due à la technologie représente un méta-travail (Ngoc, 2017), c'est-à-dire un effort supplémentaire pour utiliser une technologie complexe ou non adaptée à l'activité En outre, si le travail prescrit (aspect nettement organisationnel) ne tient pas compte de ce méta-travail lors de la définition des objectifs organisationnels, cela créera un écart entre le travail réel et le travail prescrit à l'origine des conditions de travail dégradées entrainant une charge mentale externe élevée.

De plus, et concernant la composante sociale de cette dimension (l'ambiance sociale), si l'opérateur n'atteint pas les objectifs imposés par l'organisation, son travail ne sera pas reconnu par ses supérieurs ou ses collègues, entrainant une situation de mal-être responsable d'une évaluation négative de la situation, elle-même à l'origine de difficultés pour mobiliser les ressources adéquates pour exécuter les tâches dévolues (Galy & Mélan, 2015).

De surcroît, la surcharge due à la technologie influence la charge mentale intrinsèque (7,9%). Dans le modèle ICA, cette charge est définie comme la mobilisation de l'énergie dans la mémoire de travail au moment de l'exécution de l'activité et sera influencée par les paramètres de l'activité ainsi que par le contenu de la tâche à réaliser. Bien que l'influence soit minime par rapport aux autres types de charge, ce résultat montre comment l'utilisation d'une technologie s'intègre peu à peu au contenu typique de l'activité de travail et par là devient intrinsèque à l'activité ; c'est-à-dire que la connaissance de comment utiliser l'outil ou dispositif fait partie en même temps du contenu de l'activité.

Cette idée a été également relevée dans nos analyses où la variance (R^2) de la charge intrinsèque augmente considérablement quand y sont incluses la modification de l'activité due à l'usage des

technologies et la fréquence d'usage des technologies de conception (17,5%) dans le modèle de régression. Intuitivement, si la technologie modifie l'activité de travail, son contenu sera par conséquent modifié. Ceci affectera la charge mentale intrinsèque. Les technologies de conception - telles que le traitement de texte et de données entre autres - font partie intégrante de la tâche et lui sont par définition indispensables. Le salarié doit en connaitre l'usage afin de réaliser sa tâche.

Par ailleurs, nos résultats montrent que l'envahissement de la technologie impacte la charge externe liée aux aspects temporels de la tâche (9,7%). Le sentiment d'être envahi par les technologies fait référence à un déséquilibre entre la vie professionnelle et la vie personnelle, favorisé par les technologies de l'information et de la communication. Par conséquent, les travailleurs ressentant un tel déséquilibre sont soumis à une augmentation de la charge mentale (externe et non pertinente pour l'activité).

Concernant l'insécurité technologique, diverses études ont montré que le sentiment d'insécurité lié à la peur de perdre son emploi entraîne une diminution du bien-être au travail et, par conséquent, un effet négatif sur la santé des travailleurs (De Witte, 2005). L'un de ces résultats est son influence positive sur l'épuisement professionnel (Guinchi et al., 2015). Dans notre cas, notons que l'insécurité technologique montre un effet sur les niveaux de charge mentale externe liés aux aspects organisationnels et à l'ambiance sociale (6.1%).

La dimension d'insécurité technologique renvoie au sentiment de menace qu'un individu éprouve à l'idée d'être remplacé par des technologies ou par d'autres individus mieux formés à l'utilisation des technologies numériques. L'effet que cette dimension peut avoir sur la charge mentale externe s'explique par l'ambiance sociale. De surcroît, lors de situations menaçantes, l'opérateur perçoit une dégradation des relations sociales au travail pouvant être due à un manque de reconnaissance ou de soutien de la part des supérieurs ou des collègues.

La charge mentale essentielle est un déterminant des ressources disponibles (Galy, 2020), cependant elle n'est influencée par aucune des variables du technostress de manière significative. Elle représente l'énergie utilisée pour formuler des stratégies de régulation de l'activité de travail. La mise en

œuvre de ces stratégies de régulation repose essentiellement sur l'expertise du travailleur. Ainsi, cette dimension n'est pas sensible aux dimensions du technostress reposant sur les contraintes et les difficultés liées à l'usage de la technologie mais représente un facteur protecteur du phénomène décrit en limitant l'effet du technostress sur les ressources disponibles, donc sur l'état physiologique de l'opérateur.

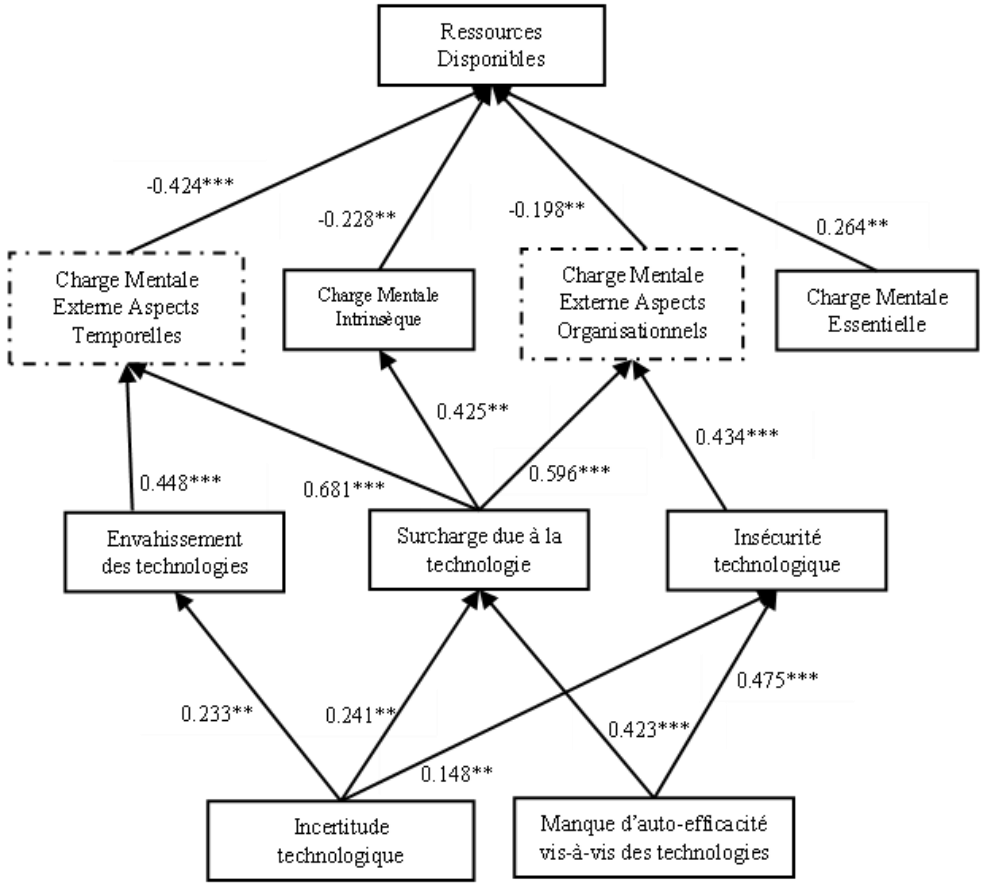
Enfin, les protecteurs de technostress montrent un effet positif sur les ressources disponibles de l'opérateur. Ceux-ci sont constitués par le support technique qui est à la fois un mécanisme organisationnel affectant directement les ressources, et un médiateur de l'effet de l'organisation de l'apprentissage et de l'implication des utilisateurs sur les ressources disponibles. Ces deux protecteurs du technostress ne généreront un effet positif sur l'état physiologique, cognitif et émotionnel de l'opérateur que si, au moment de sa mise en œuvre, un individu / équipe y est associé pour apporter son soutien aux usagers (support technique). Concernant l'effet modérateur, seuls le support technique et l'organisation de l'apprentissage modèrent l'effet de la surcharge sur la charge mentale externe et les ressources disponibles de l'opérateur.

Nous pouvons remarquer que les protecteurs du technostress évalués dans le cadre de cette recherche représentent les mesures adoptées par les organisations pour atténuer l'effet du technostress. En d'autres termes, la recherche doit continuer à explorer et identifier les stratégies individuelles ou de groupe (équipes de travail) pensées par les travailleurs pour atténuer l'effet du technostress dans leur travail quotidien. La recherche peut être orientée pour explorer comment ces stratégies individuelles de régulation du technostress peuvent avoir un effet sur la charge mentale essentielle des travailleurs.

En guise de synthèse, un modèle empirique de la relation entre la charge mentale et le technostress est proposé dans la Figure 11. D'un point de vue transactionnel, une approche ascendante est observée, dans laquelle nous notons comment un premier niveau confirme l'incertitude (perception de la vitesse du changement technologique) et le manque d'auto-efficacité (évaluation de ses propres compétences) qui expliqueraient les problèmes inhérents à l'utilisation de la technologie au travail (deuxième niveau) tels que la surcharge, l'envahissement technologique (déséquilibre vie – travail) et l'insécurité technologique. Ces trois derniers éléments auraient un effet négatif sur d'autres aspects plus généraux du travail (modèle ICA de charge mentale) qui représentent le troisième niveau.

Ce nouveau modèle indique que les caractéristiques individuelles concernant l'utilisation de la technologie et les situations spécifiques au travail (deuxième niveau de technostress) influencent les conditions de travail qui entourent l'activité et qu'elles augmentent la charge mentale des travailleurs. L'idée que les problèmes inhérents à l'utilisation de la technologie doivent être considérés comme des problèmes de conditions de travail se confirme. Finalement, notons que le résultat de cette dynamique a un impact direct sur les ressources individuelles disponibles de l'opérateur.

Figure 11. Représentation graphique des résultats obtenus.



Note. Seules les relations entre les dimensions ICA de Galy (2020) et les créateurs de la technostress sont montrées. Les carrés avec des lignes en pointillés sont les types de charge mentale non pertinente dans le cadre de l'étude.

4.5. Conclusion du chapitre

Cette recherche nous a permis d'établir un premier modèle empirique qui montre comment les phénomènes de technostress et de charge mentale sont liés. Elle confirme également deux aspects

importants : premièrement, non seulement le technostress est lié à l'usage de la technologie, mais il est lié à une organisation de l'usage dans la structure. Deuxièmement, les effets de l'usage de la technologie dépassent la stricte modification du contenu des tâches à réaliser mais bouleversent également des aspects organisationnels, tels que les relations qu'entretient l'individu avec ses pairs ou ses supérieurs. Nos résultats peuvent servir de base pour développer un type d'intervention axé sur l'étude holistique de l'impact négatif des technologies sur les organisations et sur les individus.

Poursuivre l'étude des deux phénomènes conjointement permettra dans l'avenir de mieux les comprendre et d'améliorer l'identification de leurs déterminants, mais aussi de mieux cerner les stratégies individuelles et organisationnelles pouvant réduire leur apparition. La technologie est sans aucun doute un déterminant crucial pour le développement de nos sociétés et de nos entreprises, cependant elle peut représenter un réel problème si les facteurs humain et collectif ne sont pas pris en compte dans la configuration de son utilisation.

CHAPITRE V. Etude transactionnelle de l'anxiété et du travail à distance

5.1. Contexte de l'étude

Le confinement a eu un impact sans précédent sur l'état mental des enseignants, puisque le stress, la dépression et l'anxiété étaient les symptômes les plus signalés (Ozamis-Etxebarria et al., 2021). Cette période a mis en évidence la faiblesse de certaines institutions en termes de conditions de travail.

Ce chapitre présentera les résultats de la dernière étude réalisée dans le cadre de cette thèse, laquelle a comme objectif d'analyser l'impact psychologique de la continuité pédagogique auprès d'un échantillon d'enseignants d'établissements scolaires en France.

Concernant le concept de continuité pédagogique, nous nous référons à la mobilisation et à l'utilisation généralisée de ressources et de services technologiques pour garantir des activités qui impliquent l'enseignement (i.e. visioconférence, cahiers électroniques, ENT, etc.). Pour Lollia et Issaieva (2020), l'enjeu de cette période était de poursuivre les mêmes finalités, en assurant la continuité des apprentissages, mais en basculant essentiellement vers l'enseignement à distance.

Selon le portail de l'Éducation nationale[8], l'utilisation des ENT par les élèves, les enseignants et les parents a augmenté de 346 % durant la période de mars à juin 2020. En nous penchant uniquement sur l'utilisation du portail par les enseignants, nous constatons que le recours au courrier électronique a augmenté de + 105,1 %. Il en va de même pour le cahier de textes (+112,7 %), le travail collaboratif (+73,8 %), les parcours pédagogiques (+202%) et la visioconférence (+52410%).

Les études empiriques démontrent que l'enseignement à distance influence négativement la perception de l'auto-efficacité des enseignants (Pressley & Ha, 2021), et qu'il existe une influence positive de cette forme d'enseignement dans l'adoption d'habitudes nuisibles à la santé (Minihan et al.

[8] https://www.education.gouv.fr/

2021). En outre, le confinement et la continuité pédagogique ont fragilisé la santé mentale des enseignants en raison de son lien avec les risques psychosociaux, l'augmentation du stress et le sentiment d'épuisement au travail (Minihan et al. 2021 ; Vargas Rubilar & Oros, 2021 ; Jakubowski & Sitko-Dominick, 2021).

Dans cette étude, nous avons considéré que la continuité pédagogique aura un impact sur les niveaux de charge mentale des enseignants. Cela se reflètera dans l'effort perçu lors de la réalisation de leurs activités pendant le confinement. De même, nous nous sommes concentrés sur l'étude de l'impact de la continuité pédagogique au niveau de deux aspects psychologiques : l'anxiété état et l'épuisement professionnel. Pour la mesure de l'anxiété d'état, nous avons utilisé la perspective de Spielberger et pour la mesure de l'épuisement professionnel, la perspective de Maslach et Jackson (1981). Cette dernière est divisée en trois sous-composantes : l'épuisement émotionnel, le sentiment de dépersonnalisation et le sentiment d'accomplissement. Les instruments seront détaillés dans la partie méthodologie.

Concernant l'âge et sa relation avec le burnout, une méta-analyse réalisée par Brewer et Shapard (2004) indique qu'il existe une corrélation négative entre l'âge et les dimensions du burnout. Cependant, une étude d'Ahola et al. (2008) indiquerait que les personnes âgées de 35 à 49 ans seraient plus susceptibles de souffrir d'épuisement professionnel que les personnes âgées de 18 à 34 ans. Marchand et ses collaborateurs (2018) indiquent qu'il existe une relation entre certaines tranches d'âge et les symptômes du burnout. Ces résultats rejoignent ceux d'Ahola et al. (2008). Cependant, comme notre étude s'inscrit dans une situation inédite de télétravail forcé, il se peut qu'il y ait une relation plus directe entre l'âge et les symptômes du burnout.

L'évaluation de ces deux phénomènes a été réalisée en deux temps : le premier une semaine après le début de la continuité pédagogique (mars 2020), et le second quelques jours avant la reprise des cours en présentiel (la reprise du 11 mai). Cette période comprend sept semaines de travail durant laquelle les technologies numériques ont été utilisées pour des activités d'enseignement.

Ce chapitre sera organisé comme suit : dans un premier temps, les variables utilisées seront présentées en lien avec les hypothèses développées pour les deux études. Ensuite, la méthodologie sera

présentée. Elle comprend les échelles et les stratégies utilisées pour l'analyse des résultats. Les résultats des deux études seront présentés en troisième lieu. Le chapitre se terminera par une discussion de ceux-ci.

5.2. Hypothèses

Tenant compte de la littérature existante, nous postulons que l'utilisation des technologies numériques aura une influence sur les niveaux d'effort, d'anxiété et d'épuisement professionnel des enseignants de l'Éducation nationale. Enfin, nous postulons que l'âge aura une influence sur les variables précitées. Les hypothèses formulées pour les deux études sont les suivantes :

a) Hypothèses concernant l'usage des technologies numériques

H1a : l'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau d'effort perçu des enseignants de l'Éducation nationale ;

H2a : l'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale ;

H3a : l'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau d'épuisement émotionnel des enseignants de l'Éducation nationale ;

H4a : l'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau de dépersonnalisation des enseignants de l'Éducation nationale ;

H5a : l'utilisation des technologies numériques aura une influence négative sur le niveau d'accomplissement personnel des enseignants de l'Éducation nationale.

b) Hypothèses concernant l'influence de l'âge des enseignants sur les variables de l'effort perçu, de l'anxiété et des dimensions du burnout

H1b : l'âge aura une influence positive sur l'effort perçu généré par l'usage des technologies numériques ;

H2b : l'âge aura une influence positive sur le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale ;

H3b : l'âge aura une influence positive sur le niveau d'épuisement émotionnel des enseignants de l'Éducation nationale ;

H4b : l'âge aura une influence positive sur le niveau de dépersonnalisation des enseignants de l'Éducation nationale ;

H5b : l'âge aura une influence négative sur le niveau d'accomplissement des enseignants de l'Éducation nationale.

c) Hypothèses concernant l'influence de l'anxiété sur les dimensions de burnout

H1c : le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale aura une influence positive sur leur niveau d'épuisement émotionnel ;

H2c : le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale aura une influence positive sur leur niveau de dépersonnalisation ;

H3c : le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale aura une influence négative sur leur niveau d'accomplissement.

d) Hypothèses pour le deuxième temps

H1d : l'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau d'anxiété (temps 2) des enseignants de l'Éducation nationale ;

H2d : l'âge aura une influence positive sur le niveau d'anxiété (temps 2) des enseignants de l'Éducation nationale ;

H3d : le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale aura augmenté lors la période de continuité pédagogique.

Figure 12. Représentation graphique des hypothèses du premier recueil

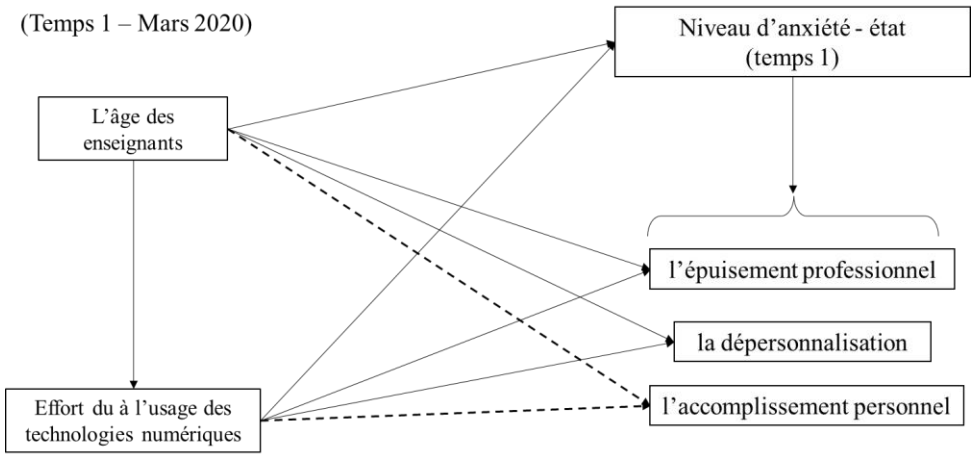
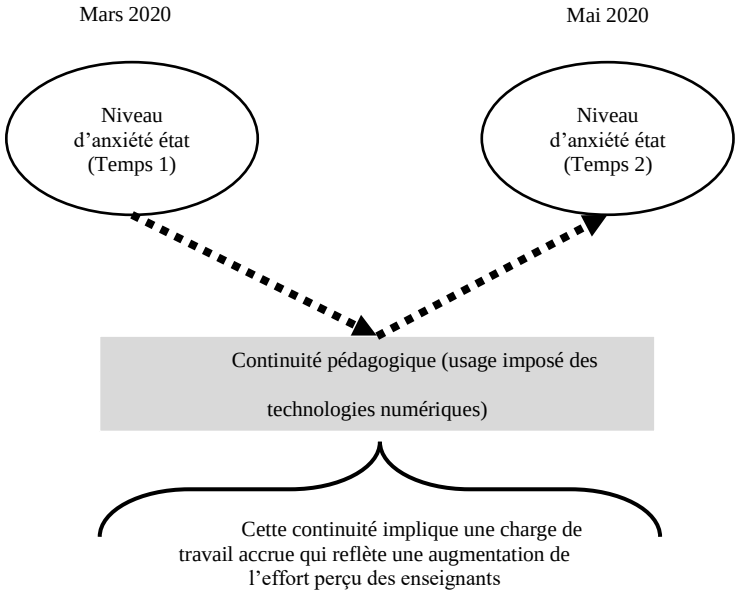


Figure 13. Représentation graphique de l'étude longitudinale



5.3. Méthodologie

5.3.1. Echelles utilisées pour le premier recueil

Le questionnaire utilisé pour le premier recueil comportait une première rubrique avec une échelle permettant de déterminer quels étaient les éléments dans la situation de travail (continuité pédagogique mises en œuvre à partir du 16 Mars 2020) qui représentaient le plus d'effort. Le degré d'effort était évalué en utilisant une réponse type Likert (1 = beaucoup moins d'effort ; 5 = beaucoup plus d'effort). Dans cette échelle, un item permettant de recueillir l'appréciation qualitative des conditions de travail des enseignants (item 4) a été inclus. La liste des éléments évalués est présentée dans le tableau 33. Pour la recollection des données, les participants ont été sollicités via différents canaux de diffusion. La motivation de l'étude ainsi que le respect de l'anonymat des participants ont été précisés. Les participants qui souhaitaient continuer à répondre et passer à l'étape suivante de l'étude devaient renseigner leur adresse électronique afin que le deuxième questionnaire leur soit envoyé.

Tableau 33. Items qui composent les différentes mesures de l'effort perçu (premier recueil)

Item	Code
En comparaison au travail effectué en établissement scolaire, la mise en œuvre de la continuité pédagogique me demande	E0
L'effort dû à l'usage des technologies numériques est	E1
L'effort dû aux échanges avec les élèves est	E2
L'effort dû aux échanges entre collègues et/ou avec la hiérarchie est	E3
Quels sont les éléments dans cette situation de continuité pédagogique qui vous paraissent représenter la charge mentale la plus importante ?	E4
L'impact de votre environnement (votre entourage, le bruit, vos équipements informatiques, votre mobilier...) sur votre travail est	E5

Une deuxième rubrique était l'échelle d'anxiété état (STAI-Y) de Spielberger. Cette échelle est composée de 20 items qui décrivent l'état émotionnel de l'individu à un moment donné. Le score obtenu permet de déterminer un niveau d'anxiété dû à la situation vécue sur le moment. D'autre part, la réponse

aux items se réalise en utilisant une échelle type Likert (1=non, 2=plutôt non, 3=plutôt oui, 4=oui). Certains items ont un score inversé. L'ensemble des items est précisé dans le Tableau 34.

Tableau 34. Items qui composent l'échelle anxiété état de Spielberger et al. (1983, adapté par Bruchon-Schweitzer & Paulhan, 1993)

Code	Item
AX1	Je me sens calme (score inversé)
AX2	Je me sens en sécurité, sans inquiétude, en sureté (score inversé)
AX3	Je me sens tendu(e), crispé(e)
AX4	Je me sens surmené(e)
AX5	Je me sens tranquille, bien dans ma peau (score inversé)
AX6	Je me sens ému(e), bouleversé(e), contrarié(e)
AX7	L'idée de malheurs éventuels me tracasse en ce moment
AX8	Je me sens content(e) (score inversé)
AX9	Je me sens effrayé(e)
AX10	Je me sens à mon aise (je me sens bien) (score inversé)
AX11	Je sens que j'ai confiance en moi (score inversé)
AX12	Je me sens nerveux(se), irritable
AX13	J'ai la frousse, la trouille, j'ai peur
AX14	Je me sens indécis(e)
AX15	Je suis décontracté(e), détendu(e) (score inversé)
AX16	Je suis satisfait(e) (score inversé)
AX17	Je suis inquiet(e), soucieux(se)
AX18	Je ne sais plus où j'en suis, je me sens déconcerté(e), dérouté(e)
AX19	Je me sens solide, posé(e), pondéré(e), réfléchi(e) (score inversé)
AX20	Je me sens de bonne humeur, aimable (score inversé)

Une troisième rubrique du questionnaire comportait les questions de l'inventaire de Burnout de Maslach et Jackson (1981), validé en la langue française par Dion et Tessier (1994). Ces questions se regroupent en trois dimensions : le sentiment d'épuisement émotionnel (9 items), le sentiment de dépersonnalisation (5 items) et le sentiment d'accomplissement personnel (8 items). Le sentiment d'épuisement émotionnel reflète le sentiment d'être émotionnellement submergé et épuisé par son travail. La dépersonnalisation mesure une réponse insensible et impersonnelle (attitudes et sentiments négatifs)

envers les clients. Enfin, la faible perception de l'accomplissement personnel renvoie à la tendance à s'évaluer négativement (Maslach et al.,1997). La modalité de réponse pour l'ensemble des items était une échelle de Likert (Jamais = 1 à Chaque jour = 7). L'ensemble des items est consigné dans le Tableau 35. Pour finir, nous avons inclus une dernière rubrique pour recueillir les données socio-démographiques des participants.

Tableau 35. Items qui composent la version française de l'échelle d'épuisement professionnel de Maslach et Jackson (1981, adaptée par Dion & Tessier, 1994)

CODE	Item
	Dimension : l'épuisement émotionnel
SP1I	Je me sens émotionnellement vidé(e) par mon travail
SP2I	Je me sens à bout à la fin de ma journée de travail
SP3I	Je me sens fatigué(e) lorsque je me lève le matin et que j'ai à affronter une autre journée de travail
SP6I	Travailler avec des gens à distance tout au long de la journée me demande beaucoup d'effort
SP8I	Je sens que je craque à cause de mon travail
SP13I	Je me sens frustré(e) par mon travail
SP14I	Je sens que je travaille « trop dur »
SP16I	Travailler à distance avec les gens me stresse trop
SP20I	Je me sens au bout du rouleau
	Dimension : le sentiment de dépersonnalisation
SD5I	Je sens que je m'occupe de certains élèves de façon impersonnelle, comme s'ils étaient des objets
SD10I	Je suis devenu(e) plus insensible aux gens depuis que je travaille dans les conditions actuelles
SD11I	Je crains que ce travail ne m'endurcisse émotionnellement
SD15I	Je ne me soucie pas vraiment de ce qui arrive à certains de mes élèves/des parents
SD22I	J'ai l'impression que mes élèves/les parents me rendent responsable de certains de leurs problèmes
	Dimension : Le sentiment d'accomplissement Personnel
SAP4I	Je peux comprendre facilement ce que mes élèves/les parents ressentent
SAP7I	Je m'occupe très efficacement des problèmes de mes élèves/des parents
SAP9I	J'ai l'impression, à travers mon travail, d'avoir une influence positive sur les gens
SAP12I	Je me sens plein(e) d'énergie
SAP17I	J'arrive facilement à créer une atmosphère détendue avec mes élèves/les parents
SAP18I	Je me sens ragaillardi(e) lorsque dans mon travail j'ai été proche d'élèves/de parents
SAP19I	J'accomplie beaucoup de choses qui en valent la peine dans ce travail
SAP21I	Dans mon travail, je traite les problèmes émotionnels très calmement

5.3.2. Echelles utilisées pour le deuxième recueil

Pour le deuxième recueil, un nouveau questionnaire a été proposé et comportait l'échelle d'anxiété état et l'échelle d'épuisement professionnel précédemment utilisées, ainsi qu'une échelle d'effort perçu conçue à partir de l'analyse des réponses à la question ouverte (item 4) du précédent recueil. Les items de cette échelle d'effort perçu commençaient par la phrase « *Pour chaque élément, indiquez le degré d'effort que cela représente pour vous* » et continuaient avec l'élément / composante de l'activité à évaluer.

De la même façon que lors de la première étude, les participants devaient se positionner sur une échelle type Likert (1 = très faible ; 5 = très élevé) pour répondre à chaque item. Le Tableau 36 montre les éléments qui ont été ajoutés pour la deuxième étude.

Tableau 36. Items qui composent la seconde échelle d'effort perçu

Consigne	Composante de l'activité	Code
« Pour chaque élément, indiquez le degré d'effort que cela représente pour vous. »	Les sollicitations, relations avec les élèves et/ou les parents	E1
	L'usage des technologies numériques	E2
	Les relations/comportements/injonctions avec/de la hiérarchie	E3
	L'obligation de connexion permanente	E4
	Le suivi différencié des élèves	E5
	L'absence d'échanges en face à face avec les élèves	E6
	La gestion de la fracture numérique	E7
	La communication/coordination avec les collègues	E8
	L'adaptation des enseignements	E9
	Les incertitudes liées à la situation actuelle	E10
	Les interférences entre votre travail et votre vie hors-travail	E11
	La gestion de la reprise à partir du 11 Mai	E12

5.4. Résultats du premier recueil

Le questionnaire diffusé a été renseigné par plus de 700 personnes dont 525 l'ont rempli de manière complète (75%). Ainsi, les résultats présentés dans ce premier temps portent sur ces 525 enseignant(e)s de différents établissements académiques. Les données sociodémographiques de l'échantillon sont présentées ci-dessous dans le Tableau 37.

Tableau 37. Données sociodémographiques des enseignants (n=525)

Caractéristique	Total	%
Sexe		
Intersexe	1	0.2 %
Femmes	430	81.9 %
Hommes	94	17.9 %
Type d'établissement		
Autres	31	5.9 %
Collège	137	26.1 %
Elémentaire	159	30.3 %
Grandes écoles	9	1.7 %
Lycée	9	1.7 %
Lycée Professionnel	95	18.1 %
Maternelle	69	13.1 %
Université	16	3.0 %
Situation Familiale		
Autre	11	2.1 %
En colocation	6	1.1 %
En couple	88	16.8 %
En couple et avec enfants	295	56.2 %
Seul(e)	66	12.6 %
Seul(e) avec enfants	59	11.2 %

La première analyse réalisée a été la comparaison de l'effort perçu selon l'établissement d'enseignement. D'après le Tableau 38, nous observons que « les autres centres de formation » obtiennent la moyenne la plus élevée dans les efforts produits par « la mise en œuvre de la continuité pédagogique », par les « les échanges avec les élèves » et « les échanges entre collègues et/ou avec la hiérarchie ». Concernant l'effort lié à l'utilisation des technologies, la moyenne la plus élevée a été relevée dans la population des enseignants des « grandes écoles » et enfin, concernant l'impact de l'environnement, la moyenne la plus élevée est observée pour « les écoles maternelles » comparativement aux moyennes des "autres centres de formation".

Tableau 38. Moyenne et écart-type (entre parenthèses) des variables d'effort selon le type d'établissement

Type d'établissement	Effort demandé par la mise en œuvre de la continuité pédagogique	Effort dû à l'usage des technologies	L'effort dû aux échanges avec les élèves	L'effort dû aux échanges entre collègues et/ou avec la hiérarchie	L'impact de l'environnement
Moyenne					
Autres	4.45 (0.57)	4.26 (0.73)	4.35 (0.99)	3.45 (1.23)	3.68 (1.19)
Collège	4.21 (0.83)	4.06 (1.00)	4.12 (0.95)	3.31 (1.27)	3.54 (1.39)
Elémentaire	3.92 (0.90)	3.94 (1.08)	3.72 (1.11)	2.92 (1.14)	3.50 (1.27)
Grades écoles	4.56 (0.53)	4.44 (0.88)	3.44 (1.01)	3.44 (1.13)	3.67 (1.22)
Lycée	4.56 (0.53)	3.89 (1.36)	3.78 (0.67)	3.22 (1.09)	2.33 (1.50)
Lycée professionnel	4.19 (0.80)	3.99 (1.10)	3.94 (0.97)	3.11 (1.18)	3.59 (1.35)
Maternelle	3.97 (0.97)	4.32 (0.79)	3.65 (1.22)	3.35 (1.29)	3.72 (1.30)
Université	4.31 (0.70)	3.81 (1.38)	3.50 (1.03)	3.25 (1.00)	3.19 (1.33)

En utilisant la statistique ANOVA, modalité Kruskal-Wallis, nous observons que seules les différences entre les moyennes des efforts produits par « la mise en œuvre de la continuité pédagogique » et par « les échanges avec les élèves » sont significatives entre les différents types d'établissements. Ces résultats peuvent s'apprécier dans le Tableau 39.

Tableau 39. Résultats ANOVA (modalité Kruskal-Wallis) comparaison de l'effort perçu entre établissements

Type d'effort	χ^2	d.l.	p
L'effort demandé par la mise en œuvre de la continuité pédagogique	21.56	7	0.003
L'effort dû à l'usage des technologies	7.80	7	0.350
L'effort dû aux échanges avec les élèves	26.64	7	< .001
L'effort dû aux échanges entre collègues et/ou avec la hiérarchie	13.10	7	0.070

Ensuite, nous avons poursuivi avec l'analyse des mesures de fiabilité des construits (voir Tableau 40). Dans cette étape, nous avons observé que les dimensions obtiennent un bon indice de fiabilité. Nous précisons que la dimension dépersonnalisation obtient un score de 0.62, certes inférieur à 0.70, mais supérieur à 0.50) ce qui indique que la dimension est acceptable.

Tableau 40. Résultats consistance interne des mesures

Dimension	Moyenne	Ecart-type	Cronbach α
Anxiété état	2.67	0.565	0.934
Sentiment d'épuisement émotionnel	4.43	1.26	0.888
Sentiment de dépersonnalisation	2.66	1.12	0.618
Sentiment d'accomplissement	4.57	0.930	0.751

Pour vérifier la première hypothèse selon laquelle l'utilisation des technologies numériques augmente l'effort perçu de la réalisation de chacune des activités des enseignants, nous avons réalisé un test de Wilcoxon entre les données du premier et du second recueil. Les résultats montrent des différences significatives, qui suggèrent que l'utilisation des technologies numériques a augmenté l'effort perçu de chacune des activités des enseignants pendant la continuité pédagogique confirmant ainsi la première hypothèse de cette recherche (Tableau 41).

Tableau 41. Résultats du test de Wilcoxon

Item	Statistique	p	Différence des moyennes	Normalité
Effort demandé par la mise en œuvre de la continuité pédagogique	135460	< .001	3.00	0.241***
Effort dû à l'usage des technologies	129795	< .001	3.00	0.241***
L'effort dû aux échanges avec les élèves	129286	< .001	3.00	0.230***
L'effort dû aux échanges entre collègues et/ou avec la hiérarchie	111628	< .001	2.50	0.156***
L'impact de l'environnement	108811	< .001	2.54	0.192***

Notes. H_a Moyenne de la population > 1
Normalité mesurée par le statistique de Kolmogorov Smirnoff
***(<000.1)

Nous avons étudié ensuite l'influence de l'âge des enseignants sur l'effort perçu lors de l'utilisation des technologies numériques. Pour ce faire, un ensemble de régressions linéaires a été effectué (voir Tableau 42). De manière générale, nous observons que l'âge a une influence significative sur la perception des variables d'effort perçu, sauf pour l'effort perçu dû à l'interaction avec la hiérarchie ou

les collègues. Deux aspects sont remarquables. D'une part, si l'âge a une influence, cette influence est minime (R^2 inférieur à 10%). D'autre part, l'âge a une relation négative avec l'effort généré par l'interaction avec les élèves et concernant l'impact de l'environnement sur le travail des enseignants.

Tableau 42. Régressions linéaires de l'âge sur les variables de l'effort perçu

	R^2	Intercept	β	F	d.l.	*p*(β)
L'effort dû à la mise de la continuité pédagogique						
Age des enseignants	0.009	3.711	0.009	5.27	1	0.022
L'effort dû à l'usage des technologies numériques						
Age des enseignants	0.015	3.440	0.014	8.33	1	0.004
L'effort dû aux échanges avec les élèves						
Age des enseignants	0.009	4.384	-0.011	5.20	1	0.023
L'effort dû aux échanges entre collègues et/ou avec la hiérarchie						
Age des enseignants	0.00001	3.18	-0.0001	0.001	1	0.974
L'impact de l'environnement sur le travail						
Age des enseignants	0.009	4.142	-0.014	4.80	1	0.029

De même, les régressions linéaires de l'anxiété sur l'âge des enseignants et les cinq variables reflétant l'effort perçu montrent des influences statistiquement significatives à l'exception de l'âge. La mise en place de la continuité pédagogique est la variable qui détermine (R^2 = 13,4%) le plus l'état d'anxiété des enseignants. Les résultats de cette première régression linéaire sont présentés dans le Tableau 43.

Tableau 43. Régressions linéaires des variables concernant l'effort, l'impact de l'environnement et l'âge sur le niveau de l'anxiété des enseignants

Code	Variables indépendantes	R^2	Intercept	β	F	d.l.	*p*(β)
Age	Age des enseignants	0.00005	2.69	0.0004	0.030	1	n.s
E0	L'effort dû à la mise en œuvre de la continuité pédagogique	0.134	1.673	0.242	81.1	1	< .001
E1	L'effort dû à l'usage des technologies numériques	0.038	2.232	0.108	21.1	1	< .001
E2	L'effort dû aux échanges avec les élèves	0.040	2.254	0.107	22.2	1	< .001
E3	L'effort dû aux échanges entre collègues et/ou avec la hiérarchie	0.047	2.350	0.101	25.8	1	< .001
E5	L'impact de l'environnement sur le travail	0.084	2.232	0.124	48.4	1	< .001

Compte tenu de ce qui précède, il a été décidé de réaliser une autre analyse de régression regroupant cette fois les variables d'effort, ceci afin de savoir s'il y a un effet plus important sur l'état d'anxiété des enseignants. Nos résultats montrent la présence de deux modèles, un premier modèle (M1) composé de l'effort perçu dû à l'utilisation des technologies numériques (β = 0.093 ; F=15.7) et celui dû aux échanges avec les élèves (β = 0.093 ; F=16.8), ce modèle expliquant 6% de la variance de l'anxiété (R^2 = 0.068).

Un deuxième modèle (M2) permet d'expliquer une part plus importante de la variance de l'anxiété des enseignants (R^2 = 0.206) et est composé de l'effort dû à la mise en place de la continuité pédagogique (β = 0.203 ; F = 59.0), de l'effort perçu dû à l'échange avec la hiérarchie (β = 0.065 ; F = 12.3) et de l'effort dû à l'impact de l'environnement (β = 0.092 ; F = 29.2). Le Tableau 44 présente les propriétés générales de chaque modèle statistique, tandis que le Tableau 45 montre les influences de chaque variable indépendante sur l'anxiété état. Eu égard à ce qui précède, nous pouvons confirmer notre hypothèse, la continuité pédagogique a eu un effet significatif sur l'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale.

Tableau 44. Modèles de régression de l'anxiété et l'effort

							Test du modèle		
Modèle	R	R^2	R^2 Ajustée	AIC	BIC	RMSE	F	d.l.1	d.l.2	p
M1 (E1 et E2)	0.262	0.0686	0.0651	861	878	0.545	19.24	2	522	< .001
M2 (E0, E3, E5)	0.454	0.206	0.201	779	800	0.503	45.0	3	521	< .001

Tableau 45. Résultats de régressions multiples des variables de l'effort perçu sur l'anxiété

Modèle	Variables indépendantes	R^2	β	F	d.l.	*p*(β)
M1	Intercept		1.931			
	L'usage des technologies numériques	0.068	0.093	15.7	1	< .001
	Echanges avec les élèves		0.093	16.8	1	< .001
M2	Intercept		1.301			
	Mise en œuvre de la continuité pédagogique		0.203	59.0	1	< .001
	L'effort dû aux échanges entre collègues et/ou avec la hiérarchie est	0.206	0.065	12.3	1	< .001
	L'impact de votre environnement		0.092	29.2	1	< .001

Comme dernière analyse de cette première étude, nous avons procédé à l'évaluation des influences de l'effort, de l'anxiété et de l'âge sur les variables de l'épuisement professionnel (burnout). Les résultats révèlent que les dimensions du burnout sont influencées par l'effort, l'anxiété état et l'âge des enseignants. Nous pouvons observer la composition des différents modèles statistiques qui influencent les dimensions de l'épuisement professionnel (Voir Tableau 46).

Tableau 46. Modèles de régression dimensions de l'épuisement professionnel

							Test du modèle			
	R	R^2	R^2 Ajustée	AIC	BIC	RMSE	F	d.l. 1	d.l.2	p
Sentiment d'épuisement										
M1 (E1 E2 E0 E5)	0.620	0.384	0.379	1490	1515	0.989	81.1	4	520	< .001
M2 (M1, Anxiété)	0.771	0.594	0.590	1273	1303	0.803	151.7	5	519	< .001
M3 (M2, Age)	0.779	0.606	0.602	1259	1293	0.790	132.9	6	518	< .001
Sentiment de dépersonnalisation										
M1 (E3, E5)	0.165	0.0272	0.0235	1597	1614	1.10	7.30	2	522	< .001
M2(Anxiété, Age)	0.237	0.0560	0.0523	1581	1598	1.08	15.5	2	522	< .001
Sentiment d'accomplissement										
M1 (E0 E5)	0.143	0.0204	0.0166	1410	1427	0.920	5.42	2	522	0.005
M2 (Anxiété)	0.292	0.0852	0.0834	1372	1385	0.889	48.7	1	523	< .001

En analysant chacun des modèles de régression qui influencent le niveau d'épuisement, nous observons que toutes les dimensions concernant l'effort perçu, hormis l'effort perçu dû à l'échange avec les collègues et la hiérarchie, influencent positivement le sentiment d'épuisement des enseignants (R^2 = 0,384). Dans ce premier modèle de régression, la variable indépendante qui influence le plus le sentiment d'épuisement est la continuité pédagogique (β =0,613 et F=121,30), suivie de l'effort résultant de l'impact de l'environnement (β =0,236, F = 48,05) et ensuite de l'effort résultant de l'utilisation des technologies numériques (β =0,142, F=10,04). Enfin, l'effort produit par l'échange avec les élèves est la variable indépendante qui a le moins d'influence sur l'épuisement professionnel des enseignants (β =0,236, F=48,05).

Si l'on ajoute à ce modèle (M1) la variable d'anxiété d'état (β =1.136, F=267.85), nous obtenons une part de variance expliquée de près de 60% de l'épuisement des enseignants (R^2 = 0,594). Enfin, il est possible de construire un troisième modèle de régression (M3) où les quatre premières variables d'effort, d'anxiété et d'âge des enseignants sont incluses (β = -0,016, F= 16,42). La part de variance expliquée du niveau d'épuisement professionnel des enseignants par ce troisième modèle est de 60,6 % (R^2 = 0,606). Avec ces résultats, nous confirmons nos hypothèses seon lesquelles la continuité

pédagogique (activités éducatives assistées par des services numériques) et l'état d'anxiété des enseignants influencent positivement le niveau d'épuisement. Nous avions émis l'hypothèse que l'âge aurait une influence positive sur les niveaux d'épuisement. Bien que l'âge ait une influence statistiquement significative, cette influence est négative et légère.

Concernant la dépersonnalisation, deux modèles de régression découlent des analyses conduites. Un premier modèle (M1) est constitué de l'effort produit par les échanges avec les collègues et la hiérarchie ($\beta = 0,104$, $F= 6,73$) et par l'impact de l'environnement ($\beta = 0,087$, $F= 5,72$) et n'explique que 2,7 % ($R^2 = 0,027$) de la variance du sentiment de dépersonnalisation des enseignants. Un second modèle est constitué de l'âge des enseignants ($\beta = -0.010$, $F= 3.89$) et de l'état d'anxiété ($\beta = 0.087$, $F= 5.72$). Ce second modèle ne représente que 5.6% de la part de variance expliquée du niveau de dépersonnalisation des enseignants. Il existe des effets statistiquement significatifs, mais ils sont négligeables, ce qui rend difficile la vérification complète de nos hypothèses concernant la dépersonnalisation.

Quant à la troisième variable qui reflète le sentiment d'accomplissement des enseignants, les variables indépendantes peuvent être réparties dans deux modèles de régression. Un premier modèle expliquant 2% ($R^2 = 0,020$) de la variance du sentiment d'accomplissement est composé de la continuité pédagogique ($\beta = -0,102$, $F= 4,54$) et de l'impact de l'environnement ($\beta = -0,064$, $F= 4,37$), et un second modèle est constitué de l'anxiété état ($\beta = -0,480$, $F= 48,7$). L'anxiété d'état explique 8% de la variance du sentiment d'accomplissement des enseignants. Ces derniers résultats indiquent que nos hypothèses concernant le sentiment d'épanouissement des enseignants ne sont que partiellement vérifiées. L'ensemble de ces résultats sont consignés dans le Tableau 47.

Tableau 47. Résultats coefficients de régressions dimensions de l'épuisement professionnel

Dimension	Modèle	Variables indépendantes	β	R^2	F	d.l.	*p*(β)
Sentiment d'épuisement émotionnel	M1	Intercept	-0.024	0.384			
		Mise en œuvre de la continuité pédagogique	0.613		121.30	1	< .001
		Usage des technologies numériques	0.142		10.04	1	0.002
		Echanges avec les élèves	0.133		9.24	1	0.002
		L'impact de l'environnement	0.236		48.05	1	< .001
	M2	Intercept	-1.513	0.594			
		Mise en œuvre de la continuité pédagogique	0.391		68.66	1	< .001
		Usage des technologies numériques	0.108		8.78	1	0.003
		Echanges avec les élèves	0.100		7.93	1	0.005
		L'impact de l'environnement	0.133		21.62	1	< .001
		Anxiété	1.136		267.85	1	< .001
	M3	Intercept	-0.861	0.606			
		Mise en œuvre de la continuité pédagogique	0.413		77.92	1	< .001
		Usage des technologies numériques	0.128		12.36	1	< .001
		Echanges avec les élèves	0.081		5.34	1	0.021
		L'impact de l'environnement	0.119		18.00	1	< .001
		Anxiété	1.130		272.92	1	< .001
		Age	-0.016		16.42	1	< .001
Sentiment de dépersonnalisation	M1	Intercept	2.015	0.027		1	< .001
		Echanges avec les collègues et/ou avec la hiérarchie	0.104		6.73	1	0.010
		L'impact de l'environnement	0.087		5.72	1	0.017
	M2	Intercept	1.939	0.056			
		Age	-0.010		3.89	1	0.049
		Anxiété	0.435		26.90	1	< .001
Sentiment d'accomplissement	M1	Intercept	5.220	0.020			
		Mise en œuvre de la continuité pédagogique	-0.102		4.54	1	0.034
		L'impact de l'environnement	-0.064		4.37	1	0.037
	M2	Intercept	5.854	0.085			< .001
		Anxiété	-0.480		48.7	1	< .001

Maslach et Leiter (2008) indiquent que la charge de travail est liée à la dimension d'épuisement émotionnel et que cette dernière, à son tour, joue le rôle de médiateur entre la charge de travail et les autres dimensions du burnout. Suivant cette logique, nous avons procédé à une analyse complémentaire qui a consisté à explorer si l'épuisement émotionnel avait un effet médiateur entre la tension produite par la technologie et les deux autres variables du burnout (dépersonnalisation et sentiment d'efficacité). Nos résultats confirment ce qu'affirmaient Maslach et Leiter (2008) et indiquent que l'épuisement émotionnel est bien un médiateur entre les variables d'effort et les dimensions de dépersonnalisation et de sentiment d'efficacité, ces résultats sont consignés dans le Tableau 48.

Tableau 48. Résultats des médiations de l'effet de l'épuisement émotionnel entre l'effort et la dépersonnalisation et l'accomplissement

	Estimation			Pourcentage		95 % IC (Effet Indirect)	
a x b → (c) dépersonnalisation	Effet Indirect (a x b)	Effet Direct (a → c)	Effet Total	Indirect	Direct	Bas	Haut
Mise en œuvre de la continuité pédagogique x épuisement émotionnel	0.261***	-0.167**	0.093^{ns}	61%	39%	0.186	0.336
Usage des technologies numériques x épuisement émotionnel	0.113***	-0.091^{ns}	0.022^{ns}	55.4%	44.6%	0.071	0.154
Echanges avec les élèves x épuisement émotionnel	0.105***	-0.028^{ns}	0.076^{ns}	78.6%	21.4%	0.066	0.144
Echanges avec les collègues et/ou avec la hiérarchie x épuisement émotionnel	0.0513***	0.067^{ns}	0.118**	43.4%	56.6%	0.024	0.078
L'impact de l'environnement x épuisement émotionnel	0.096***	0.005^{ns}	0.101**	94.46%	5.54%	0.061	0.130
a x b → (c) sentiment d'accomplissement	Effet Indirect (a x b)	Effet Direct (a → c)	Effet Total	Indirect	Direct	Bas	Haut
Mise en œuvre de la continuité pédagogique x épuisement émotionnel	-0.163***	0.043ns	-0.119**	79%	21%	-0.223	-0.102
Usage des technologies numériques x épuisement émotionnel	-0.079***	0.065ns	-0.014ns	55%	45%	-0.112	-0.047

	Estimation			Pourcentage		95 % IC (Effet Indirect)	
a x b → (c) dépersonnalisation	Effet Indirect (a x b)	Effet Direct (a → c)	Effet Total	Indirect	Direct	Bas	Haut
Echanges avec les élèves x épuisement émotionnel	-0.075***	0.034ns	-0.041ns	68.8%	31.2%	-0.106	-0.044
Echanges avec les collègues et/ou avec la hiérarchie x épuisement émotionnel	-0.039***	0.032ns	-0.006ns	54.9%	45.1%	-0.060	-0.017
L'impact de l'environnement x épuisement émotionnel	-0.067***	-0.009ns	-0.076**	88%	12%	-0.094	-0.039

*** : <0.001 ; ** : <0.01 ; * : 0,05 ; ns : non significatif

5.5. Résultats du second recueil

Les personnes ont été contactées via leur courriel qu'ils avaient bien voulu laisser à la suite du premier recueil de données. Le nombre total de participants ayant répondu à ce deuxième questionnaire s'élevait à 80, ce qui correspondait à 15,23% du nombre total de participants à la première étude. Une fois les données examinées, il a été observé que seulement 67 questionnaires avaient été complètement remplis. Également, il est à noter que les réponses à l'échelle de l'épuisement professionnel ne pouvaient pas être exploitées car la plateforme numérique qui a été utilisée présentait des problèmes techniques au moment de la récupération des données de cette échelle. Par conséquent, les résultats qui seront présentés dans cette section porteront sur l'anxiété et sa relation avec l'effort perçu.

Les caractéristiques sociodémographiques des personnes qui ont participé à cette deuxième collecte de données sont présentées dans le Tableau 49.

Tableau 49. Données sociodémographiques des enseignants (n=67)

Caractéristique	Total	%
Sexe		
Femme	56	83.6 %
Homme	11	16.4 %
Type d'établissement		
Autres	2	3.0 %
Collègue	16	23.9 %
Elémentaire	25	37.3 %
Lycée	1	1.5 %
Lycée professionnel	10	14.9 %
Maternelle	8	11.9 %
Université	5	7.5 %
Autres	2	3.0 %
Situation Familiale		
Autre	1	1.5 %
En couple	10	14.9 %
En couple et avec enfants	43	64.2 %
Seul(e)	7	10.4 %
Seul(e) avec enfants	6	9.0 %

Pour cette deuxième étude, nous avons suivi la même logique que les analyses de la première étude. De cette façon nous avons également évalué si la technologie représentait un effort supplémentaire pour les enseignants. Pour cela, la statistique de Wilcoxon a été recalculée dans les douze nouvelles variables d'effort perçu. Des résultats significatifs ont été obtenus. Cela suggère que l'utilisation de la technologie pour assurer les activités pédagogiques a continué de représenter un effort important pour les enseignants. Les résultats sont présentés dans le Tableau 50.

Tableau 50. Résultats du test de Wilcoxon pour le second recueil des données

Item	Statistique	p	Différence des moyennes	Normalité
Les sollicitations, relations avec les élèves et/ou les parents	2211	< .001	2.50	0.192*
L'usage des technologies numériques	2145	< .001	3.00	0.210**
Les relations/comportements/injonctions avec/de la hiérarchie	1770	< .001	2.50	0.193*
L'obligation de connexion permanente	2080	< .001	3.00	0.242***
Le suivi différencié des élèves	2211	< .001	3.00	0.214**
L'absence d'échanges en face à face avec les élèves	2080	< .001	3.00	0.227**
La gestion de la fracture numérique	2080	< .001	3.00	0.256**
La communication/coordination avec les collègues	1711	< .001	2.00	0.161$^{n.s.}$
L'adaptation des enseignements	2278	< .001	3.00	0.264***
Les incertitudes liées à la situation actuelle	2211	< .001	4.00	0.425***
Les interférences entre votre travail et votre vie hors-travail	2145	< .001	3.50	0.356***
La gestion de la reprise à partir du 11 Mai	2145	< .001	4.00	0.436***

Notes. H_a Moyenne de la population > 1
Normalité mesurée par le statistique de Kolmogorov Smirnoff
*(<0.5), ** (<.01), ***(<.001)
n.s. : non significatif

Ensuite, nous avons effectué des régressions linéaires de chacune des variables d'effort sur l'anxiété. Les résultats de ce bloc de régressions sont décrits dans le tableau 51, dans lequel nous observons que d'une part, l'effort perçu provenant de l'utilisation de la technologie numérique, le suivi différencié des élèves, la demande des parents, la gestion de la fracture numérique et l'absence d'interaction en face-à-face n'ont pas d'influences significatives sur l'état anxieux des enseignants.

D'autre part, l'âge, le rapport à la hiérarchie, l'obligation d'un lien permanent, la communication avec les collègues, l'adaptation de l'enseignement, l'interférence entre vie professionnelle et vie privée, et la gestion des reprises en présentiel ont une influence statistiquement significative sur l'état d'anxiété des enseignants. Nous observons que l'âge des enseignants a un effet significatif négatif sur l'anxiété état et que l'effet le plus important est celui de l'effort lié aux relations avec la hiérarchie.

Tableau 51. Résultats coefficients de régressions des variables concernant l'effort vers l'anxiété-état

COD	Variables indépendantes	R^2	Intercept	β	F	d.l.
Age	Age des enseignants	0.068	3.688	-0.019	4.79	1
E3	Les relations /comportements/ injonctions avec/ de la hiérarchie	0.151	2.245	0.190	11.6	1
E4	L'obligation de connexion permanente	0.108	2.074	0.191	7.85	1
E8	La communication/coordination avec les collègues	0.123	2.269	0.195	9.09	1
E9	L'adaptation des enseignements	0.117	1.978	0.216	8.64	1
E10	Les incertitudes liées à la situation actuelle	0.128	1.544	0.283	9.56	1
E11	Les interférences entre votre travail et votre vie hors-travail	0.109	1.917	0.213	7.93	1
E12	La gestion de la reprise à partir du 11 Mai	0.089	1.829	0.220	6.42	1
E1	Les sollicitations, relations avec les élèves et/ou les parents	0.006	2.648	0.051	0.40	1
E2	L'usage des technologies numériques	0.051	2.302	0.146	3.54	1
E5	Le suivi différencié des élèves	0.001	2.754	0.021	0.07	1
E6	L'absence d'échanges en face à face avec les élèves	0.027	3.197	-0.094	1.85	1
E7	La gestion de la fracture numérique	0.0007	2.899	-0.016	0.05	1

*(<0.05), ** (<.01), ***(<.001)
n.s. : non significatif

En tenant compte des résultats des régressions linéaires, nous sommes arrivés à différents modèles de régression expliquant une part de variance la plus importante de l'état d'anxiété des enseignants. De cette façon, 4 modèles statistiquement significatifs ont été obtenus. Un premier modèle comprend l'âge (β =-0,021, F=7,79), l'effort dû aux relations, aux comportements de la hiérarchie (β =0,177, F=11,68) et à l'interférence de la vie professionnelle et de la vie personnelle (β = 0,179, F=6,88). Ce premier modèle explique 31% de la variance de l'anxiété état.

Un deuxième modèle comprend l'âge (β =-0,018, F=6,06), l'effort dû aux relations, aux comportements de la hiérarchie (β =0,187, F=13,48) et à l'adaptation de l'enseignement (β = 0,182, F = 7,54). Ce second modèle explique 31,6 % de la variance de l'anxiété état.

Le troisième modèle qui est proposé dans le tableau 52 n'explique que 26,2% de la variance et est constitué de l'effort dû à la communication avec les collègues (β = 0,138, F=4,85), à l'adaptation des

apprentissages (β = 0,158, F=5,04) et de l'incertitude liée à la situation actuelle (β = 0,197, F = 4,85). Les trois variables ont une relation positive avec l'état d'anxiété des enseignants.

Enfin, nous avons observé la possibilité d'un quatrième modèle, qui explique 25,8% de la variance de l'anxiété et est constitué de l'effort dû à l'obligation de connexion permanente (β = 0,133, F=4,17), à la communication avec les collègues (β = 0,166, F=7,25) et à la gestion des cours en présentiel reprenant le 11 mai (B= 0,190, F = 5,59).

Bien que le modèle 2 soit le plus prédictif du niveau d'anxiété des enseignants et qu'il ait les meilleures valeurs d'ajustement, les 3 autres modèles alternatifs ne peuvent être exclus, étant donné que les valeurs de ceux-ci sont proches de celles du modèle 2. Ainsi, nous pouvons confirmer nos hypothèses qui prédisaient que la continuité pédagogique a eu une influence sur le niveau d'anxiété des enseignants (deuxième temps) à travers les différentes dimensions qu'a représenté la mise en place de cette continuité pédagogique. L'âge a également une influence. Cependant, comme pour les données du premier recueil, elle est négative, ce qui va à l'encontre de notre hypothèse.

Tableau 52. Caractéristiques des modèles de régression

							Test du modèle		
Modèle	R	R^2	R^2 Ajustée	AIC	BIC	RMSE	F	d.l.1	d.l.2	p
M1(Age, E3,E9)	0.562	0.316	0.284	121	132	0.556	9.71	3	63	< .001
M2(Age ,E3,E11,)	0.556	0.310	0.277	122	133	0.558	9.42	3	63	< .001
M3 (E8, E9, E10)	0.511	0.262	0.226	127	138	0.577	7.44	3	63	< .001
M4 (E4, E8, E12)	0.507	0.258	0.222	127	138	0.579	7.28	3	63	< .001

Tableau 53. Résultats coefficients de régressions multiples vers l'anxiété-état

Modèle	Variables indépendantes	β	R^2	F	d.l.	*p*(β)
M1	Intercept	2.369				
	Age	-0.018	0.316	6.06	1	0.017
	Les relations /comportements /injonctions de la hiérarchie	0.187		13.48	1	< .001
	L'adaptation des enseignements	0.182		7.54	1	0.008
M2	Intercept	2.460				
	Age	-0.021	0.310	7.79	1	0.007
	Les relations/comportements/injonctions avec/de la hiérarchie	0.177		11.68	1	0.001
	Les interférences entre votre travail et votre vie hors-travail	0.179		6.88	1	0.011
M3	Intercept	0.910				
	La communication/coordination avec les collègues	0.138	0.262	4.85	1	0.031
	L'adaptation des enseignements	0.158		5.04	1	0.028
	Les incertitudes liées à la situation actuelle	0.197		4.85	1	0.031
M4	Intercept	0.949				
	L'obligation de connexion permanente	0.133	0.258	4.17	1	0.045
	La communication/coordination avec les collègues	0.166		7.25	1	0.009
	La gestion de la reprise à partir du 11 Mai	0.190		5.59	1	0.021

Face à ce dernier résultat, une analyse complémentaire a été menée, visant à explorer l'effet modérateur de l'âge sur l'effet des variables d'effort sur l'anxiété. Les résultats de l'analyse de modération sont présentés dans le Tableau 54 où l'on observe que l'âge modère l'effet de l'effort dû aux rapports avec la hiérarchie, à la communication avec les collègues et à l'adaptation des apprentissages sur le niveau d'anxiété des enseignants. Plus précisément, l'âge modère négativement l'effet de l'effort dû aux rapports avec la hiérarchie et à la communication avec les collègues sur le niveau d'anxiété, alors qu'il modère positivement l'effet de l'effort dû à l'adaptation des apprentissages.

Tableau 54. Effet modérateur de l'âge sur l'influence de l'effort sur l'anxiété

A✻B à C	β(A)	Effet Moyen A✻B	Bas (-1SD)	Haut (+1SD)
Relations avec la hiérarchie ✻ Age à Niveau d'anxiété	0.1846	-0.0147**	0.3203***	0.0488$^{n.s}$
L'obligation de connexion permanente ✻ Age à Niveau d'anxiété	0.173	-0.001ns	0.188**	0.160 $^{n.s}$
Communication avec les collègues ✻ Age à Niveau d'anxiété	0.182	-0.0186**	0.3542***	0.0110 $^{n.s}$
Adaptation des enseignements ✻ Age à Niveau d'anxiété	0.231	0.0168**	0.0769ns	0.3864***
L'incertitude de la situation actuel ✻ Age à Niveau d'anxiété	0.255	-0.007ns	0.326**	0.185 $^{n.s}$
Interférence vie pro/perso ✻ Age à Niveau d'anxiété	0.215	0.002ns	0.188ns	0.243**
Gestion de la reprise ✻ Age à Niveau d'anxiété	0.220	-0.018ns	0.3946**	0.047 $^{n.s}$

Note. *(<0.05), ** (<.01), ***(<.001) n.s. : non significatif

Par la suite, nous avons testé l'évolution du niveau d'anxiété état et de l'effort dû à l'usage des technologies numériques entre les deux recueils de données (voir Tableau 55). Le test *t de Student* révèle qu'il existe une différence négative (-0.172) et significative entre l'anxiété état au temps 1 et l'anxiété état au temps 2. Les deux mesures d'anxiété répondent à l'hypothèse de normalité (test de Kolmogorov-Smirnov).

Concernant l'effort dû à l'usage des technologies numériques, il n'existe pas de différence significative entre les deux temps. De même, les deux mesures d'effort ne répondent pas à l'hypothèse de normalité. Cela nous indique que l'anxiété état a augmenté pendant la période de continuité pédagogique.

Tableau 55. Comparaison des niveaux d'anxiété et de l'effort perçu dû à l'usage des technologies

							Preuve de normalité	
Mesure au temps 1 (mars)	Mesure au temps 2 (mai)	t	d.l.	p	Différence de moyennes	Erreur standard	Kolmogorov-Smirnov	p
Moyenne Anxiété (M = 2.66)	Moyenne Anxiété (M = 2.84)	-2.29	66.0	0.013	-0.172	0.075	0.0874	0.685
Usage des technologies (M = 4.30)	Usage des technologies (M = 3.66)	5.12	66.0	1.000	0.642	0.125	0.242	<.001

Note. H_a Mesure 1 < Mesure 2
M réfère à moyenne des mesures

Tableau 56. Deuxième comparaison des niveaux d'effort perçu dû à l'usage des technologies (Test de Wilcoxon)

						Preuve de normalité	
Mesure au temps 1 (mars)	Mesure au temps 2 (mai)	Statistique (Wilcoxon)	p	Différence de moyennes	Erreur standard	Kolmogorov-Smirnov	p
Usage des technologies (M = 4.30)	Usage des technologies (M = 3.66)	726	<.001	1.00	0.125	0.242	<.001

Note. H_a Mesure 1 > Mesure 2
M réfère à moyenne des mesures

Tenant compte de ce dernier résultat, une autre analyse exploratoire a été proposée, consistant à effectuer des régressions linéaires des variables d'effort sur la différence du niveau d'anxiété entre les deux recueils (niveau d'anxiété 1 – niveau d'anxiété 2). Les résultats indiquent que seules trois variables sur les 12 influencent significativement la différence d'anxiété des enseignants. Ainsi, il existe un effet significatif de l'effort dû à l'obligation de connexion permanente (R^2=0.077 ; β = 0.148), à la communication avec les collègues (R^2=0.0608 ; β = -0.125) et à la gestion du retour en présentiel (R^2=0.0643 ; β = 0.169) sur la différence d'anxiété. Les résultats des régressions simples sont consignés dans le Tableau 57.

Tableau 57. Liste des régressions simples complémentaires sur la différence d'anxiété état (Temps 2 – Temps 1)

Variables indépendantes	R^2	Intercept	β	F	d.l.	*p*(β)
Les sollicitations, relations avec les élèves et/ou les parents	0.002	0.0574	0.0317	0.182	1	0.671
L'usage des technologies numériques	0.033	-0.221	0.108	2.27	1	0.137
Les relations/comportements/injonctions avec/de la hiérarchie	0.026	-0.051	0.071	1.74	1	0.191
L'obligation de connexion permanente	0.077	-0.418	0.148	5.48	1	0.022
Le suivi différencié des élèves	0.0005	0.122	0.0134	0.033	1	0.856
L'absence d'échanges en face à face avec les élèves	0.057	0.644	-0.123	3.93	1	0.052
La gestion de la fracture numérique	0.001	0.095	0.020	0.092	1	0.762
La communication/coordination avec les collègues	0.0608	-0.191	0.125	4.21	1	0.044
L'adaptation des enseignements	0.0303	-0.225	0.100	2.03	1	0.159
Les incertitudes liées à la situation actuelle	0.0107	-0.166	0.0743	0.701	1	0.406
Les interférences entre votre travail et votre vie hors-travail	0.0543	-0.419	0.137	3.73	1	0.058
La gestion de la reprise à partir du 11 Mai	0.0643	-0.603	0.169	4.47	1	0.038

Enfin, le tableau 58 présente un résumé des résultats des deux études. Celles-ci seront abordées dans la prochaine partie du chapitre.

Tableau 58. Synthèse des résultats en fonction des hypothèses

Hypothèse	Confirmation
L'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau d'effort perçu des enseignants de l'Éducation nationale.	oui
l'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale	oui
l'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau d'épuisement émotionnel des enseignants de l'Éducation nationale	oui
l'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau de dépersonnalisation des enseignants de l'Éducation nationale	partiellement
l'utilisation des technologies numériques aura une influence négative sur le niveau d'accomplissement personnel des enseignants de l'Éducation nationale	partiellement
l'âge aura une influence positive sur l'effort perçu généré par l'usage des technologies numériques	oui
l'âge aura une influence positive sur le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale	non

Hypothèse	Confirmation
l'âge aura une influence positive sur le niveau d'épuisement des enseignants de l'Éducation nationale	oui
l'âge aura une influence positive sur le niveau de dépersonnalisation des enseignants de l'Éducation nationale	non
l'âge aura une influence négative sur le niveau d'accomplissement des enseignants de l'Éducation nationale	oui
le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale aura une influence positive sur leur niveau d'épuisement	oui
le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale aura une influence positive sur leur niveau de dépersonnalisation	non
le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale aura une influence négative sur leur niveau d'accomplissement	oui
l'utilisation des technologies numériques aura une influence positive sur le niveau d'anxiété (temps 2) des enseignants de l'Éducation nationale	oui
l'âge aura une influence positive sur le niveau d'anxiété (temps 2) des enseignants de l'Éducation nationale	oui
le niveau d'anxiété des enseignants de l'Éducation nationale aura augmentée lors la période de continuité pédagogique	oui

5.6. Discussion des résultats

5.6.1. L'utilisation de la technologie comme source de charge mentale

Pour le premier recueil des données, nous avons utilisé quatre variables reflétant l'effort perçu lors l'usage de la technologie. La première variable était l'effort perçu lors du début de la continuité pédagogique, ce qui implique l'effort produit par l'adaptation à cette nouvelle modalité d'enseignement rendue possible par l'utilisation des technologies numériques. La deuxième était l'effort perçu lors de l'utilisation stricte des technologies numériques, la troisième était celui résultant de l'échange avec les étudiants et/ou les élèves, et la quatrième, le produit de l'échange avec les autres enseignants.

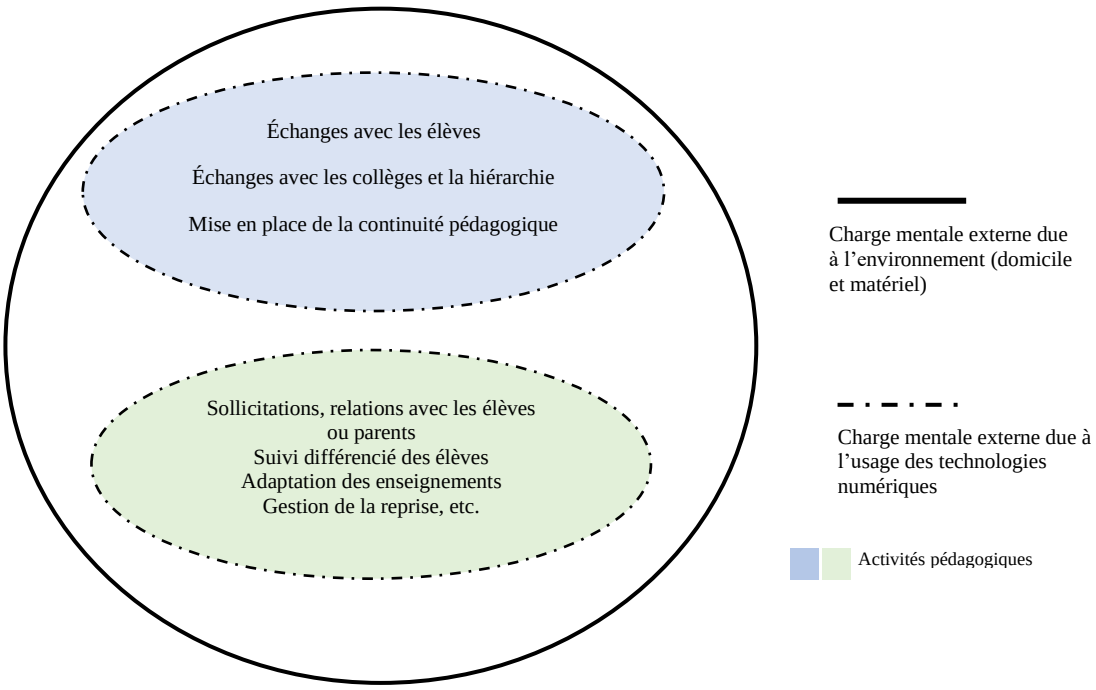
Ces deux dernières variables représentent un effort causé par la surutilisation des technologies numériques au moment du confinement puisque l'utilisation en tant que telle existait avant la mise en œuvre de la continuité pédagogique. En effet, les enseignants utilisaient déjà les technologies pour assurer une partie des échanges avec les élèves et les collègues. Enfin, avons inclus une variable reflétant l'impact de l'environnement personnel sur le déroulement des activités.

Nos résultats montrent que, durant cette période, les enseignants ont perçu une demande plus élevée que la normale pour une partie de leurs activités. Sachant que l'effort perçu est une mesure qui reflète la charge mentale, nous pouvons alors en déduire que l'utilisation de la technologie a représenté une augmentation de la charge mentale des enseignants. Ce fait se reflète également dans la deuxième étude où douze variables ont été utilisées pour mesurer l'effort perçu.

Partant du point de vue de la théorie de la charge cognitive, nous pouvons considérer que l'effort perçu provenant de l'exécution d'activités pédagogiques pendant cette période de confinement représente une charge mentale externe supplémentaire due à des modifications du contexte d'exécution de l'activité d'enseignement (passage du présentiel au distanciel au 100% via la technologie). Cela a représenté un effort supplémentaire pour les enseignants. De plus, à partir de nos résultats, nous observons que l'environnement (domicile et matériel des enseignants) a également eu un effet sur leur activité.

Dans le cas particulier de la continuité pédagogique, l'utilisation de la technologie peut agir sur deux charges mentales distinctes. Tout d'abord, la charge mentale intrinsèque car l'utilisation de la technologie dans le cadre d'un enseignement à distance devient inhérente à la tâche et ensuite une charge mentale externe supplémentaire due à deux facteurs : (1) l'usage de la technologie lors d'une activité qui peut être réalisée à l'origine sans elle et (2) le changement d'environnement de travail. C'est notamment le cas des enseignements délivrés en visioconférence. Cette idée est reflété dans la Figure 14.

Figure 14. Description de la charge mentale externe et les activités pédagogiques



5.6.2. L'utilisation de la technologie comme source d'anxiété

Lorsque nous passons en revue les fondements théoriques du concept d'anxiété état de Spielberger (1972), nous comprenons que, tout d'abord, l'anxiété état est un processus émotionnel qui se produit chaque fois qu'une personne perçoit un certain stimulus (ou une situation) comme potentiellement nocif, dangereux ou menaçant pour elle. Ce processus est lié aux facteurs de stress et bien sûr au niveau de stress de la personne.

Deuxièmement, ce processus implique des opérations cognitives et comportementales pour réduire cet état d'inconfort (désagréable ou douloureux). C'est-à-dire que, lors d'une première étape, l'individu fait une évaluation des circonstances stressantes qui ont initié le processus anxieux (fonctionnement cognitif) puis exécute des mécanismes d'adaptation ou des comportements d'évitement pour réduire cet état d'inconfort.

Les idées de Spielberger se reflètent dans nos résultats. En premier lieu, lors de la première étude (temps 1) nous avons observé, grâce à des régressions linéaires, que les variables reflétant l'effort perçu (source de tension/charge mentale) ont une influence significative sur les niveaux d'anxiété état des

enseignants et l'effort dû à la mise en place de la continuité pédagogique était la variable qui influençait le plus l'anxiété état (R^2 = 0,134 ; β = 0,242). Ce résultat est conforme à nos prédictions. La continuité pédagogique, étant un contexte complètement nouveau pour les enseignants, génère de l'anxiété, et le caractère nouveau et le contexte plus général (pandémie mondiale) dans lequel s'inscrit cette continuité pédagogique peuvent être évalués comme des menaces par les enseignants(e)s. En ce qui concerne les autres variables d'effort perçu, celles-ci influencent significativement l'anxiété état, mais montrent une influence de moins de 10 %. En outre, l'effort produit par l'utilisation de la technologie représente une influence de moins de 4 % de l'état d'anxiété des enseignants.

Nos résultats ont révélé que l'anxiété état des enseignant(e)s était due à l'effort produit par la mise en place de la continuité pédagogique, par la communication avec les collègues et la hiérarchie et de l'impact de l'environnement de travail. Puisque l'exécution de la continuité pédagogique est une activité qui nécessite une communication constante avec la hiérarchie et avec les collègues, et sachant que son efficacité dépend du matériel et de l'environnement de travail de l'enseignant, il n'est pas surprenant que ces trois variables soient à l'origine du niveau d'anxiété des enseignant(e)s. De plus, les résultats ont montré que l'anxiété reportée par les enseignants était due à l''interaction avec les collègues et la hiérarchie mais pas à l'interaction avec les étudiants.

Ce phénomène s'observe également lors du deuxième recueil en fin de confinement, juste avant la reprise des enseignements en présentiel, avec une anxiété état due à l'effort perçu engendré par l'interaction avec la hiérarchie et la communication avec les collègues mais pas par la relation avec les élèves, au suivi différencié ou à l'absence de communication en face à face avec les élèves et/ou étudiants. Même les activités impliquant un contact avec les élèves (relation avec les élèves, suivi différencié, absence de communication en face à face) n'ont pas d'influence significative sur l'anxiété état.

L'anxiété état évaluée lors du deuxième recueil peut être appréhendée à travers plusieurs modèles explicatifs. Même si le modèle qui explique la plus grande part de variance de l'anxiété état est composé de l'âge, de l'effort perçu dû à la communication avec la hiérarchie et de l'adaptation des enseignements,

il ne nous semble pas pertinent d'écarter les trois autres modèles alternatifs car les quatre modèles de régression possèdent des indices d'ajustement similaires.

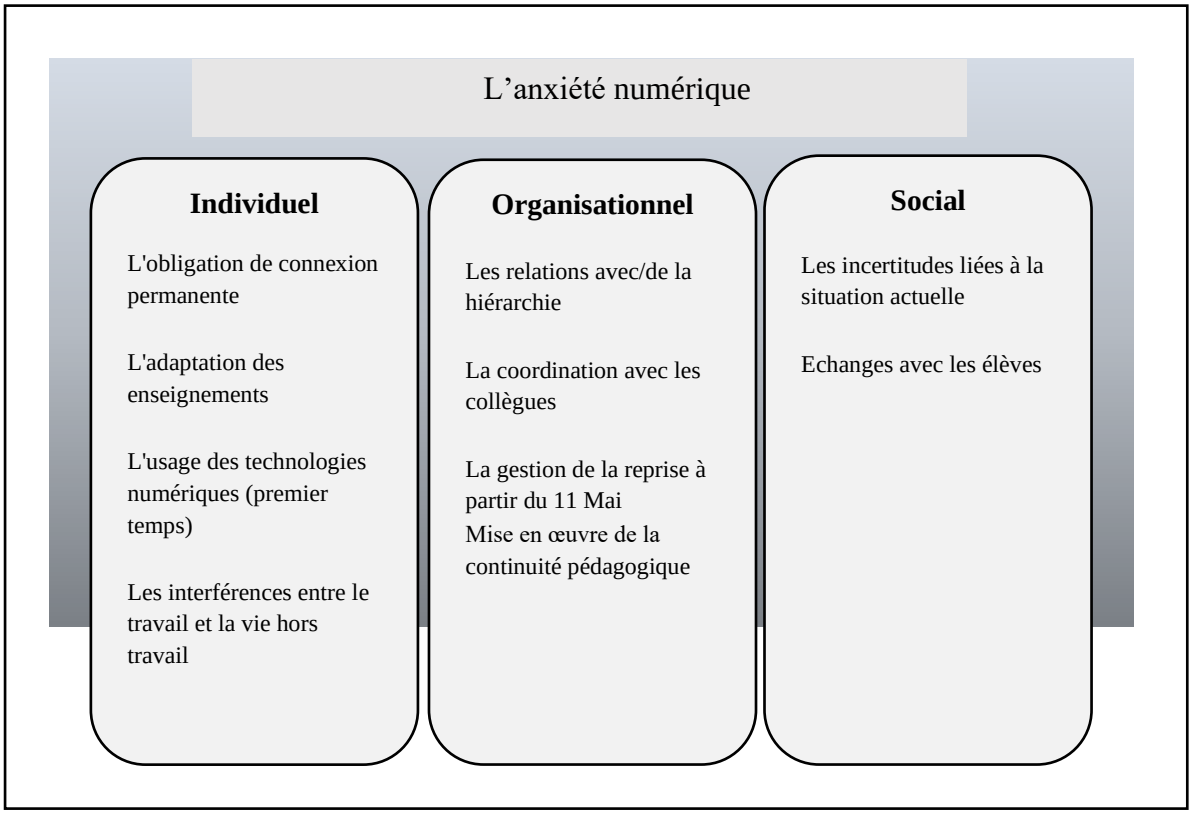
En effet, l'activité de travail est une dynamique résultant de l'interaction entre des caractéristiques contextuelles (de l'entreprise ou institution) et des caractéristiques individuelles (âge, représentations mentales, expertise, perceptions, etc.) (Leplat & Cuny, 1984), et nous pouvons supposer que les éléments contextuels responsables de l'anxiété des enseignants soient différents en fonction de caractéristiques individuelles qui n'ont pas été considérées dans cette étude.

D'une part, concernant l'évolution de l'état d'anxiété des enseignants, nos résultats ont montré qu'il y avait bien une augmentation du niveau d'anxiété pendant la période de confinement, ce qui indique qu'au fil du temps, être exposé à un effort important quotidien par l'utilisation de la technologie génère un coût émotionnel pour l'enseignant qui se traduit par de l'anxiété. Nous pouvons regretter ici de ne pas avoir pu récupérer les données de l'épuisement émotionnel qui auraient pu confirmer ou non cette hypothèse explicative. Ainsi, cette période a été caractérisée par de fortes tensions causées par l'obligation de connexion permanente, la communication et la coordination avec les collègues et, à la fin de la période de confinement, la gestion de la reprise en présentiel avec un protocole sanitaire strict à mettre en œuvre dans les établissements, expliquant l'augmentation du niveau d'anxiété entre les deux recueils.

En revanche, nos résultats ont montré que l'effort généré par l'utilisation de la technologie n'a pas augmenté significativement. Au contraire, nos résultats indiquent que l'effort dû à l'utilisation des technologies numériques a diminué entre mars et mai 2022. Cela pourrait expliquer pourquoi, à la fin du confinement, l'effort généré par l'utilisation des technologies numériques n'a pas montré d'effet significatif sur l'anxiété état des enseignants, contrairement à ce qui avait été observé en début de confinement. Cela peut signifier que les enseignants se sont adaptés à l'utilisation des technologies numériques ou la génération d'un apprentissage, rendant l'utilisation de la technologie plus facile et réduisant ainsi la charge mentale externe générée.

Enfin, nous proposons de regarder les facteurs responsables de l'anxiété dans notre étude selon la catégorisation qu'en font Pfaffinger et al. (2020) dans le cadre du concept d'anxiété numérique (voir le Chapitre II). Pour ces auteurs, l'anxiété numérique est le sentiment de tension et d'inconfort après l'utilisation des technologies et leur intégration dans la vie quotidienne. Selon Pfaffinger et ses collaborateurs (2020), l'anxiété numérique implique des déclencheurs aux niveaux individuel, organisationnel et social. Nous pouvons alors voir que les facteurs identifiés dans notre étude peuvent être catégorisés selon cette classification (Figure 15) et qu'ils représentent des déclencheurs de l'anxiété aux trois niveau décrits (individuel, organisationnel et social).

Figure 15. Relations entre les variables d'effort perçu et le concept d'anxiété numérique



5.6.3. L'usage de la technologie et son lien avec l'épuisement professionnel

Lors d'une entrevue, Cristina Maslach a indiqué que l'épuisement professionnel n'affecte pas seulement les gens, mais aussi l'environnement dans lequel ils travaillent. Ainsi, l'épuisement est un processus et une réponse au stress, mais cela implique aussi un changement de la personne, de son rapport à ses pairs (dépersonnalisation) et de l'auto-évaluation de ses capacités, de sa motivation et de ses envies de travailler (faible sentiment d'accomplissement) (Juarez -García, 2014).

La technologie étant un objet ou un élément faisant partie de l'environnement de travail et qui est à la disposition du travailleur, nous avons postulé que l'effort perçu lié à l'utilisation de la technologie auraient un impact sur les trois variables qui font partie de l'épuisement professionnel. Nos résultats montrent que la tension produite par l'utilisation des technologies, ainsi que l'impact de l'environnement de travail, influencent effectivement significativement les dimensions de l'épuisement professionnel.

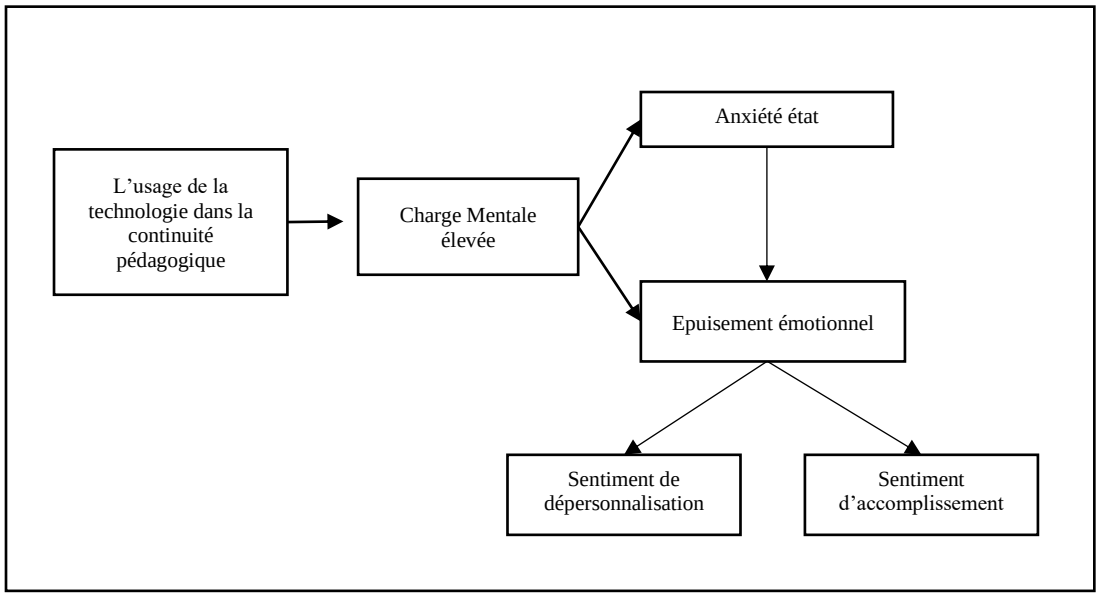
Nous avons observé que l'épuisement émotionnel est fortement influencé par la mise en place de la continuité pédagogique, l'utilisation des technologies numériques, la communication avec les élèves et l'impact de l'environnement, indiquant à quel point la période de confinement a été dommageable pour les enseignants avec des répercussions sur leur santé.

Différentes recherches montrent que la charge de travail (à la fois qualitative et quantitative) a une relation étroite avec l'épuisement émotionnel (Maslach & Leiter, 2008). Cependant, cette charge de travail ou cet effort perçu révèle également que les enseignants ne possèdent pas les ressources nécessaires pour répondre à cette demande. Cette dernière idée se complète par celle du chapitre III indiquant que les facteurs créateurs de technostress ont un impact négatif sur les ressources disponibles du travailleur.

Ainsi, les résultats statistiques ont également révélé que l'ajout de la variable « anxiété état » au modèle explicatif précédent augmente sensiblement la partie de variance de l'épuisement émotionnel expliquée. Cela confirme le coût énergétique et psychologique que représentent les périodes d'anxiété au travail.

Les variables considérées dans cette étude ne montrent pas une influence considérable (moins de 5%) sur les deux autres dimensions du burnout (dépersonnalisation et épanouissement personnel). Cependant, nos résultats démontrent que l'effet de l'effort dû à l'utilisation de la technologie sur la dépersonnalisation et l'épanouissement personnel est médiatisé par l'épuisement émotionnel. C'est-à-dire que si l'usage du numérique génère une fatigue émotionnelle chez l'enseignant, cela va progressivement fragiliser les relations avec son environnement de travail et l'individu aura tendance à sous-estimer ses capacités (Figure 16).

Figure 16. Représentation graphique des relations



5.6.4. Le rôle de l'âge sur l'effort perçu, l'anxiété état et l'épuisement professionnel

Cette discussion se terminera en commentant le rôle que l'âge revêt dans cette étude et aux deux moments de recueil. Dans les résultats de l'étude quantitative de la charge mentale et du technostress, nous avions constaté que plus l'âge est avancé, plus le sentiment d'incertitude est grand, et qu'il en venait un sentiment de manque d'auto-efficacité dans l'utilisation des technologies numériques. En revanche, dans les études menées dans le cadre de l'Éducation nationale, nous avons constaté que, dans certains cas, l'âge exerce un effet plutôt négatif sur la charge mentale (représentée par le sentiment d'effort) indiquant que la charge mentale diminue avec l'âge. L'âge serait alors un facteur protecteur de l'anxiété

due à l'utilisation de la technologie. Cela est renforcé par la relation négative qu'il entretient également avec l'épuisement émotionnel.

Dans l'Éducation nationale, l'âge est lié à une expérience professionnelle plus importante, ce qui peut expliquer qu'il puisse modérer l'influence de l'impact de la communication avec les collègues, avec les élèves, le rapport avec la hiérarchie et la gestion du retour en présentiel. L'expérience est une ressource pour le travailleur, lui permettant de s'adapter aux situations imprévisibles et incertaines à travers la mise en œuvre de stratégies de régulation (charge mentale essentielle, Galy, 2017) et cela expliquerait pourquoi les enseignants plus âgés sont capables de plus de contrôle sur leur activité.

Chapitre VI. Conclusions générales de la thèse

Ce dernier chapitre est destiné à présenter les conclusions de la thèse qui seront développées selon quatre points : les implications théoriques et pratiques de nos résultats, les limites de la thèse et enfin, un ensemble de recherches futures sur les deux concepts.

6.1. Implications théoriques

6.1.1. Concernant l'utilisation de la technologie et le télétravail

Dans cette thèse, nous avons tenté de comprendre certaines conséquences négatives de l'utilisation des technologies numériques au travail : le technostress et la charge mentale et, l'anxiété et l'épuisement professionnel qui pouvaient en découler. Cependant, le fait d'attribuer ces répercussions à la seule technologie constituerait une approche erronée du problème, car c'est bien l'utilisation de la technologie, ou encore, l'organisation de l'utilisation de la technologie au travail qui entraîne une série de complications à surmonter.

Pour défendre cette idée, citons Orlikowski (1992, voir aussi Orlikowski, 2000) qui énonce qu'en milieu professionnel la technologie est une médiatrice de l'action humaine. Comme la technologie est utilisée par les travailleurs, elle conditionne leur activité, la façon d'exécuter leur travail et les résultats attendus du travail réalisé. En même temps, son utilisation sera modérée par des propriétés de l'organisation (règles, normes, ressources, mécanismes de contrôle, etc.).

Les idées d'Orlikowski se reflètent dans nos résultats. D'abord, l'objet par lui-même ne génère pas de l'inconfort chez le travailleur. Cela, nous l'avons constaté dans les résultats de l'étude quantitative de la relation entre la charge mentale et le technostress. Dans cette étude, la fréquence et le pourcentage d'usage des différents types de technologie n'ont pas d'influence sur les créateurs de technostress, ni sur les dimensions de la charge mentale.

Nous le constatons également lors de l'analyse des résultats des études menées auprès des enseignants, dans lesquelles la perception de l'effort généré par l'utilisation des technologies numériques n'influençait pas de manière considérable le niveau d'anxiété état pendant le premier recueil et ne l'a pas influencé de manière significative non plus lors du deuxième recueil. De plus, la perception de l'effort

concernant l'usage global de la technologie a diminué entre le début et la fin du confinement, ce qui peut suggérer qu'il y eut une certaine adaptation à l'utilisation routinière des technologies numériques diminuant ainsi l'effort.

Cependant, les choses sont plus nuancées si l'on explore comment l'utilisation de la technologie influence chacune des activités exercées par le travailleur. Dans l'étude conduite auprès des enseignants, nous avons observé que les activités assistées par la technologie étaient effectivement sources de tension et d'anxiété. Ainsi, la technologie en soi n'est pas directement responsable des problèmes mais son influence sur l'état et la santé des individus est fonction des activités que les individus réalisent par son biais.

Comme pour l'utilisation de la technologie numérique, nos résultats indiquent que la quantité de télétravail n'a pas d'effet sur le développement des créateurs du technostress, sauf en cas d'incertitude technologique, mais avec un effet peu important (moins de 10% de variance expliquée). Sachant que nous n'avons, dans cette étude, aucune information sur la nature des activités qui étaient effectuées par les individus en télétravail et que l'effet de la technologie est fonction de la nature de l'activité pratiquée, cela peut expliquer l'absence de relation constatée entre le télétravail et les créateurs de technostress. En première conclusion, l'objet lui-même n'est pas le seul responsable de l'inconfort de l'opérateur. En somme, étudier les problèmes inhérents à la technologie implique d'étudier également le contexte organisationnel dans lequel s'effectue l'utilisation, ainsi que la nature de l'activité qui est réalisée.

6.1.2. Concernant la perspective transactionnelle du technostress

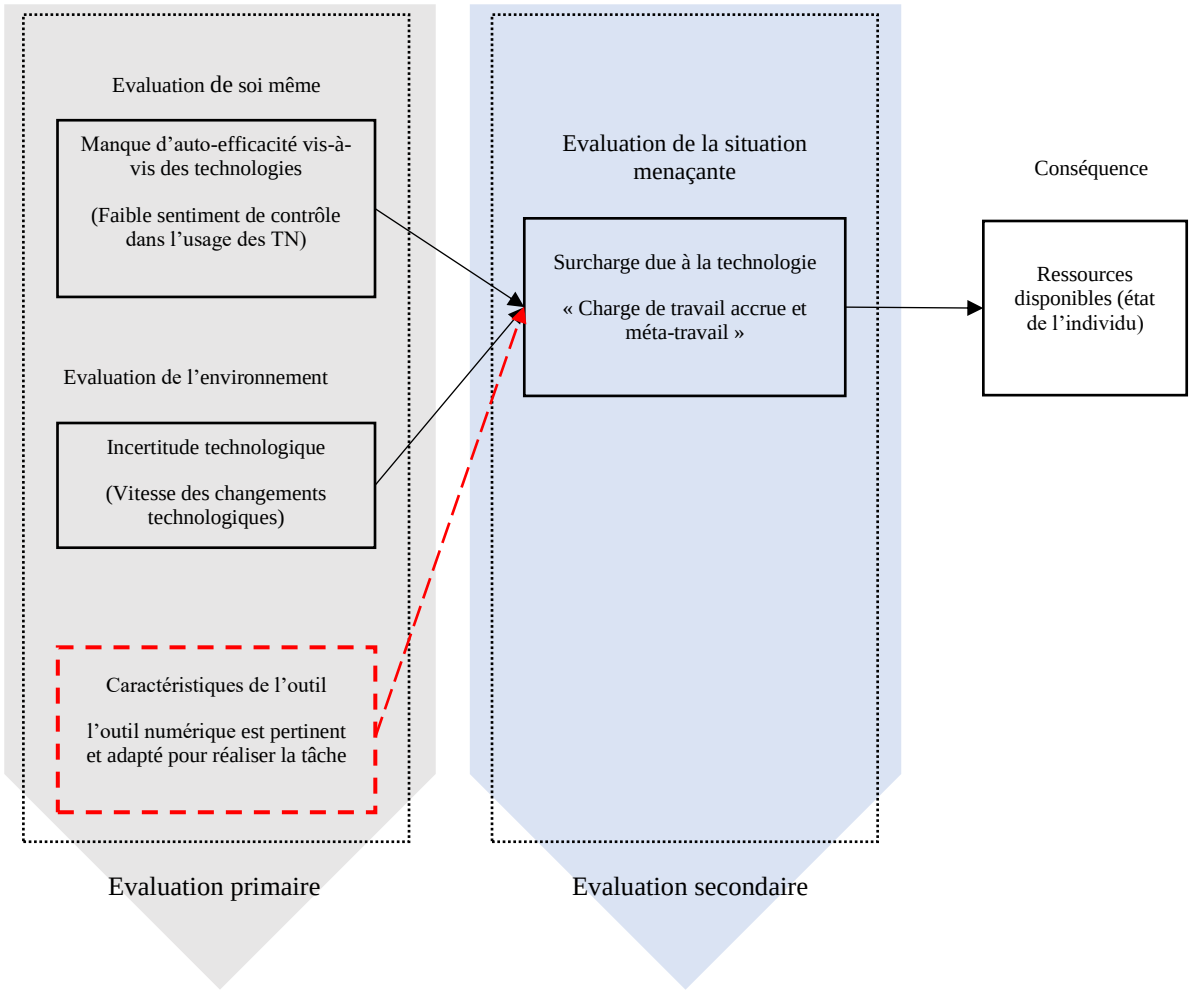
Depuis le début de cette thèse, nous sommes partis d'une perspective transactionnelle du technostress, telle que décrite par Ragu-Nathan et al. (2008). Nous avons fait l'hypothèse que les créateurs de technostress avaient un effet négatif sur les ressources disponibles de l'opérateur. En effet, les créateurs de technostress ont une influence négative sur les ressources de l'opérateur et permettent d'envisager un processus sous-jacent au stress en accord avec celui décrit par Lazarus et Folkman (1984). Pour eux, le stress représente la relation particulière entre la personne et l'environnement, considéré par la personne comme épuisant ou dépassant ses ressources et mettant en danger son bien-être. Les résultats obtenus concernant l'anxiété, l'épuisement et le travail à distance chez les enseignants

corroborent cette définition du stress puisqu'ils mettent en évidence le fait que l'anxiété générée va être fonction de l'activité de travail effectuée grâce à la technologie, activité résultante elle-même d'une interaction entre la personne et son environnement de travail (Leplat & Cuny, 1977,1984).

Dans cette perspective transactionnelle du technostress, nous avons deux niveaux d'évaluation : primaire et secondaire. L'évaluation primaire représente la perception qu'a l'individu des capacités dont il dispose pour l'usage des technologies numériques, ainsi que la perception que l'individu a de son environnement en matière de changements technologiques. Dans nos travaux, ces perceptions sont respectivement évaluées à travers les dimensions "manque d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies numériques" et "incertitude technologique". Dans cette évaluation primaire, nous pouvons également inclure une troisième perception, celle qu'a le travailleur des caractéristiques de la technologie à utiliser (utilisabilité, utilité et fiabilité). Cependant, cette troisième perception n'a pas été évaluée *stricto sensu* au cours de cette thèse. Cependant, elle ouvre des perspectives de recherche qui seront présentées par la suite.

Quant à l'évaluation secondaire de la situation responsable du technostress, elle concerne la perception d'une menace vis-à-vis de la technologie qui entraînerait des répercussion négatives sur l'activité de l'opérateur. Cette évaluation secondaire est la résultante de la mise en correspondance des deux perceptions de l'évaluation primaire. La situation jugée stressante et menaçante entraînera des conséquences sur son état interne de l'opérateur (ressources disponibles). La Figure 17 illustre ces idées.

Figure 17. Evaluation transactionnelle des facteurs du technostress



Note. Cette image représente le modèle transactionnel du technostress, c'est-à-dire ce qui a été obtenu après l'étude de l'influence des créateurs du technostress sur les ressources de l'opérateur et représente l'évaluation primaire et secondaire. Les lignes noires sont les éléments évalués et confirmés dans le cadre de cette thèse et les lignes en pointillées rouges sont les aspects hypothétiques supplémentaires qui pourraient être pris en compte dans l'évaluation primaire. Celles-ci n'ont pas été évaluées dans le cadre de cette thèse, cependant, ce sont des éléments considérés pour de futures recherches.

Ainsi, le technostress est loin d'être une maladie comme le postulait Brod en 1984. Cette recherche démontre que le technostress est un état de tension que l'individu perçoit lors de l'exécution de son activité professionnelle quand celle-ci repose sur l'utilisation d'une ou plusieurs technologies. Ce phénomène peut mettre en jeu son état émotionnel, mental et physique. La tension est précédée de l'appréciation que l'individu a de ses capacités et des caractéristiques de l'environnement qui l'entoure.

6.1.3. Concernant la relation entre charge mentale et technostress

La revue de la littérature nous a permis de constater que la charge mentale et le technostress ont les mêmes déterminants, c'est-à-dire les mêmes facteurs qui provoquent leur apparition dans le contexte du travail. De même, en passant en revue les travaux de Powell (2013) et Pffaffiger et al. (2020), nous avons noté que certains déterminants expliquant le technostress et la charge mentale de travail peuvent également donner un éclairage sur l'apparition de l'anxiété informatique et numérique. Ceci rejoint les travaux d'Agogo et Hess (2018) qui arrivent à la même conclusion concernant les concepts de technostress, d'anxiété et de phobie informatique. De même, ils postulent qu'il existe un manque de consensus par rapport à la définition de ces concepts (Agogo & Hess, 2015).

L'un des principaux objectifs de cette thèse était de comprendre la relation entre les concepts de charge mentale et de technostress. En effet, charge mentale et technostress sont liés. Pour comprendre la relation entre les deux concepts, il est nécessaire de mentionner de nouveau Hacker (1998), qui souligne qu'il existe deux approches pour comprendre la charge mentale de travail.

La première approche est l'interaction entre les demandes-ressources, une perspective qui met l'accent sur les facteurs individuels face à certaines demandes. La deuxième approche est celle des exigences de la tâche, qui repose sur la dyade stress-tension ; c'est-à-dire que les caractéristiques de la tâche à accomplir constituent des sources de stress. Nous pouvons expliquer la relation entre les deux concepts en nous basant sur les deux approches.

Du point de vue des demandes-ressources :

L’objet de notre étude de la relation quantitative de la relation entre la charge mentale et le technostress était de comprendre la relation entre les facteurs de stress et les dimensions du modèle ICA de Galy, modèle qui permet d’évaluer la charge mentale de toute activité professionnelle. Le modèle ICA se situe dans une approche demandes-ressources, puisqu'il prend en compte l'aspect individuel (ressources disponibles) et les exigences du travail, en considérant la charge mentale intrinsèque et deux sources de charge mentale externe, l'une émanant des exigences temporelles de la tâche et l'autre de l'organisation et du climat social.

Notre étude quantitative de la relation entre la charge mentale et les créateurs du technostress a testé l'hypothèse selon laquelle les créateurs de technostress influencent les dimensions de la charge mentale (du modèle ICA). Nous constatons que seule la surcharge technologique a un effet significatif sur les deux charges mentales externes. Cela signifie qu'au fur et à mesure que l'individu considère la technologie comme source de tension pour mener à bien son propre travail, il percevra en même temps une dégradation de ses conditions de travail, notamment dans la dimension temporelle, organisationnelle et sociale. Autrement dit, la présence d'une surcharge issue de l'utilisation de la technologie aura une influence sur la façon dont l'individu perçoit son environnement de travail. En outre, l'individu percevra son environnement comme étant plus exigeant vis-à-vis de la tâche qu'il doit accomplir.

Du point de vue de l'exigence de la tâche.

Notre étude de l'anxiété, l'épuisement et le travail à distance menée auprès d'un échantillon d'enseignants s'inscrit dans le cadre des exigences de la tâche, car elle s'attèle à étudier la tension (effort perçu) de chacune des activités pédagogiques dans le cadre de l'utilisation des technologies numériques. Nous avons pu observer que le fait d'être exposé à des situations stressantes influence de manière notable et significative l'apparition de l'épuisement émotionnel. Ce dernier serait à son tour médiateur de l'effet du stress sur les dimensions de cynisme et de faible sentiment d'efficacité personnelle.

Tenant compte du fait que l'épuisement constitue une réponse au stress chronique, nous en déduisons que la relation entre une charge mentale générée par l'utilisation des technologies est liée au stress chronique, conduisant par conséquent à l'épuisement et à l'anxiété.

6.2. Implications pratiques

De même que cette thèse a suggéré des apports théoriques pour le développement des concepts de technostress et de charge mentale, elle propose une implication pratique spécifique qui consiste en l'apport d'une échelle de mesure des créateurs et protecteurs de technostress en milieu professionnel.

Il s'agit d'un outil qui peut être utilisé dans de futures recherches dans le domaine académique ou lors d'interventions dans le domaine professionnel. Cette échelle doit être maintenue sur la base de la

présence de trois créateurs (la surcharge due à la technologie, l'incertitude technologique et le manque d'auto-efficacité) et trois protecteurs (le support technique, l'organisation de l'apprentissage, l'implication des utilisateurs).

Les deux sous-échelles (l'échelle des créateurs et celle des protecteurs du technostress) sont utilisables dans différents secteurs d'activité. Cependant, il est conseillé d'adapter les items au secteur d'activité dans lequel elle est déployée (par exemple, l'enseignement). De plus, l'échelle des protecteurs ne nous semble pas très adaptée aux travailleurs indépendants, elle a été pensée pour des travailleurs salariés qui peuvent bénéficier de certains supports organisationnels.

Dans une entreprise ou organisation, d'un côté, l'usage de l'échelle de créateurs du technostress en milieu professionnel peut aider les intervenants à réaliser un état des lieux général de leur structure en matière de contraintes engendrées par la technologie. Ainsi, l'échelle est utilisable pour évaluer (1) la perception qu'ont les salariés de leur sentiment de contrôle et d'auto-efficacité vis-à-vis des technologies disponibles dans leur structure, (2) la perception qu'ont les salariés de leur environnement de travail en matière de vitesse du changement technologique, et (3) si les technologies disponibles au sein de leur structure augmentent leur charge de travail.

D'un autre côté, l'usage de l'échelle de protecteurs du technostress sert à réaliser un état des lieux des bonnes pratiques essentielles pour harmoniser l'usage des technologies numériques en milieu professionnel. Cette échelle évalue (1) l'efficacité du support technique disponible dans la structure, (2) l'ambiance de travail en matière d'organisation de l'information concernant l'usage des technologies numériques, et (3) le degré de sentiment d'implication qu'ont les salariés par rapport à l'intégration des nouvelles technologies.

Finalement, l'utilisation des items de mesure relatifs aux dimensions de l'envahissement de la technologie et l'insécurité technologique ne sont pas recommandées lors d'une intervention (sauf à des fins de recherche académique) car ces dimensions doivent être revues et améliorées.

6.3. Limites de la thèse

Compte tenu du temps et des ressources disponibles, et bien que tous les aspects de la question de recherche et des hypothèses retenues dans le cadre de ces travaux aient été revus d'après les critères scientifiques de la discipline, certaines limites identifiées lors du processus de recherche méritent d'être précisées.

6.3.1. Limites concernant la méthodologie :

Dans la littérature scientifique, peu de travaux traitent de la relation entre le technostress et la charge mentale. Ceci était une limite dans la mesure où il était plus difficile d'établir un point de départ pour la thèse et parce qu'il y avait peu d'éléments de comparaison.

De surcroît, cette thèse s'est concentrée sur la relation entre la charge mentale et le technostress d'un point de vue quantitatif, en recherchant des relations significatives entre les dimensions faisant partie des deux concepts. Dans cette perspective, le contexte de chaque travailleur n'a pas été pris en compte. Ceci peut représenter un problème au moment de transposer les résultats aux secteurs d'activité spécifiques.

La normalité de la distribution de l'échantillon a également représenté une limite tout au long de cette thèse, ce qui nous a empêché d'utiliser la même méthode statistique pour effectuer les analyses, par exemple le remplacement des régressions multiples par des modèles linéaires généralisés.

6.3.2. Limites en termes de temps

Bien que les causes de la charge mentale et du technostress aient été explorées, en raison du manque de temps nous n'avons pas pu étudier les stratégies à mettre en place pour alléger ces deux phénomènes. De plus, nous n'avons pas pu analyser certains éléments présentés dans notre premier modèle hypothétique, tels que la performance subjective du salarié et les éléments d'utilité et utilisabilité.

6.3.3. Limites concernant l'échantillon et le matériel

En ce qui concerne la taille de l'échantillon, lors du deuxième recueil de données pour l'évaluation de l'anxiété état chez les enseignants, seulement 15 % des participants de l'échantillon total du premier recueil ont répondu.

Par ailleurs, un problème technique est survenu lors de la récupération des données obtenues après la deuxième passation du questionnaire d'épuisement professionnel chez les enseignants de l'éducation nationale. Par conséquent, seul l'épuisement professionnel évalué en début de confinement (premier recueil) a pu être pris en compte.

6.4. Futures recherches

Les futures recherches devraient se concentrer sur la compréhension d'un point de vue qualitatif de la relation entre les deux concepts. Ainsi le contexte du travailleur et son activité doivent être prises en compte.

A l'avenir, des recherches doivent être conduites afin d'améliorer la capacité prédictive de la version française de l'échelle, d'explorer son lien avec d'autres facteurs délétères pour la performance et la santé au travail, et d'intégrer de nouveaux facteurs de créateurs et de protecteurs du technostress.

Concernant l'amélioration de la capacité prédictive de la version française de l'échelle, les actions de recherche peuvent consister à compléter l'évaluation quantitative de l'échelle avec des stratégies qualitatives telles que des entretiens ou des observations et une analyse de l'activité réelle au travail.

Deuxièmement, bien que les créateurs et protecteurs aient montré qu'ils étaient liés respectivement à une augmentation et à une diminution des ressources disponibles, il est pertinent de poursuivre leur étude avec des variables telles que l'intention de vouloir utiliser la technologie au travail, le bien-être au travail, et la perception de l'efficacité au travail, entre autres.

Enfin, il s'agirait d'étudier la présence d'autres créateurs de technostress parmi la population française. Dans d'autres cultures, d'autres créateurs de technostress ont été intégrés, tels que l'instabilité du système, la surveillance constante, le cyberharcèlement (Fischer et al., 2019), le sentiment d'utilité, de désinformation (Caudieux et al., 2020), l'utilisabilité et la synchronisation de l'information (Sellberg & Susi, 2014). Cependant, cela doit être réalisé avec prudence, en se concentrant sur l'activité de travail. Ceci étant donné qu'il peut y avoir autant de créateurs de technostress que de technologies utilisées dans le travail, et ce non seulement parce que les technologies évoluent rapidement, mais aussi car leurs fonctionnalités sont de plus en plus diversifiées.

Ainsi, l'étude de ces « nouvelles » causes de technostress pourrait rendre compte de la nature évolutive et changeante de l'usage et de la place des technologies au travail. Concernant les protecteurs du technostress, il s'agirait d'explorer les mécanismes individuels (et non collectifs ou managériaux) pouvant modérer les effets des créateurs de technostress sur l'individu et d'explorer également le lien entre ces mécanismes de régulation de l'activité.

6.5. Commentaire finale de la thèse

Le philosophe J.Ortega y Gasset a dit : *« Je suis moi et ma circonstance, et si je ne la sauve pas, je ne me sauve pas moi-même* ». Cette maxime peut s'appliquer au contexte professionnel ; afin de sauver l'activité et la santé du travailleur, il est nécessaire d'améliorer les circonstances dans lesquels toutes deux s'inscrivent.

L'utilisation de la technologie comporte des avantages mais également des inconvénients pour le travailleur, et par-là relance la question de la condition humaine au travail. La recherche permet d'étudier les désavantages de la technologie afin de les limiter de n'en garder que des aspects positifs.

Cette thèse avait pour objectif de développer les concepts de charge mentale et de technostress et de comprendre leur relation. Nous avons atteint notre objectif principal et apporté différentes contributions à la fois théoriques et pratiques, concernant les deux concepts. Tout au long de ce processus, nous avons compris que l'utilisation de la technologie, ainsi que les aspects négatifs que cette utilisation comporte, ne sont pas sans rapport avec les pratiques de gestion, d'organisation du travail et du contexte de l'entreprise, entre autres facteurs. La technologie est à la fois un moyen et un conditionnement du travail.

Références bibliographiques

Aiken, L. R. (1980). Content validity and reliability of single items or questionnaires. *Educational And Psychological Measurement*, 40, 955-959.

Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. Educational and Psychological Measurement, 45(1), 131–142. https://doi.org/10.1177/0013164485451012

Afonso, P., Fonseca, M., & Teodoro, T. (2021). Evaluation of anxiety, depression and sleep quality in full-time teleworkers. *Journal of public health*, 1-9. https://doi.org/10.1093/pubmed/fdab164

Agogo, D. (2017). Affective Responses to Technology Use: Examining the Dark Side, Exploring the Bright Side. [Doctoral Dissertation, University of Massachusetts Amherst]. https://scholarworks.umass.edu/dissertations_2/908/

Agogo, D., & Hess, T. J. (2015). Technostress and technology induced state anxiety: Scale development and implications [Paper presentation]. Thirty Sixth International Conference on Information Systems, Texas, United States.

Agogo, D., & Hess, T. J. (2018). "How does tech make you feel?" a review and examination of negative affective responses to technology use. *European Journal of Information Systems*, 27(5), 570-599.

Ahola, K., Honkonen, T., Virtanen, M., Aromaa, A., & Lönnqvist, J. (2008). Burnout in relation to age in the adult working population. *Journal of occupational health, 50(*4), 362-365.

American Psychiatric Association. (2015). DSM-5 : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (traduit par J.-D. Guelfi et M.-A. Crocq; 5e éd.). Elsevier Masson.

Anderson, A. Technostress: Another Japanese discovery. *Nature* 317, 6 (1985). https://doi.org/10.1038/317006b0

Arnetz, B. B., & Wiholm, C. (1997). Technological stress : Psychophysiological symptoms in modern offices. *Journal of Psychosomatic Research*, 43(1), 35-42. https://doi.org/10.1016/S0022-3999(97)00083-4

Atanasoff, L., & Venable, M. A. (2017). Technostress : Implications for Adults in the Workforce. *The Career Development Quarterly*, 65(4), 326-338. https://doi.org/10.1002/cdq.12111

Autissier, D., & Lahlou, S. (1999). Les limites organisationnelles des TIC : émergence d'un phénomène de saturation cognitive. In Communication à la 4ème Conférence de l'AIM. ESSEC, Cergy-Pontoise, Actes (pp. 121-130).

Ayyagari, Grover, & Purvis. (2011). Technostress : Technological Antecedents and Implications. *MIS Quarterly*, 35(4), 831.

Arnold B. Bakker, Evangelia Demerouti, (2007) "The Job Demands-Resources model: state of the art", *Journal of Managerial Psychology*, 22(3), 309-328, https://doi.org/10.1108/02683940710733115

Ballance, C. T., & Rogers, S. U. (1991). Psychology of computer use: xxiv. *Psychological Reports . 69*, 539-542.

Bandura, A. (1998). Personal and collective efficacy in human adaptation and change. *Advances in psychological science, 1*(1), 51-71.

Bandura, A. (2002). Growing primacy of human agency in adaptation and change in the electronic era. *European Psychologist, 7*(1), 2–16. https://doi.org/10.1027/1016-9040.7.1.2

Basil MD (2012) Multiple resource theory. In: Seel NM (ed) *Encyclopedia of the sciences of learning*. Springer US, Boston, pp 2384–2385

Benedetto-Meyer, M., & Klein, T. (2012). Le rôle des TIC dans les reconfigurations des espaces et des temporalités: le brouillage des frontières entre travail et hors-travail. *L'impact des TIC sur les conditions de travail*, 173.

Benedict C. (2013a) Stress Management. In: Gellman M.D., Turner J.R. (eds) *Encyclopedia of Behavioral Medicine. Springer*, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_214

Benedict C. (2013b) Biobehavioral Mechanisms. In: Gellman M.D., Turner J.R. (eds) *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_153

Bentley, T. A., Teo, S. T., McLeod, L., Tan, F., Bosua, R., & Gloet, M. (2016). The role of organisational support in teleworker wellbeing: A socio-technical systems approach. *Applied ergonomics*, *52*, 207-215.

Bobillier-Chaumon, M.E. (2011). L'impact des Technologies de communication sur le métier de cadre. [Rapport de recherche] APEC; GRePS.

Bobillier-Chaumon M.E. (2003). Evolutions techniques et mutations du travail : émergence de nouveaux modèles d'activité. *Le Travail Humain*, 66, 163-194.

Bobillier-Chaumon, M.E., Brangier, E., & Fadier, E. (2014). Usage des technologies de l'information et de la communication et bien-être au travail. *EMC - Pathologie professionnelle et de l'environnement* 0(0),1-9

Bobillier-Chaumon, M.E., & Eyme, J. (2011), « Le cadre décadre : quand les TIC désarticulent le travail », in F. Jeffroy et A. Garrigou (Eds), *L'ergonomie à la croisée des risques*, SELF.

Bobillier-Chaumon, M.E. (2021) Technologies émergentes et enjeux pour l'activité et la santé au travail. Dans Bobillier-Chaumon, M.E. (dir.) *Les transformations digitales à l'épreuve de l'activité et du travail* (3e éd., p. 9-26). ISTE Editions Ltd.

Boles, D. B., & Adair, L. P. (2001). The Multiple Resources Questionnaire (MRQ). *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 45(25), 1790-1794. https://doi.org/10.1177/154193120104502507

Boullier, D. (2019). *Sociologie du numérique*. Paris: Armand Colin. https://doi.org/10.3917/arco.boull.2016.01

Brewer, E. W., & Shapard, L. (2004). Employee burnout: A meta-analysis of the relationship between age or years of experience. *Human resource development review*, *3*(2), 102-123.

Brod, C. (1984). *Technostress: The human cost of the computer revolution*. Addison Wesley Publishing Company.

Brooks, S., & Califf, C. (2017). Social media-induced technostress : Its impact on the job performance of it professionals and the moderating role of job characteristics. *Computer Networks*, 114, 143-153. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2016.08.020

Bruchon-Schweitzer, M., Paulhan, I. (1993) *Manuel du STAI, forme-Y, adaptation française*. Paris: ECPA.

Burns, C.M. (2019) Understanding, Supporting, and Redesigning Cognitive Work. In: Longo L., Leva M. (eds) Human Mental Workload: Models and Applications. H-WORKLOAD 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 1012. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14273-5_1

Cadieux, N., Cadieux, J., Youssef, N., & Mosconi, E. (2020). *Techno (stress) and techno (distress): Validation of a specific technostressors index (TSI) among Quebec lawyers*. In Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences

Cain, B. (2007). A review of the mental workload literature. Defence Research and Development Toronto.

Cambre, M. A., & Cook, D. L. (1985). Computer anxiety: Definition, measurement, and correlates. *Journal of Educational Computing Research*, *1*(1), 37-54.

Caplan, R. D. (1987). Person-environment fit theory and organizations: Commensurate dimensions, time perspectives, and mechanisms. *Journal of Vocational behavior*, *31*(3), 248-267.

Carillo, K., Cachat-Rosset, G., Marsan, J., Saba, T., & Klarsfeld, A. (2021). Adjusting to epidemic-induced telework: Empirical insights from teleworkers in France. *European Journal of Information Systems*, *30*(1), 69-88. https://doi.org/10.1080/0960085X.2020.1829512

Caro, D. H. J., & Sethi, A. S. (1985). Strategic management of technostress : The chaining of Prometheus. *Journal of Medical Systems*, *9*(5-6), 291-304. https://doi.org/10.1007/BF00992568

Caroly, S., Hubaut, R., Guelle, K. & Landry, A. (2019). Le travail digital, un enjeu pour les psychologues du travail: L'exemple de l'industrie 4.0. *Le Journal des psychologues*, 367, 27-32. https://doi.org/10.3917/jdp.367.0027

Cascio, W. F., & Montealegre, R. (2016). How Technology Is Changing Work and Organizations. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, *3*(1), 349-375. https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-041015-062352

Cegarra, J., & Morgado, N. (2009, September). Étude des propriétés de la version francophone du NASATLX. In *EPIQUE 2009: 5ème Colloque de Psychologie Ergonomique* (233-239). France: Nice.

Chevallet, R., & Moatty, F. (2012). Impacts des TIC sur les rythmes, l'autonomie et le contrôle du travail. *L'impact des TIC sur les conditions de travail*, 103.

Coutrot T. (2017), « Insécurité du travail, changements organisationnels et participation des salariés : quel impact sur le risque dépressif ? », [Rapport de recherche] Dares.

Chuang, A., Shen, C. T., & Judge, T. A. (2016). Development of a Multidimensional Instrument of Person–Environment Fit: The Perceived Person–Environment Fit Scale (PPEFS). *Applied psychology*, *65*(1), 66-98.

Colombier, N. (2007). Usage des TIC, conditions de travail et satisfaction des salariés. *Réseaux*, *143*(4), 115. https://doi.org/10.3917/res.143.0115

Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS quarterly*, 189-211.

Cooper, C.L., Dewe, P.J., & O'driscoll, M.P. (2001). Organizational Stress: A Review and Critique of Theory, Research, and Applications. Sage, Thousand Oaks.

Cucchi, A. (2020). "Technostress appraisal»: Proposition d'une échelle de mesure [Oral Communication]. *Association Information and Management 2020*, Marrakech, Maroc.

Dang, Y., Zhang, Y., Brown, S.A. et al. (2020). Examining the impacts of mental workload and task-technology fit on user acceptance of the social media search system. *Inf Syst Front*, *22*, 697–718. https://doi.org/10.1007/s10796-018-9879-y

Day, A., Paquet, S., Scott, N., & Hambley, L. (2012). Perceived information and communication technology (ICT) demands on employee outcomes: the moderating effect of organizational ICT support. *Journal of occupational health psychology*, *17*(4), 473.

Delignières, D. (1993). Anxiété et performance. In Famose, J. (Ed.), *Cognition et performance*. INSEP-Éditions. doi :10.4000/books.insep.1430

Demerouti E., Derks D., ten Brummelhuis L.L., Bakker A.B. (2014) New Ways of Working: Impact on Working Conditions, Work–Family Balance, and Well-Being. In: Korunka C., Hoonakker P. (eds) *The Impact of ICT on Quality of Working Life*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8854-0_8

Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied psychology*, *86*(3), 499.

Desai, T.P. (1993) "Stress and Mental Workload: A Study in an Industrial Organisation*." Indian Journal of Industrial Relations*, *28*(3), pp. 258–273.

De Witte, H. (2005). Job insecurity: Review of the international literature on definitions, prevalence, antecedents and consequences. *SA journal of Industrial Psychology*, *31*(4), 1-6.

Dragano, N., & Lunau, T. (2020). Technostress at work and mental health : Concepts and research results. *Current Opinion in Psychiatry*, *33*(4), 407-413. https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000613

Dion, G., & Tessier, R. (1994). Validation de la traduction de l'Inventaire d'épuisement professionnel de Maslach et Jackson [Validation of a French translation of the Maslach Burnout Inventory (MBI)]. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement*, *26*(2), 210–227. https://doi.org/10.1037/0008-400X.26.2.210

Dumas, M. & Ruiller, C. (2014). Le télétravail : les risques d'un outil de gestion des frontières entre vie personnelle et vie professionnelle ? *Management & Avenir*, *74*, 71-95. https://doi.org/10.3917/mav.074.0071

Durndell, A., & Haag, Z. (2002). Computer self-efficacy, computer anxiety, attitudes towards the Internet and reported experience with the Internet, by gender, in an East European sample. *Computers in Human Behavior*, *18*(5), 521–535. https://doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00006-7

Edwards, J.R. and Cooper, C.L. (1990), The person-environment fit approach to stress: Recurring problems and some suggested solutions. *Journal of Organizational Behaviour.*, *11*, 293-307. https://doi.org/10.1002/job.4030110405

Eggemeier, F. T., Wilson, G. F., Kramer, A. F., & Damos, D. L. (1991). Workload assessment in multi-task environments. *Multiple-task performance*, 207-216.

Escurra, L. (1988) Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología 6*(1-2):103-111

Eurofound (2020), *Living, working and COVID-19*, COVID-19 series, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Fraccaroli, F. (2007). L'expérience psychologique de l'incertitude au travail. *Le travail humain*, 70, 235-250. https://doi.org/10.3917/th.703.0235

Falzon, P., & Sauvagnac, C. (2004). 11. Charge de travail et stress. In *Ergonomie* (pp. 175-190). Presses Universitaires de France.

Fernández-Macías, E. and Bisello, M., A. (2020) *Taxonomy of Tasks for Assessing the Impact of New Technologies on Work* [Report], Seville, European Commission, JRC120618

Ferrer, R., & Dalmau, I. (2004). Revisión del concepto de carga mental: Evaluación, consecuencias y proceso de normalización. Universitat de Barcelona, 25.

Fischer, T.; Riedl, R. (2015): Theorizing Technostress in Organizations: A Cybernetic Approach, in: Thomas. O.; Teuteberg, F. *In Proceedings der 12. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik*, 1453-1467, Osnabrück, Germany.

Fischer, T., Pehböck, A., & Riedl, R. (2019). Is the technostress creators inventory still an up-to-date measurement instrument? Results of a large-scale interview study. *In14th International Conference on Wirtschaftsinformatik*, February, 24-27, Siegen, Germany

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, *18*(1), 39-50.

Fridenson, P. (2012). L'histoire de l'incertitude technique et ses enjeux. *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, *59*(3), 7-18. https://doi.org/10.3917/rhmc.593.0007

Fuglseth, A.M., & Sørebø, Ø. (2014). The effects of technostress within the context of employee use of ICT. *Computer Human Behavior*, 40, 161-170.

Fuhrer, C. (2019) L'influence des technostresseurs sur la capacité d'absorption [Poster]. *Association Information and Management*, Nantes, France

Gaillard, A. W. K. (1993). Comparing the concepts of mental load and stress. Ergonomics, 36(9), 991-1005.

Gaillard, A. W. K., & Wientjes, C. J. E. (1994). Mental load and work stress as two types of energy mobilization. *Work & Stress*, *8*(2), 141-152. https://doi.org/10.1080/02678379408259986

Galy, E. (2014) *Temps de travail pour tant de travail: Vers un modèle intégrant l'individu, la charge mentale et l'activité (ICA).* Presses Académiques Francophones

Galy, E. (2017). Consideration of several mental workload categories: perspectives for elaboration of new ergonomic recommendations concerning shiftwork. *Theoretical issues in ergonomics science*, *19*(4), 483-497.

Galy, E. (2020). A multidimensional scale of mental workload evaluation based on Individual-Workload- Activity (IWA) model : Validation and relationships with job satisfaction. *The Quantitative Methods for Psychology*, *16*(3), 240-252. https://doi.org/10.20982/tqmp.16.3.p240

Galy, E., Cariou, M., & Mélan, C. (2012). What is the relationship between mental workload factors and cognitive load types? *International Journal of Psychophysiology*, *83*(3), 269-275. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2011.09.023

Galy, E., & Mélan, C. (2015). Effects of cognitive appraisal and mental workload factors on performance in an arithmetic task. *Applied psychophysiology and biofeedback*, *40*(4), 313–325. https://doi.org/10.1007/s10484-015-9302-0

Gao, C., Lu, D., She, Q., Cai, R., Yang, L., & Zhang, G. (1990). The effects of VDT data entry work on operators. *Ergonomics*, *33*(7), 917-923. https://doi.org/10.1080/00140139008925299

Giunchi, M., Emanuel, F., Chambel, M. J., & Ghislieri, C. (2016). Job insecurity, workload and job exhaustion in temporary agency workers (TAWs): Gender differences. *The Career Development International*, *21*(1), 3–18. https://doi.org/10.1108/CDI-07-2015-0103

Golden, T.D., Veiga, J.F. and Dino, R.N. (2008), 'The impact of professional isolation on teleworker job performance and turnover intentions: does time spent teleworking, interacting face-to-face, or having access to communication enhancing technology matter?', *Journal of Applied Psychology, 93* (6) 1412–21.

Gopher, D., & Braune, R. (1984). On the Psychophysics of Workload: Why Bother with Subjective Measures? *Human Factors*, *26*(5), 519–532. https://doi.org/10.1177/001872088402600504

Grisé, M.-L., & Gallupe, R. B. (1999). Information Overload : Addressing the productivity paradox in face-to-face electronic meetings. *Journal of Management Information Systems*, *16*(3), 157-185. https://doi.org/10.1080/07421222.1999.11518260

Guillemin, F., Bombardier, C., & Beaton, D. (1993). Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: literature review and proposed guidelines. *Journal of clinical epidemiology*, *46*(12), 1417-1432.

Hacker, W. (1998). Carga mental de trabajo. En Stellman (Ed.), *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministeri0 de Trabajo y Asuntos Sociales. 29.44-29.46

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2014). *Multivariate data analysis, (7th Edition). Pearson Education Limited Harlow, Essex*.

Hart, S.G., & Staveland, L.E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In P.A. Hancock, & N. Meshkati (Eds.), *Human Mental Workload* (39-184). Elsevier Science Publishers: North-Holland

Hancock, P. A., & Meshkati, N. (1988). *Human mental workload*. Amsterdam: North-Holland.

Hansson, S. O. (2010). L'incertitude en matière de technologie. *Annales des Mines-Responsabilité et environnement*, 1, 70-74, ESKA.

Heiden, M., Widar, L., Wiitavaara, B., & Boman, E. (2020). Telework in academia: associations with health and well-being among staff. *Higher Education*, 1-16.

Hollender, N., Hofmann, C., Deneke, M., & Schmitz, B. (2010). Integrating cognitive load theory and concepts of human–computer interaction. *Computers in human behavior*, *26*(6), 1278-1288.

Hoonakker P. (2014) Information and Communication Technology and Quality of Working Life: Backgrounds, Facts, and Figures. In: Korunka C., Hoonakker P. (eds) The Impact of ICT on Quality of Working Life. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8854-0_2

Howard, G. S., & Smith, R. D. (1986). Computer anxiety in management: Myth or reality?. *Communications of the ACM*, *29*(7), 611-615.

Hudiburg, R. A. (1989). Psychology of Computer Use : VII. Measuring Technostress: Computer-Related Stress. *Psychological Reports*, *64*(3), 767-772. https://doi.org/10.2466/pr0.1989.64.3.767

Hurtienne J., Stilijanow U., Junghanns G. (2014) Time and Work Pressure in Today's Working World. In: Korunka C., Hoonakker P. (eds) *The Impact of ICT on Quality of Working Life*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8854-0_5

International Test Commission. (2017). *The ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests* (2nd ed.). [www.InTestCom.org]

International Labour Organisation (2020). *COVID-19 and the world of work*. (2nd ed.)[www. www.ilo.org]

Isaac, H., Campoy, E., & Kalika, M. (2007). Surcharge informationnelle, urgence et TIC. l'effet temporel des technologies de l'information. *Management & Avenir*, *13*(3), 149. https://doi.org/10.3917/mav.013.0149

Jakubowski, T. D., & Sitko-Dominik, M. M. (2021). Teachers' mental health during the first two waves of the COVID-19 pandemic in Poland. *PloS one*, *16*(9), https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257252

Järvenpää, E. (1997). Implementation of Office Automation and Its Effects on Job Characteristics and Strain in a District Court. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *9*(4), 425-442. https://doi.org/10.1207/s15327590ijhc0904_6

Jena, R. K. (2015). Technostress in ICT enabled collaborative learning environment: An empirical study among Indian academician. *Computers in Human Behavior*, *51*, 1116-1123.

Johansson, G., Aronsson, G., & Lindstrom, B. O. (1978). Social Psychological and Neuroendocrine Stress Reactions in Highly Mechanised Work. *Ergonomics, 21*(8), 583-599. https://doi.org/10.1080/00140137808931761

Juárez García, A. (2014). Entrevista con Christina Maslach: reflexiones sobre el síndrome de Burnout. *Liberabit, 20*(2), 199-208.

Kaber, D. B., & Endsley, M. R. (2004). The effects of level of automation and adaptive automation on human performance, situation awareness and workload in a dynamic control task. *Theoretical Issues in Ergonomics Science, 5*(2), 113-153. https://doi.org/10.1080/1463922021000054335

Klein, M. I., Warm, J. S., Riley, M. A., Matthews, G., Doarn, C., Donovan, J. F., & Gaitonde, K. (2012). Mental Workload and Stress Perceived by Novice Operators in the Laparoscopic and Robotic Minimally Invasive Surgical Interfaces. *Journal of Endourology, 26*(8), 1089-1094. https://doi.org/10.1089/end.2011.0641

Kokini, C., Lee, S., Koubek, R. J., & Seung Ki, M. (2011). Effects of Mental Workload and Operator Control on Perceived Usability. *In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 55(1), 1200-1204. https://doi.org/10.1177/1071181311551250

Korunka, C., Huemer, K. H., Litschauer, B., Karetta, B., & Kafka-Lützow, A. (1996). Working with new technologies : Hormone excretion as an indicator for sustained arousal. A pilot study. *Biological Psychology, 42*(3), 439-452. https://doi.org/10.1016/0301-0511(95)05172-4

Korunka, C., & Hoonakker, P. (2014). *The Impact of ICT on Quality of Working Life*. Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8854-0

Kupersmith, J. (1992). Technostress and the reference librarian. *Reference Services Review, 20*(2), 7-50. https://doi.org/10.1108/eb049150

Lancry, A. (2007). Incertitude et stress. *Le travail humain, 70*, 289-305. https://doi.org/10.3917/th.703.0289

Lazarus, R. S. & Folkman, S.(1984), *Stress, Appraisal, and Coping*. New York, Springer Publishing Company

Legner, C., Eymann, T., Hess, T. et al. (2017). Digitalization: opportunity and challenge for the business and information systems engineering community. *Business & information systems engineering*, *59*(4), 301-308.

Lemercier, C., & Cellier, J.-M. (2008). Les défauts de l'attention en conduite automobile : Inattention, distraction et interférence. *Le travail humain, 71*(3), 271. https://doi.org/10.3917/th.713.0271

Leplat, J., Cuny, X (1984). *Introduction à la psychologie du travail*. Paris, Presses universitaires de France

Lollia, M., & Issaieva, E. (2020). Comment les enseignants assurent la continuité pédagogique et évaluent en contexte de pandémie ? Une étude en Guadeloupe. *Évaluer. Journal international de recherche en éducation et formation*, 1, 181-192.

Longo, L., Rusconi, F., & Noce, L. (2012). The importance of human mental workload in web design. *WEBIST 2012, 8th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, 18-21 April, Porto, Portugal.

Longo, L. (2018). Experienced mental workload, perception of usability, their interaction and impact on task performance. *PloS one*, *13*(8), e0199661.

Marcoulides, G. A., Mayes, B. T., & Wiseman, R. L. (1995). Measuring Computer Anxiety in the Work Environment. *Educational and Psychological Measurement, 55*(5), 804–810. https://doi.org/10.1177/0013164495055005015

Marchand, A., Blanc, M. E., & Beauregard, N. (2018). Do age and gender contribute to workers' burnout symptoms?. *Occupational Medicine*, *68*(6), 405-411.

Martin, C., Hourlier, S., & Cegarra, J. (2013). La charge mentale de travail : Un concept qui reste indispensable, l'exemple de l'aéronautique. *Le travail humain*, *76*(4), 285. https://doi.org/10.3917/th.764.0285

Matthews, G., Campbell, S. E., Falconer, S., Joyner, L. A., Huggins, J., Gilliland, K., Grier, R., & Warm, J. S. (2002). Fundamental dimensions of subjective state in performance settings: Task engagement, distress, and worry. *Emotion*, *2*(4), 315–340. https://doi.org/10.1037/1528-3542.2.4.315

Maslach, C., Jackson, S. E., & Leiter, M. P. (1997). *Maslach burnout inventory*. Scarecrow Education.

Maslach, C., & Leiter, M. P. (2008). Early predictors of job burnout and engagement. *Journal of applied psychology*, *93*(3), 498.

Mason, J. W. (1975). A historical view of the stress field. *Journal of human stress*, *1*(2), 22-36.

Maurer, M. M. (1994). Computer anxiety correlates and what they tell us: A literature review. *Computers in Human Behavior*, *10*(3), 369-376.

Méda, D. (2007). ¿Qué sabemos sobre el trabajo? *Revista de trabajo*, *3*(4), 17-32.

Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation : Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, *36*(4), 1-16. https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002

Messenger, J. (2018). Working time and the future of work. *ILO future of work research paper series*, *6*(8), 33-37.

Minihan, E., Adamis, D., Dunleavy, M., Martin, A., Gavin, B., & McNicholas, F. (2022). COVID-19 related occupational stress in teachers in Ireland. *International Journal of Educational Research Open*, *3*, 100114.

Molino, M., Ingusci, E., Signore, F., Manuti, A., Giancaspro, M. L., Russo, V., Zito, M., & Cortese, C. G. (2020). Wellbeing Costs of Technology Use during Covid-19 Remote Working : An investigation using the italian translation of the technostress Creators Scale. *Sustainability*, *12*(15), 5911. https://doi.org/10.3390/su12155911

Muñoz, E. L. G., & Martínez, R. E. G. (2006). La carga de trabajo mental como factor de riesgo de estrés en trabajadores de la industria electrónica. *Revista Latinoamericana de Psicología*, *38*(2), 259–270

Ngoc, Q. A. P. (2017). L'impact de l'utilisation des outils numériques sur la charge mentale des salariés. *Mieux travailler à l'ère du numérique: définir les enjeux et soutenir l'action*, 25-33.

Nogareda, C. (1992). *Fisiología del estrés*. Nota Tecnica de Prevencion, 355. Madrid, Spain: INSHT.

Nunnally, J.C. & Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

Oliveira, I., & Guimarães, N. (2013). A tool for mental workload evaluation and adaptation. *In Proceedings of the 4th Augmented Human International Conference*, 138-141. https://doi.org/10.1145/2459236.2459260

Oliveri, N. & Pélissier, N. (2019). Repenser les dispositifs numériques des organisations au prisme des risques technosociaux (RTS): Identification, évaluation, prévention. *Les Cahiers du numérique*, 15, 87-111.

Orlikowski, W. (1992). The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology *in Organizations. Organization Science*, *3*(3), 398-427.

Orlikowski, W. (2000). Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. *Organization Science, 11*(4), 404-428.

Oviatt, S. (2006). Human-Centered Design Meets Cognitive Load Theory : Designing Interfaces that Help People Think. In Proceedings of the 14th ACM international conference on Multimedia 871–880.

O'Donnell, R.D. and Eggemeier, F.T. (1986). Workload assessment methodology. *Handbook of Perception and Human Performance*. Vol 2. Cognitive Processes and Performance. K.R. Boff, L. Kaufman and J.P. Thomas, John Wiley and Sons, Inc: 42-1:42-49.

Ozamiz-Etxebarria, N., Idoiaga-Mondragon, N., Bueno-Notivol, J., Pérez-Moreno, M., & Santabárbara, J. (2021). Prevalence of anxiety, depression, and stress among teachers during the CoViD-19 pandemic: a rapid systematic review with meta-analysis. *Brain sciences*, *11*(9), 1172.

Palazzolo, J., & Arnaud, J. (2013). Anxiété et performance: de la théorie à la pratique. *In Annales Médico-psychologiques171* (6), 382-388.

Penado Abilleira, M., Rodicio-García, M. L., Ríos-de-Deus, M. P., & Mosquera-González, M. J. (2020). Technostress in Spanish University Students : Validation of a Measurement Scale. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-9. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.582317

Pelissier, C., Paredes, J., Moulin, M., Bitot, T., Fakra, E., & Fontana, L. (2021). Telework and Psychological Health in Hospital Staff during the First Wave of the COVID-19 Epidemic in France. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19).

Pfaffinger, K. F., Reif, J. A., Spieß, E., & Berger, R. (2020). Anxiety in a digitalised work environment. *Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO)*, *51*(1), 25-35.

Pfaffinger, K. F., Reif, J. A., Huber, A. K., et al. (2021). Digitalisation anxiety: development and validation of a new scale. *Discover Mental Health*, *1*(1), 1-14.

Popma, J. (2013). *Technostress et autres revers du travail nomade*. Bruxelles, Belgique: ETUI aisbl

Powell, A. L. (2013). Computer anxiety: Comparison of research from the 1990s and 2000s. *Computers in Human Behavior*, *29*(6), 2337-2381.

Pressley, T., & Ha, C. (2021). Teaching during a Pandemic: United States Teachers' Self-Efficacy During COVID-19. *Teaching and Teacher Education*, *106*, 103465.

Raufaste, É., Daurat, A., Mélan, C. & Ribert-Van De Weerdt, C. (2004). Chapitre 8. Aspects intensifs de la cognition en situation de travail. Dans : Jean-Michel Hoc éd., *Psychologie ergonomique : tendances actuelles* (pp. 175-199). Paris cedex 14: Presses Universitaires de France. https://doi.org/10.3917/puf.hocj.2004.01.0175"

Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B. S., & Tu, Q. (2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. Information systems research, 19(4), 417-433.

Ronca, V., Rossi, D., Di Florio, A., Di Flumeri, G., Aricò, P., Sciaraffa, N., ... & Borghini, G. (2020). Contactless Physiological Assessment of Mental Workload During Teleworking-like Task. *In International Symposium on Human Mental Workload: Models and Applications*, *76-86*, Springer, Cham.

Rosa H. (2014) From Work-Life to Work-Age Balance? Acceleration, Alienation, and Appropriation at the Workplace. In: Korunka C., Hoonakker P. (eds) *The Impact of ICT on Quality of Working Life*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8854-0_4

Rosenberg, N. (1994). Incertidumbre y cambio tecnológico. *Revista de historia industrial*, *6*, 11-30.

Riedl, R., Kindermann, H., Auinger, A., & Javor, A. (2013). Technostress from a Neurobiological Perspective : System Breakdown Increases the Stress Hormone Cortisol in Computer Users. *Business & Information Systems Engineering, 4*(2), 61-69. https://doi.org/10.1007/s12599-012-0207-7

Riedl, R. (2013). On the biology of technostress: literature review and research agenda. *ACM SIGMIS database: the DATABASE for advances in information systems, 44*(1), 18-55.

Rosen, L.D., Sears, D.C. & Weil, M.M. (1987). Computerphobia. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 19, 167–179 https://doi.org/10.3758/BF03203781

Salanova, M., Llorens, S., Cifre, E., & Nogareda, C. (2007). *El tecnoestres: Concepto, medida y prevencion*. Nota Tecnica de Prevencion, 730. Madrid, Spain: INSHT.

Salanova, M., Llorens, S. and Cifre, E. (2013), The dark side of technologies: Technostress among users of information and communication technologies. *International Journal of Psychology*, 48, 422-436. https://doi.org/10.1080/00207594.2012.680460

Salanova M., Llorens S., Ventura M. (2014) Technostress: The Dark Side of Technologies. In: Korunka C., Hoonakker P. (eds) *The Impact of ICT on Quality of Working Life*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8854-0_6

Salazar Concha, C. E. (2019). El Tecnoestrés y su efecto sobre la productividad individual y sobre el estrés de rol en trabajadores chilenos: un estudio psicométrico y predictivo [Tesis dissertation, Universitat Oberta de Catalunya]. http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/103666

Salomon K., Karlsdóttir M. (2013) Perceptions of Stress. In: Gellman M.D., Turner J.R. (eds) *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_273

Sardeshmukh, S.R., Sharma, D. and Golden, T.D. (2012), Impact of telework on exhaustion and job engagement: a job demands and job resources model. *New Technology, Work and Employment*, 27: 193-207. https://doi.org/10.1111/j.1468-005X.2012.00284.x

Sebastián, o. and Del Hoyo, M.A. (2002*). La carga mental de trabajo*. Madrid: INSHT.

Sellberg, C., & Susi, T. (2014). Technostress in the office: a distributed cognition perspective on human–technology interaction. *Cognition, Technology & Work, 16*(2), 187-201.

Schlotz W. (2013) Stress Reactivity. In: Gellman M.D., Turner J.R. (eds*) Encyclopedia of Behavioral Medicine. Springer*, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_64

Setz, C., Arnrich, B., Schumm, J., La Marca, R., Troster, G., & Ehlert, U. (2010). Discriminating Stress from cognitive load using a wearable EDA device. *Transactions on Information Technology in Biomedicine, 14*(2), 410-417. https://doi.org/10.1109/TITB.2009.2036164

Shu, Q., Tu, Q., & Wang, K. (2011). The impact of computer self-efficacy and technology dependence on computer-related technostress: A social cognitive theory perspective. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *27*(10), 923-939.

Sostero M., Milasi S., Hurley J., Fernández-Macías E., Bisello M., (2020) *Teleworkability and the COVID-19 crisis: a new digital divide?* [Report], Seville: European Commission , JRC121193.

Sperandio, J (2019) La charge mentale… au travers de quelques recherches anciennes d'ergonomie. *In: 10th Conference on Psychology and Ergonomics EPIQUE*, Arpege Science Publishing, 57–62.

Srivastava, S. C., Chandra, S., & Shirish, A. (2015). Technostress creators and job outcomes: theorizing the moderating influence of personality traits. *Information Systems Journal*, *25*(4), 355-401.

Stramler, J. H. (1992). *The dictionary for human factors/ergonomics.* CRC Press.

Speier, C., Valacich, J. S., & Vessey, I. (1999). The influence of task interruption on individual decision making: An information overload perspective. *Decision sciences*, *30*(2), 337-360.

Spielberger, C. D. (1972). Conceptual and methodological issues in anxiety research. In C. D. Spielberger (Ed.), Anxiety: Current Trends in Theory and Research (Vol. 2, pp. 481-493). New York: Academic Press. http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-657402-9.50013-2

Suh, A. & Lee, J. (2017), "Understanding teleworkers' technostress and its influence on job satisfaction". *Internet Research, 27*(1), 140-159. https://doi.org/10.1108/IntR-06-2015-0181

Suzuki S., Ito D. (2013) Psychological Stress. In: Gellman M.D., Turner J.R. (eds) *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_421

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and instruction*, *4*(4), 295-312.

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). Intrinsic and extraneous cognitive load. In *Cognitive load theory* (pp. 57-69). Springer, New York, NY.

Tams, S., & Hill, K. (2017). Helping an Old Workforce Interact with Modern IT : A NeuroIS Approach to understanding technostress and technology use in older workers. In F. D. Davis, R. Riedl, J. vom Brocke, P.-M. Léger, & A. B. Randolph (Éds.), *Information Systems and Neuroscience* (Vol. 16, p. 19-26). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41402-7_3

Tams, S., Thatcher, J. B., & Grover, V. (2018). Concentration, competence, confidence, and capture: An experimental study of age, interruption-based technostress, and task performance. *Journal of the Association for Information Systems, 19*(9), 2.

Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, B.S., and Ragu-Nathan, T.S. (2007) The Impact of technostress on role stress and productivity. *Journal of Information Management Systems, 24*, 301-328. http://dx.doi.org/10.2753/MIS0742-1222240109

Tarafdar, M., Cooper, C. L., & Stich, J. (2019). The technostress trifecta - techno eustress, techno distress and design : Theoretical directions and an agenda for research. *Information Systems Journal, 29*(1), 6-42. https://doi.org/10.1111/isj.12169

Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, T. S., & Ragu-Nathan, B. S. (2011). Crossing to the dark side : Examining creators, outcomes, and inhibitors of technostress. *Communications of the ACM, 54*(9), 113-120. https://doi.org/10.1145/1995376.1995403

Thomée, S. (2012). ICT use and mental health in young adults. Effects of computer and mobile phone use on stress, sleep disturbances, and symptoms of depression. [Tesis dissertation, University of Gothembourg]. http://hdl.handle.net/2077/28245

Tracy, J. P., & Albers, M. J. (2006, May). Measuring cognitive load to test the usability of web sites. *In Annual Conference-society for technical communication*, 53, 256-260.

Tu, Q., Wang, K., & Shu, Q. (2005). Computer-related technostress in China. Commun. ACM, 48, 77-81.

Vallerand, R. J. (1989). Vers une méthodologie de validation transculturelle de questionnaires psychologiques: Implications pour la recherche en langue française. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, *30*(4), 662-680.

Van Acker, B. B., Parmentier, D. D., Vlerick, P., & Saldien, J. (2018). Understanding mental workload : From a clarifying concept analysis toward an implementable framework. *Cognition, Technology & Work, 20*(3), 351-365. https://doi.org/10.1007/s10111-018-0481-3

Vargas Rubilar, N., & Oros, L. B. (2021). Stress and burnout in teachers during times of pandemic. *Frontiers in psychology*, 12, 1-12.

Vartiainen, M., & Hyrkkänen, U. (2010). Changing requirements and mental workload factors in mobile multi-locational work : Changing requirements and mental workload factors. *New Technology, Work and Employment, 25(*2), 117-135. https://doi.org/10.1111/j.1468-005X.2010.00243.x

Vayre, É. (2019). Les incidences du télétravail sur le travailleur dans les domaines professionnel, familial et social. *Le travail humain*, 82, 1-39. https://doi.org/10.3917/th.821.0001

Vayre, É. (2021). Les enjeux du déploiement du télétravail : bénéfices et risques pour les salariés. Dans Bobillier-Chaumon, M.E. (Ed.) *Les transformations digitales à l'épreuve de l'activité et du travail* (3e éd., p. 103-115). ISTE Editions Ltd.

Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information systems research*, *11*(4), 342-365.

Villacís, D. A. T., Suárez, M. A. C., Puca, J. P. M., & Villalba, P. D. R. G. (2021). Evaluación de la carga y fatiga mental en docentes por teletrabajo a causa del COVID-19. *Ciencia Digital*, *5*(1), 6-14.

Vold, M. A. (1987) New technology in the office: Attitudes and consequences, *Work & Stress, 1* (2), 143-153. https://doi.org/10.1080/02678378708258496

Wang, X., & Li, B. (2019). Technostress among university teachers in higher education : A study using multidimensional person-environment misfit theory. *Frontiers in Psychology*, 10. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01791

Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D. F., & Summers, G. F. (1977). Assessing reliability and stability in panel models. *Sociological methodology*, *8*, 84-136.

Weil, M. M., Rosen, L. D., & Wugalter, S. E. (1990). The etiology of computerphobia. *Computers in Human Behavior*, *6*(4), 361-379.

Weil, M.M., and Rosen, L.D. (1997) *Technostress coping with technology @Work @Home @Play*. John Wiley & Sons Inc, Hoboken.

Welford, A. T. (1977). La charge mentale de travail comme fonction des exigences de la capacité de la stratégie et de l'habileté Rapport de synthèse. *Le travail humain*, 283-304.

Williams, M. D., Dwivedi, Y. K., Lal, B., & Schwarz, A. (2009). Contemporary trends and issues in IT adoption and diffusion research. *Journal of Information Technology, 24*(1), 1-10. https://doi.org/10.1057/jit.2008.30

Young, M. S. & Stanton, N. A. (1997). Automotive automation: Investigating the impact on drivers'mental workload. *International Journal of Cognitive Ergonomics, 1*(4), 325-336.

Young, M. S. & Stanton, N. A. (2001). Mental Workload: Theory, Measurement and Application. in W. Karwowski (ed.), International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors: Volume 1 (London: Taylor & Francis), 507- 509.

Karwowski, W. (2006). *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors* - (2nd ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9780849375477

Zou, Y., & Webster, J. (2014). Information Overload in using Content Management Systems: Causes and Consequences. In The annual Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS), 235-245.

Zulfany, A. H., Dewi, R. S., & Partiwi, S. G. (2019). Analyzing mental workload of remote worker by using SWAT methodology (case study: remote software engineer). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 598, No. 1, p. 012008). IOP Publishing.

Annexes

Annexe 1 : Liste des items de l'échelle de créateurs et protecteurs du technostress (Ragu-Nathan et al. 2008)

Dimensions	Item
Techno-overload	I am forced by this technology to do more work than I can handle.
	I am forced by this technology to work with very tight time schedules.
	I am forced to change my work habits to adapt to new technologies.
	I have a higher workload because of increased technology complexity.
Techno-invasion	I have to be in touch with my work even during my vacation due to this technology.
	I have to sacrifice my vacation and weekend time to keep current on new technologies.
	I feel my personal life is being invaded by this technology.
Techno-complexity	I do not know enough about this technology to handle my job satisfactorily.
	I need a long time to understand and use new technologies.
	I do not find enough time to study and upgrade my technology skills.
	I find new recruits to this organization know more about computer technology than I do.
	I often find it too complex for me to understand and use new technologies.
Techno-insecurity	I feel constant threat to my job security due to new technologies.
	I have to constantly update my skills to avoid being replaced.
	I am threatened by coworkers with newer technology skills.
	I feel there is less sharing of knowledge among coworkers for fear of being replaced.
Techno-uncertainty	There are always new developments in the technologies we use in our organization.
	There are constant changes in computer software in our organization.
	There are constant changes in computer hardware in our organization.
	There are frequent upgrades in computer networks in our organization.
Literacy facilitation	Our organization emphasizes teamwork in dealing with new technology-related problems.
	Our organization provides end-user training before the introduction of new technology.
	Our organization fosters a good relationship between IT department and end users.
	Our organization provides clear documentation to end users on using new technologies.
Technical support provision	Our end-user help desk is well staffed by knowledgeable individuals.
	Our end-user help desk is easily accessible.
	Our end-user help desk is responsive to end-user requests.
Involvement facilitation	Our end users are rewarded for using new technologies.
	Our end users are consulted before introduction of new technology.
	Our end users are involved in technology change and/or implementation.

Annexe 2. Questionnaire final pour le recueil des données

Chercheurs responsables de l'étude :

José Manuel Castillo (Doctorant), sous la direction d'Edith Galy (Professeure des universités) et Pierre Thérouanne (Maître de conférences). Membres du laboratoire LAPCOS (Laboratoire d'Anthropologie et de Psychologie Cliniques, Cognitives et Sociales).

Le LAPCOS est un laboratoire de l'Université Côte d'Azur, dont le Délégué à la protection des données peut être contacté à l'adresse : dpo@univ-cotedazur.fr

Mél : jose-manuel.castillo@etu.univ-cotedazur.fr, Edith.galy@univ-cotedazur.fr , Pierre.therouanne@univ-cotedazur.fr

Adresse postale : Campus Saint Jean d'Angely MSHS Sud-Est, 3 boulevard François Mitterrand, 06357 Nice Cedex 4.

Nom de l'étude :

Etude de la version française de l'échelle du technostress et son lien avec la charge mentale en milieu professionnel.

But de l'étude :

L'objectif de cette recherche est d'étudier les propriétés psychométriques de la version française de l'échelle du technostress et en même temps, la relation entre les composantes du technostress et celles de la charge mentale de travail.

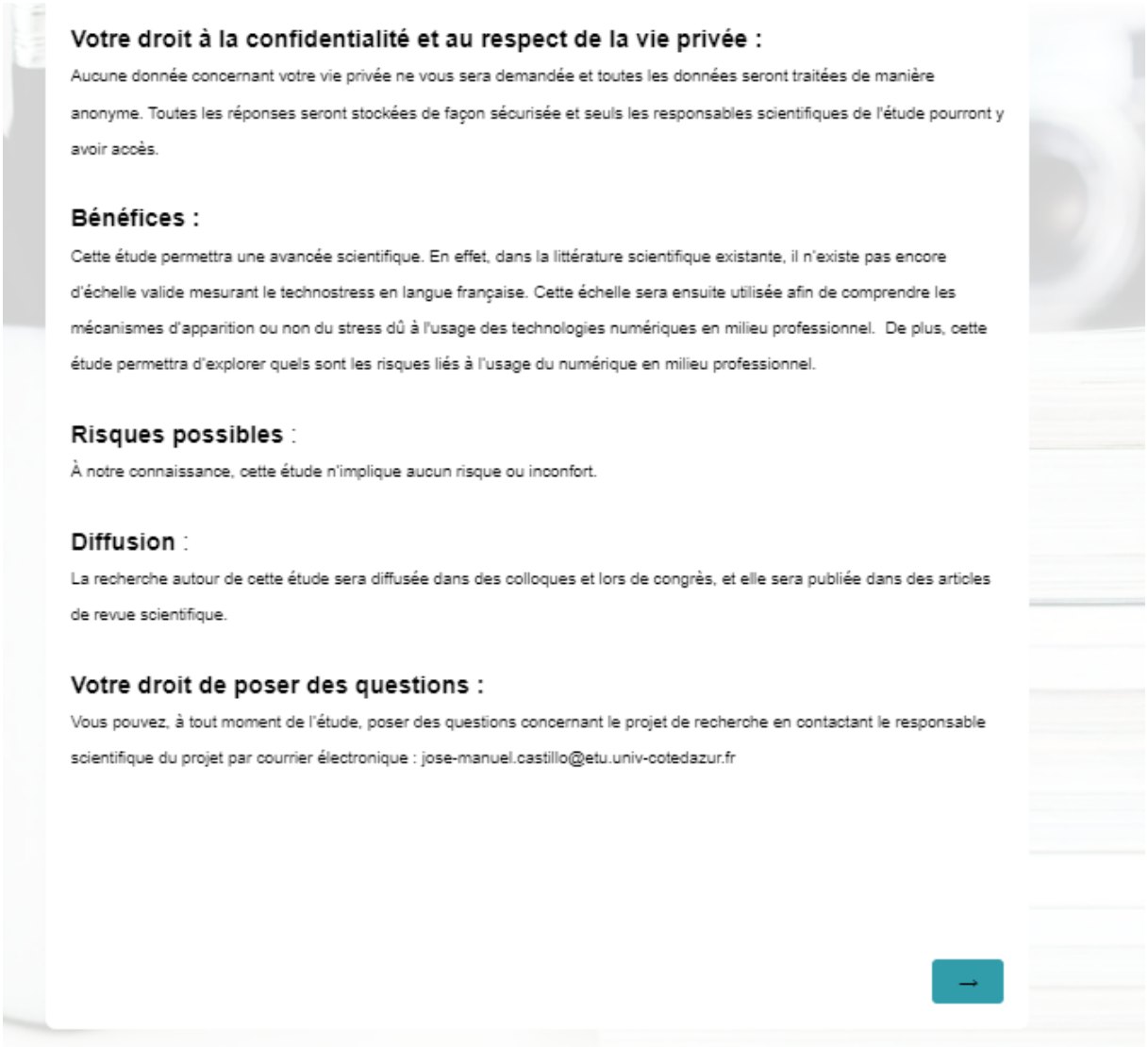
Ce qu'on attend de vous :

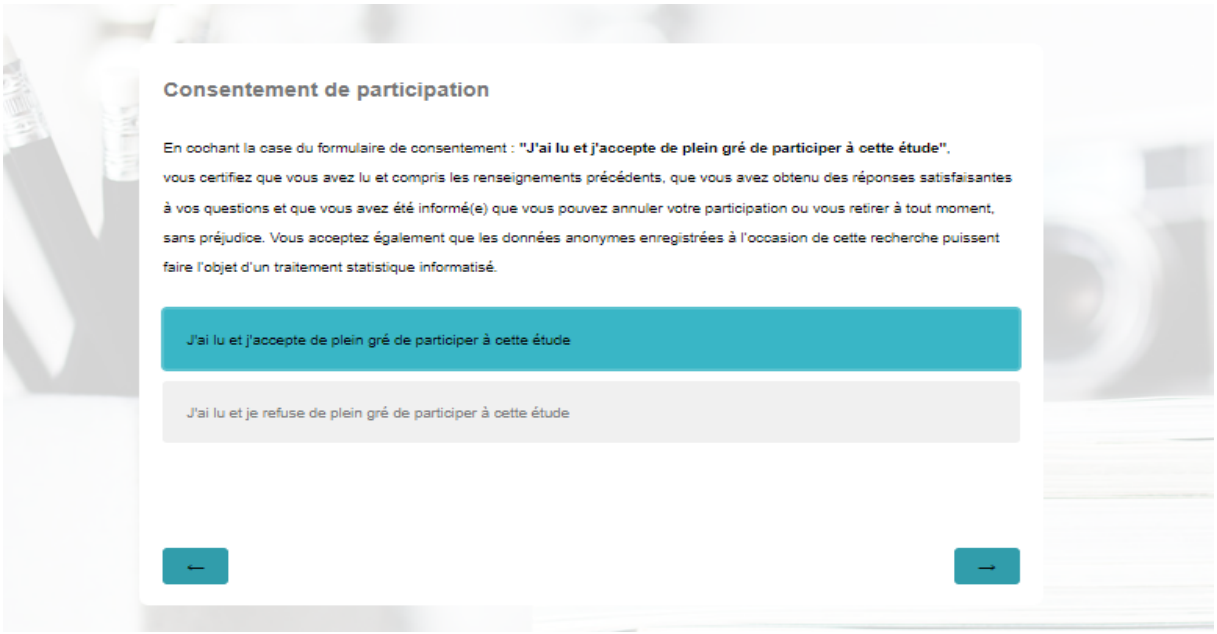
Cette étude est constituée de phrases illustrant vos ressentis vis-à-vis de l'utilisation des technologies au travail ou de situations en milieu professionnel. Vous lirez donc attentivement chacune des phrases proposées et vous répondrez en cochant la case correspondante. Les choix de réponse varieront en fonction des questions (par exemple, de 1 correspondant à « pas du tout d'accord » à 5 correspondant à « tout à fait d'accord », ou de 1 correspondant à « jamais » à 8 correspondant à « tous les jours »).

Temps estimé pour réaliser le test : 15 minutes

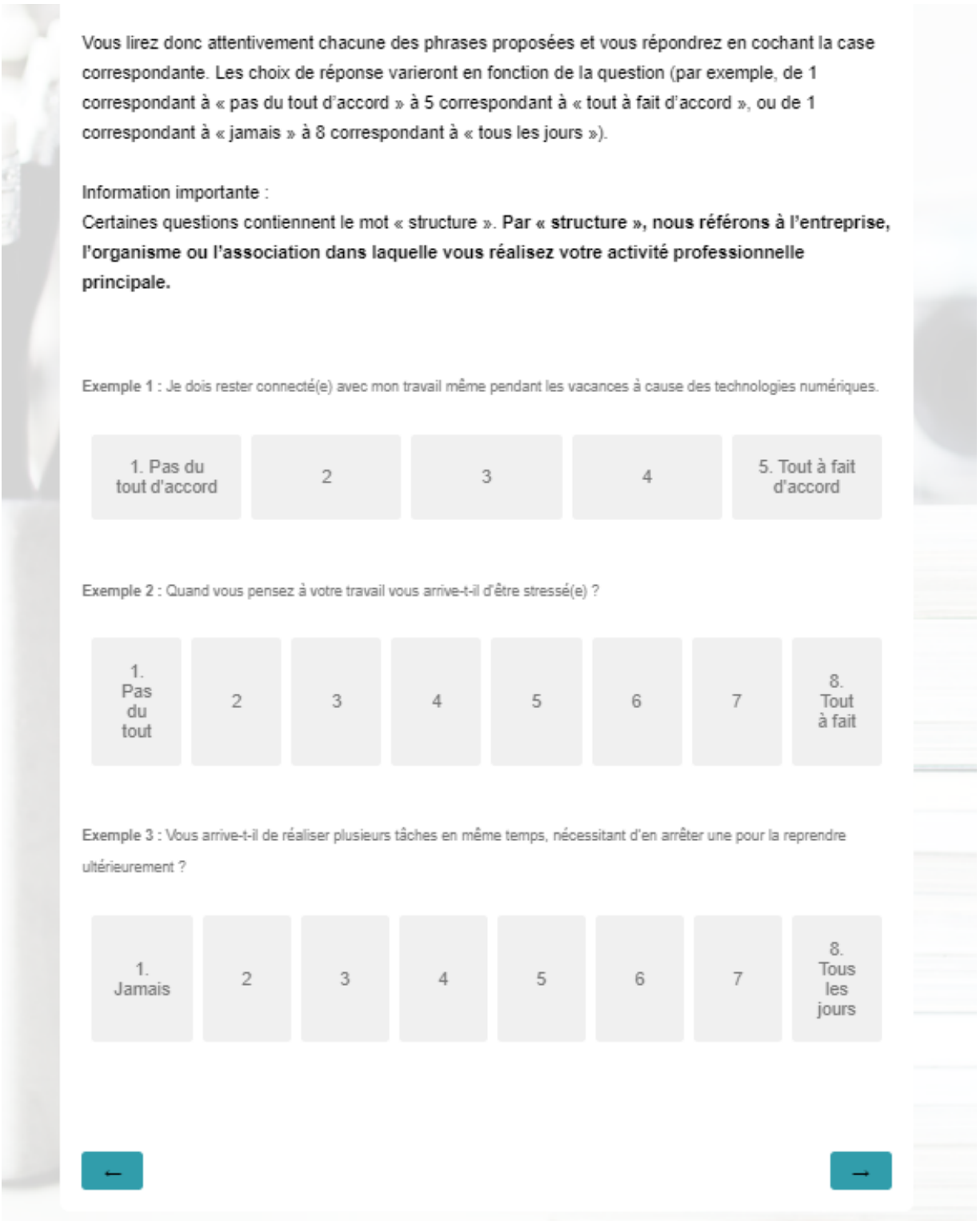
Le droit de vous retirer de l'étude à tout moment :

Votre contribution à cette recherche est sur la base du volontariat. Vous pouvez cesser la participation au questionnaire à tout moment en quittant la page web.


Votre droit à la confidentialité et au respect de la vie privée :
Aucune donnée concernant votre vie privée ne vous sera demandée et toutes les données seront traitées de manière anonyme. Toutes les réponses seront stockées de façon sécurisée et seuls les responsables scientifiques de l'étude pourront y avoir accès.
Bénéfices :
Cette étude permettra une avancée scientifique. En effet, dans la littérature scientifique existante, il n'existe pas encore d'échelle valide mesurant le technostress en langue française. Cette échelle sera ensuite utilisée afin de comprendre les mécanismes d'apparition ou non du stress dû à l'usage des technologies numériques en milieu professionnel. De plus, cette étude permettra d'explorer quels sont les risques liés à l'usage du numérique en milieu professionnel.
Risques possibles :
À notre connaissance, cette étude n'implique aucun risque ou inconfort.
Diffusion :
La recherche autour de cette étude sera diffusée dans des colloques et lors de congrès, et elle sera publiée dans des articles de revue scientifique.
Votre droit de poser des questions :
Vous pouvez, à tout moment de l'étude, poser des questions concernant le projet de recherche en contactant le responsable scientifique du projet par courrier électronique : jose-manuel.castillo@etu.univ-cotedazur.fr
→


Consentement de participation
En cochant la case du formulaire de consentement : "J'ai lu et j'accepte de plein gré de participer à cette étude", vous certifiez que vous avez lu et compris les renseignements précédents, que vous avez obtenu des réponses satisfaisantes à vos questions et que vous avez été informé(e) que vous pouvez annuler votre participation ou vous retirer à tout moment, sans préjudice. Vous acceptez également que les données anonymes enregistrées à l'occasion de cette recherche puissent faire l'objet d'un traitement statistique informatisé.
J'ai lu et j'accepte de plein gré de participer à cette étude
J'ai lu et je refuse de plein gré de participer à cette étude
←
→

Exemple de l'échelle



Vous lirez donc attentivement chacune des phrases proposées et vous répondrez en cochant la case correspondante. Les choix de réponse varieront en fonction de la question (par exemple, de 1 correspondant à « pas du tout d'accord » à 5 correspondant à « tout à fait d'accord », ou de 1 correspondant à « jamais » à 8 correspondant à « tous les jours »).

Information importante :
Certaines questions contiennent le mot « structure ». **Par « structure », nous référons à l'entreprise, l'organisme ou l'association dans laquelle vous réalisez votre activité professionnelle principale.**

Exemple 1 : Je dois rester connecté(e) avec mon travail même pendant les vacances à cause des technologies numériques.

1. Pas du tout d'accord	2	3	4	5. Tout à fait d'accord

Exemple 2 : Quand vous pensez à votre travail vous arrive-t-il d'être stressé(e) ?

1. Pas du tout	2	3	4	5	6	7	8. Tout à fait

Exemple 3 : Vous arrive-t-il de réaliser plusieurs tâches en même temps, nécessitant d'en arrêter une pour la reprendre ultérieurement ?

1. Jamais	2	3	4	5	6	7	8. Tous les jours

← →

Annexe 3 : Questionnaire ICA (Galy 2020)

Dimension	Item
Ressources Disponibles	Vos horaires de travail sont-ils fatigants?
	Etes-vous sujet(te) à des douleurs physiques (maux de tête, troubles digestifs, douleurs articulaires, etc.) ?
	Avez-vous des difficultés pour vous concentrer?
	Etes-vous sujet(te) à des variations d'humeur?
	Etes-vous gêné(e) dans votre travail par vos propres états émotionnels?
	Vous sentez-vous nerveux(se) et agité(e) ?
	Quand vous pensez à votre travail vous arrive-t-il d'être stressé(e)?
	Vous arrive-t-il d'être préoccupé(e) par votre avenir professionnel ?
	Avez-vous le sentiment que vous n'arrivez pas à effectuer tout le travail que vous avez à accomplir ?
Charge Intrinsèque	Le travail que vous devez effectuer présente-t-il des incertitudes ?
	Devez-vous prendre en compte beaucoup d'informations pour réaliser votre travail ?
	Votre travail vous demande-t-il de mémoriser beaucoup d'éléments ?
	Estimez-vous votre travail comme étant stimulant ?
Charge Externe : Organisation et ambiance sociale	Recevez-vous du soutien de la part de vos supérieurs ?
	Avez-vous la possibilité de gérer votre temps de travail suffisamment à l'avance ?
	Avez-vous la possibilité de gérer votre planning quotidien ?
	Trouvez-vous que vos objectifs sont clairement définis ?
	Bénéficiez-vous d'un soutien satisfaisant de la part de vos collègues dans les situations difficiles ?
	Le climat qui règne entre les salariés de l'entreprise est-il serein ?
	Vous sentez-vous suffisamment reconnu pour le travail que vous faites au vu des efforts que vous fournissez ?
	Recevez-vous le respect qui vous est dû de la part de vos collègues ?
	Recevez-vous le respect qui vous est dû de la part de vos supérieurs ?
	Comment estimez-vous la qualité globale de votre matériel ?
Charge Externe : Aspects temporels du travail	Etes-vous soumis(e) à des augmentations ponctuelles de votre rythme de travail ?
	Avez-vous des difficultés à atteindre les objectifs, quotas, imposés dans votre travail ?
	Etes-vous fréquemment interrompu(e) dans votre travail par des tâches imprévues ?
	Vous arrive-t-il de réaliser plusieurs tâches en même temps, nécessitant d'en arrêter une pour la reprendre ultérieurement ?
	Etes-vous contraint(e) de donner la priorité à certaines activités au détriment des autres ?
	Avez-vous des difficultés à suivre le rythme imposé par votre travail ?
	Etes-vous confronté(e) à des situations de tension dans votre activité ?
Charge Essentielle	Comment estimez-vous vos compétences dans votre domaine ?
	Par rapport à vos collègues qui travaillent dans les mêmes conditions, comment estimez-vous vos compétences ?
	Vous sentez-vous capable d'expliquer de manière simple votre travail à une autre personne ?
	Possédez-vous un savoir-faire qui vous aide à être plus efficace dans votre travail ?
	Etes-vous capable d'être autonome dans le travail que vous avez à réaliser ?
	Tenez-vous absolument à être très bon dans votre travail, sinon seriez-vous déçu ?
	Etes-vous capable de verbaliser ce que vous faites lors de votre activité professionnelle ?
	Parvenez-vous facilement à jongler entre différentes tâches dans votre travail ?
	Parvenez-vous facilement à reprendre une activité qui a dû être interrompue ?
	Estimez-vous que votre propre travail soit utile à l'entreprise ?

Annexe 4. Version finale de l'échelle de créateurs du Technostress

Dimension	Item
Surcharge due à la technologie	L'usage des technologies numériques m'oblige à fournir une quantité de travail que je ne suis pas capable de gérer.
	L'usage de technologies numériques m'impose de travailler en fonction d'échéances trop rapprochées.
	La complexité croissante des technologies numériques augmente ma charge de travail.
L'envahissement de la technologie	Je dois rester connecté(e) avec mon travail même pendant les vacances à cause des technologies numériques.
	Je sacrifie une partie de mes vacances et de mon temps libre pour me tenir à jour des nouveautés technologiques.
Auto-efficacité vis-à-vis des technologies	Je n'ai pas une maîtrise suffisante des technologies numériques pour faire mon travail de façon satisfaisante.
	J'ai besoin de beaucoup de temps pour comprendre et utiliser de nouvelles technologies.
	Je ne parviens pas à dégager suffisamment de temps pour étudier et améliorer mes compétences numériques.
	Je trouve que les dernières personnes embauchées dans ma structure ont une meilleure compréhension que moi des technologies numériques.
	J'ai souvent le sentiment que la compréhension et l'utilisation des nouvelles technologies sont trop complexes pour moi.
L'insécurité technologique	J'ai le sentiment que mon emploi est constamment menacé par les nouvelles technologies.
	Je me sens menacé(e) par le fait que mes collègues aient des compétences numériques plus avancées que moi.
L'incertitude technologique	Il y a constamment de nouvelles avancées dans les technologies que nous utilisons au sein de ma structure.
	Il y a constamment des changements de logiciels au sein de ma structure.
	Il y a constamment des changements de matériel informatique au sein de ma structure.

Annexe 5 : Version Finale de l’échelle de Protecteurs du Technostress

Dimension	Item
l'organisation de l'apprentissage	Ma structure propose une formation aux utilisateurs(trices) avant d’introduire une nouvelle technologie.
	Ma structure favorise les bonnes relations entre le service technique et les utilisateurs(trices) des technologies.
	Ma structure fournit de la documentation claire aux utilisateurs(trices) présentant l’utilisation de nouvelles technologies introduites.
Le support technique	J'ai accès à des personnes qualifiées pour m'aider sur les technologies numériques.
	J'ai facilement accès à de l'aide concernant les technologiques numériques.
	Mes demandes d'aide concernant les technologies numériques sont rapidement traitées.
L'implication des utilisateurs	L’adoption des nouvelles technologies par le personnel est valorisée par ma structure.
	Ma structure consulte son personnel avant d'intégrer de nouvelles technologies.
	Ma structure implique son personnel dans les décisions concernant les changements de technologies ou l'introduction de nouvelles technologies.