ADOPTION DES EXOSQUELETTES PROFESSIONNELS: DÉCRYPTAGE POUR LA PRATIQUE DE PRÉVENTION

Synthèse des recherches menées par l'INRS (2018-2024)

L'adoption d'un exosquelette professionnel ne dépend pas seulement de l'exosquelette, mais aussi de la démarche d'intégration, de l'expérience des utilisateurs et du collectif de travail. Cet article propose des repères pour accompagner ces projets dans une démarche de prévention des risques professionnels.

LIÊN WIOLAND, JEAN-JACQUES ATAIN KOUADIO, ISABELLE CLERC-URMÈS, FLORA BIRAUD, MARC DUFRAISSE
INRS, département Sciences appliquées au travail et aux organisations

Dans le cadre de la prévention des risques de troubles musculosquelettiques (TMS), lorsque toutes les solutions d'amélioration des conditions de travail ont été testées ou que la mécanisation n'est pas envisageable, les exosquelettes professionnels peuvent être envisagés comme une solution complémentaire susceptible de contribuer à l'amélioration des conditions de travail. Le déploiement des exosquelettes professionnels, qu'ils soient passifs ou actifs, et de surcroît leur adoption par les utilisateurs représente alors un enjeu majeur dans la dynamique de modernisation des entreprises.

L'adoption des exosquelettes par les utilisateurs dépend à la fois de la qualité de la démarche mise en place par l'organisation pour les intégrer et de la qualité de l'interaction entre l'utilisateur et l'exosquelette. Ainsi, une démarche d'intégration inadaptée ou une interaction utilisateur-exosquelette non satisfaisante peuvent toutes deux compromettre l'adoption de l'exosquelette et se traduire par l'émergence de points de tension,

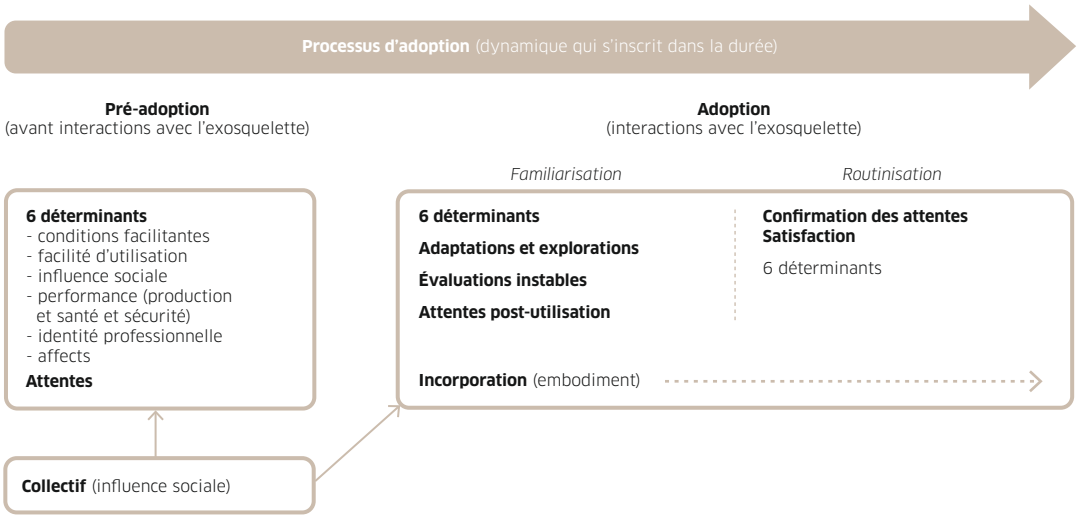


FIGURE 1 → Récapitulatif des déterminants du processus d'adoption d'un exosquelette.



Soudeur équipé d'un exosquelette pour réaliser une opération de meulage.

© Gaël Kerbaol / INRS / 2025

voire d'une exposition à des facteurs de risque psychosociaux, de TMS et même d'accidents.
Cet article dresse une synthèse des travaux conduits par l'INRS entre 2018 et 2024 sur le processus d'adoption des exosquelettes professionnels par les utilisateurs et les collectifs de travail. Il vise à décrire la dynamique de ce processus pour mieux comprendre les mécanismes qui le favorisent ou, au contraire, le freinent. L'objectif est de fournir aux préventeurs des repères qu'ils pourront mobiliser dans leurs pratiques.
Le sujet de l'adoption sera abordé en deux temps: un premier point, indispensable pour poser les bases, articule repères théoriques et résultats des études menées par INRS (résumé sur la *Figure 1*), abordant respectivement les dimensions individuelles et collectives de l'adoption; il constitue ainsi le socle sur lequel s'appuie la seconde partie. Cette dernière, plus opérationnelle, présente les principaux repères pour accompagner le déploiement des exosquelettes en intégrant les enjeux de l'adoption. Elle revient sur certains éléments théoriques et les enrichit en mettant en lumière ceux qui sont particulièrement utiles pour l'action.

L'adoption des exosquelettes professionnels: prérequis et repères théoriques

Prérequis

Sur le sujet de l'adoption, un prérequis essentiel s'impose: l'intégration d'exosquelettes professionnels en entreprise nécessite une approche structurée, allant de l'identification des besoins au suivi du déploiement [1,2]. Cette démarche est déterminante, tant pour bénéficier du potentiel de ces technologies en termes de prévention des risques professionnels que pour assurer la réussite du projet.

Première étape du processus d'adoption: la pré-adoption (l'acceptabilité)

Quelle que soit la technologie, la pré-adoption (ou acceptabilité) constitue la première étape du processus d'adoption; elle se situe en amont de l'intégration du dispositif, c'est-à-dire avant même que l'utilisateur n'ait interagi avec lui. Elle est définie comme l'attitude (l'opinion, la décision ou encore le comportement) que le futur utilisateur développe envers le dispositif, à partir de la représentation mentale qu'il s'en construit. Cette représentation résulte principalement de l'interaction de six déterminants [3,4]:

- les conditions facilitantes, qui renvoient à ce que l'organisation met en place dans le cadre des exosquelettes tant en amont de leur intégration qu'une fois déployés;
- la facilité d'utilisation, correspondant au degré selon lequel l'utilisateur considère que l'exosquelette requiert peu d'efforts;
- l'influence sociale, qui correspond à l'impact des opinions et comportements de l'environnement social professionnel sur l'utilisateur de l'exosquelette;
- la performance, qui correspond au degré selon lequel une personne estime que l'utilisation de

→

l'exosquelette améliore ses performances professionnelles, à la fois en termes de production et de santé-sécurité ;
- l'identité professionnelle, qui renvoie à la manière dont l'exosquelette affecte le sentiment d'identité et la valorisation du métier de l'utilisateur ;
- les affects, qui renvoient aux émotions positives ou négatives associées à l'utilisation de l'exosquelette.

Toujours en s'appuyant sur la représentation mentale qu'il a élaborée du dispositif, le futur utilisateur va également définir ses attentes, à savoir les bénéfices qu'il peut tirer de l'utilisation de l'exosquelette que cela soit en termes de santé et sécurité au travail, de productivité ou de symbolique (exosquelette perçu comme pouvant améliorer l'image du métier) [5,6]. Lorsqu'il interagira avec le dispositif, l'utilisateur, confronté à la réalité, pourra être amené à reformuler ses attentes (attentes post-utilisation).



Utilisation d'un exosquelette dans un entrepôt logistique.

© Patrick Delapierre pour l'INRS / 2019

Deuxième étape du processus d'adoption : l'acceptation

Lorsque l'opérateur interagit effectivement avec une technologie, l'étape d'acceptation se met en place. Si les déterminants décrits pour expliquer la pré-adoption restent valables à ce stade, d'autres facteurs, liés à l'expérience (au vécu) d'interaction avec la technologie interviennent également. Ces facteurs sont présentés au travers des deux séquences qui composent cette étape d'acceptation : une séquence de familiarisation, puis une séquence de routinisation de l'usage.

➔ La séquence de familiarisation

La familiarisation désigne les premiers temps de l'interaction entre l'utilisateur et la technologie durant laquelle ce dernier apprend à agir avec la technologie [7,8].

Elle se caractérise par l'émergence de deux types d'activité. Le premier consiste en l'expérimentation du dispositif, et notamment de ses apports, limites et effets secondaires (par exemple, un exosquelette pour les membres supérieurs impose à l'utilisateur, lorsque ses bras sont levés, d'exercer une force verticale vers le bas plus importante pour les faire redescendre que sans exosquelette). Confronté à ces effets, l'utilisateur va devoir s'adapter, ce qui lui permet de poser les bases d'un futur usage. L'adaptation est entendue ici comme un processus de progression dynamique en situation de travail, constitué de tests et d'ajustements de l'activité pour bénéficier du potentiel du dispositif. Ce phénomène a été observé dans les études où les participants ont rapporté des changements dans leurs stratégies gestuelles de travail [9,10]. Dans le cas où ces adaptations ne parviennent pas à se mettre en place, l'équilibre entre les bénéfices et les contraintes ne peut pas se stabiliser, signifiant ainsi que l'interaction entre l'utilisateur et l'exosquelette est dégradée et que le parcours d'adoption peut être remis en cause.

Le second type d'activité est constitué d'évaluations et de comparaisons du dispositif au regard des attentes initialement élaborées lors de la phase de la pré-adoption. Cette comparaison peut amener l'utilisateur à considérer que la performance du dispositif confirme voire surpasse ses attentes préalables ou, à l'inverse, n'est pas confirmée voire est inférieure. Si elle est inférieure, elle impacte la satisfaction de l'utilisateur, et peut conduire à un refus de poursuivre l'utilisation de la technologie au-delà des premiers essais.

À ce stade, du point de vue de l'utilisateur, l'incertitude quant aux retombées de l'usage du dispositif peut l'amener à formuler des appréciations qui évoluent dans le temps. Ainsi, une étude de l'INRS [10] a montré que certains utilisateurs présentaient des évaluations (positives ou négatives) stables dès

le début de la familiarisation, tandis que d'autres restaient instables même après plusieurs semaines d'utilisation, un constat également relevé par d'autres études [11].
Étant attaché à l'utilisateur, l'exosquelette interagit de façon étroite avec son corps et lui procure des sensations corporelles. Ainsi, la perception et l'expérience de l'utilisateur avec l'exosquelette sont étroitement liées à l'expérience corporelle [11]. Les travaux de l'INRS rendent compte de cette dimension au travers du concept d'incorporation (*embodiment*) défini ainsi : il y a incorporation à l'égard d'un corps B lorsque les propriétés de B sont traitées comme s'il s'agissait des propriétés de son propre corps biologique [12]. L'incorporation se construit dès la phase de familiarisation, progressivement au fil de l'utilisation, pour se renforcer lors de l'usage routinier. Ainsi, il a été observé que des utilisateurs de longue durée avaient l'impression de faire corps avec l'exosquelette, voire de ne plus faire qu'un [13].

➔La séquence de routinisation (continuité d'usage)

La routinisation reflète la période au cours de laquelle l'usage de la technologie s'inscrit de façon régulière dans un certain niveau d'habitude.
Les études INRS impliquant des utilisateurs de longue durée (supérieure à un an) confirment deux constats issus de la littérature [14]. Ainsi, lorsque l'usage s'inscrit dans la durée, certains déterminants (facilité d'utilisation, identité professionnelle, influence sociale, productivité, affects et conditions facilitantes) initialement identifiés restent présents, mais avec une influence moindre que dans les étapes de pré-adoption et de familiarisation pour laisser place à d'autres facteurs, tels que la satisfaction et la confirmation des attentes [15]. La satisfaction de l'utilisateur désigne l'évaluation positive que l'utilisateur porte sur les bénéfices de l'utilisation de l'exosquelette, et la confirmation des attentes correspond à la situation dans laquelle l'exosquelette répond effectivement aux attentes de l'utilisateur [16].

L'adoption et l'environnement social professionnel

Le collectif de travail désigne un groupe d'individus interdépendants qui réalisent ensemble une tâche pour atteindre un but partagé à partir de dynamiques de coopération et de coordination de leurs actions. Ce collectif, pour fonctionner, s'appuie sur des normes communes qui peuvent évoluer en fonction des transformations du travail. Ces normes recouvrent quatre catégories de règles : des règles sociales (qui organisent et structurent les relations entre les membres du collectif), des règles techniques (qui encadrent les méthodes de travail), des règles langagières et des règles éthiques (qui forment le socle des valeurs partagées par le groupe). Bien qu'informelles, ces règles s'imposent à l'ensemble des membres du collectif et contribuent à créer un sentiment d'appartenance à une communauté professionnelle. Ces normes définissent par ailleurs ce que le collectif attend en matière de comportements souhaitables et acceptables. Au-delà des aspects comportementaux, ces normes concernent également les opinions et les sentiments. À l'échelle du groupe, elles contribuent à maintenir la cohésion et la qualité des échanges, au niveau individuel elles constituent des repères permettant à chacun de se positionner au sein du collectif et d'adopter une conduite acceptable pour le collectif.
Lorsqu'un risque est perçu par le collectif à l'égard de ces normes, une dynamique de protection peut se mettre en place. L'introduction d'exosquelettes au sein d'un collectif en constitue une illustration : elle peut conduire les collègues de l'utilisateur à percevoir ce dernier comme s'éloignant des normes établies par le collectif, déclenchant ainsi cette dynamique de protection. Cet écart par rapport aux normes est perçu par les membres du collectif comme une menace pour la cohésion, la stabilité et le bon fonctionnement du collectif [17]. C'est dans ce contexte que s'inscrit l'influence sociale, qui correspond à une pression qu'exerce un individu sur un collègue pour modifier ses opinions, ses attitudes et ses comportements, plus particulièrement lors des phases de changements. Deux types d'influence sont distingués : l'influence informative et l'influence normative. La première repose sur la transmission d'informations : les individus, pour mieux comprendre la réalité, tiennent compte des avis exprimés par les autres membres du groupe. La seconde, quant à elle, oriente la conduite à adopter et la manière de l'adopter. S'agissant de l'influence normative, les collectifs ont tendance à chercher à corriger immédiatement ou de façon différée les comportements jugés contre normatifs. Ces tentatives de régulation face à de tels comportements sont appelées « *contrôle social* » [17]. Ce contrôle peut s'exercer sous différentes formes, allant de la simple remarque désapprobatrice à une mise à l'écart silencieuse, voire à l'exclusion de l'individu.
Par ailleurs, l'intégration d'un exosquelette au sein d'un collectif constitue en elle-même un changement. Ainsi, à ces mécanismes d'influence et de contrôle social s'ajoutent donc les mécanismes de résistance, qui se manifestent à la fois sur les plans cognitif, affectif et comportemental. L'intégration des exosquelettes peut générer deux types de résistance : la résistance au changement qui porte sur le processus de transformation lui-même, et la résistance à l'innovation, qui concerne le dispositif à proprement parler. Si ces deux formes de résistance se traduisent par une éventuelle modification de l'activité et par une reconstruction du sens que

→

l'utilisateur donne à son travail, leur objet diffère : la résistance au changement renvoie au travail et à l'organisation (par exemple, remise en cause des habitudes collectives), tandis que la résistance à l'innovation concerne plus spécifiquement, dans le cas des exosquelettes, le rapport au corps et aux gestes, ainsi que la manière dont l'exosquelette va transformer la tâche et qui peut ne pas convenir aux utilisateurs (par exemple, refus d'adapter un mode opératoire).
Ces résistances ne sont pas forcément à considérer comme négatives ; elles constituent également une réaction qui peut être constructive face à l'incertitude engendrée par les changements. Par ailleurs, face aux changements et aux transformations, la dynamique de l'intelligence collective peut également se manifester de façon plurielle selon les collectifs et leur contexte de travail. Ce processus correspond à une période durant laquelle les membres du collectif recherchent, traitent et interprètent des informations, afin de construire une représentation partagée de leur nouvel environnement, qu'ils peuvent ensuite mobiliser collectivement. La communication y joue un rôle central, en permettant la transmission des connaissances nécessaires à la résolution des situations perçues comme problématiques. Cette intelligence collective accroît le potentiel adaptatif du collectif et lui permet de faire face à des situations complexes, faisant de lui un collectif apprenant.

Une étude de l'INRS a permis de recueillir les premières réactions d'un collectif face à un collègue utilisateur d'un exosquelette [18]. Elles ont démontré que l'utilisation d'exosquelettes avait un impact sur le collectif de travail. Ainsi les utilisateurs ont dû faire face à des railleries, des regards négatifs et des comparaisons faites entre eux et des robots, provenant de leurs collègues ou de personnes extérieures au collectif de travail. Il a également été observé que l'activité collective pouvait être amenée à se réorganiser et à s'adapter en fonction de l'utilisateur de l'exosquelette, en termes par exemple de coordination des actions entre les différents collègues, ou encore de redéfinition des rôles et tâches de chacun. D'autres études de l'INRS ont mis en évidence que, dans certains collectifs décrits comme ayant une forte cohésion, avec des relations sociales positives [19], les futurs utilisateurs d'exosquelette formulaient l'hypothèse d'un soutien du collectif et excluaient la possibilité d'être influencés ou contrôlés. Cependant les données recueillies auprès de ceux qui étaient déjà utilisateurs dans ces mêmes collectifs révèlent une tendance plutôt inverse, conduisant même certains à développer une réticence à utiliser le dispositif. Pour autant, les changements induits par l'exosquelette étaient évalués positivement par la majorité des participants, tant au niveau de l'organisation de l'activité collective, des relations sociales, de la productivité que de la qualité du travail. Parmi ceux, minoritaires, qui considéraient que cela pouvait poser des difficultés, une majorité ont répondu qu'ils rechercheraient collectivement des solutions (intelligence collective). Les résultats ont montré que, même lorsque le collectif échangeait peu (en termes de partage d'informations sur le dispositif), mais que les échanges étaient positifs, leur impact était positif pour l'utilisateur de l'exosquelette. En cas d'absence d'échange, l'impact était nul ou faible. Au final, force est de constater que l'environnement social peut constituer à la fois une barrière ou un levier à l'adoption, et qu'au vu du contexte théorique et des observations, intégrer un exosquelette constitue un changement qui peut conduire à de la résistance. Par conséquent, tout comme une familiarisation individuelle est nécessaire, une familiarisation du collectif l'est aussi afin de prévenir les risques liés à l'influence et au contrôle social en permettant au collectif d'anticiper les modifications, d'échanger et d'élaborer collectivement des solutions d'adaptation. L'idée est d'éviter de perturber autant que possible les normes établies et partagées par le collectif.

À retenir pour la pratique

À la lumière des connaissances présentées précédemment, des points de vigilance sont proposés pour éclairer et orienter la pratique opérationnelle en prévention des risques professionnels dans le cadre d'un projet d'intégration d'exosquelettes.

L'adoption : une question à intégrer dès la phase initiale du projet

Les résultats des études mettent en évidence que le processus d'adoption est dynamique et s'inscrit dans la durée. Ainsi, l'adoption se construit dès les prémices du projet. Une attention particulière doit donc être portée aux messages diffusés dans l'entreprise dès les premières étapes. Un socle minimal d'acculturation doit être assuré auprès de l'ensemble des acteurs qui seront concernés, de près ou de loin, par le projet. À défaut, un risque de générer des attentes auxquelles le dispositif ne pourra pas répondre pourrait émerger, ce qui augmenterait la probabilité que les utilisateurs ne soient pas satisfaits. Ceci est d'autant plus important que, à l'étape de routinisation, les déterminants ayant le plus d'impact sont la satisfaction et l'adéquation entre les attentes des utilisateurs et la performance du dispositif.

L'adoption : un processus dynamique et multidimensionnel

Tout au long du processus d'adoption, excepté l'étape de routinisation, la dimension des affects, qui résultent de l'interaction des différents

déterminants, est celle qui influence le plus l'intention d'utiliser le dispositif. Cela confirme que l'adoption ne relève pas d'une décision simple, fondée sur un unique facteur, mais implique de s'intéresser à l'ensemble des déterminants. Néanmoins, il a également été observé que l'impact de certains déterminants varie selon l'étape du processus d'adoption considérée. Ainsi, il apparaît que l'influence sociale a un impact plus marqué sur l'intention d'usage, durant les phases de pré-adoption et de familiarisation, avant de s'atténuer lors de la phase d'acceptation. Cela souligne l'importance d'impliquer l'utilisateur et son collectif dès la pré-adoption ainsi que durant la familiarisation. Il est donc suggéré, durant ces deux étapes, d'associer l'ensemble des acteurs concernés à travers des échanges structurés ou des groupes de travail. Ces espaces d'échanges doivent offrir la possibilité de présenter les intérêts et limites des exosquelettes (ce qui permet également de travailler sur les attentes initiales), mais aussi d'ouvrir le dialogue sur ses éventuelles conséquences sur l'organisation du travail et les dynamiques collectives. Ces échanges peuvent permettre au collectif d'anticiper les évolutions possibles des rôles de chacun dans l'équipe ou encore d'identifier et de discuter des difficultés susceptibles d'émerger (par exemple en termes de coordination des actions). En d'autres termes, ces temps d'échange doivent permettre aux membres du collectif de s'informer, de partager leurs interrogations voire leurs craintes, et surtout d'élaborer collectivement des réponses aux éventuelles nouvelles contraintes de travail plutôt que d'exercer un contrôle social. Finalement, tout comme pour l'utilisateur, une période de familiarisation du collectif est également nécessaire afin que puissent se mettre en place les mécanismes sous-jacents à l'intelligence collective pour faire face au changement et gérer l'évolution de la situation de travail avec exosquelette.

La facilité d'utilisation quant à elle impacte toutes les étapes. Or cette dernière relève principalement du processus de conception du dispositif, et dépend de l'adéquation entre l'exosquelette retenu et les besoins des utilisateurs tels que définis lors des premières étapes de l'intégration. Dès lors, il s'avère difficile de l'améliorer une fois le dispositif acheté, ce qui rend d'autant plus cruciales les étapes conduisant au choix du dispositif.



Test d'exosquelette lors d'une opération de changement de moules, dans une usine de fabrication de flacons en verre.

© Gaël Kerbaol / INRS / 2024

L'adoption : l'évaluer et planifier son suivi

Les évaluations formulées par les utilisateurs concernant la qualité de leur interaction avec le dispositif peuvent être stables mais aussi évoluer dans le temps. Ce constat soulève la question de la validité des évaluations, en particulier lorsqu'elles ne sont réalisées qu'à une seule reprise au cours du projet d'intégration. Ainsi, plusieurs séquences d'évaluation réparties tout au long du processus d'intégration sont à prévoir dès le début du projet ; *a minima* en pré-adoption, une à l'issue de la familiarisation, puis régulièrement quand l'usage devient pérenne. L'évaluation en pré-adoption apporte des informations, en amont du projet, qui permettent d'identifier les freins et les leviers issus de la représentation que se fait l'utilisateur du dispositif, et ainsi d'apporter des actions correctives très tôt. L'évaluation à l'étape de la familiarisation, période charnière comprenant une mise à l'épreuve de l'exosquelette en situation réelle de travail pour construire progressivement l'usage (adaptation et explorations), s'avère propice aux évaluations instables. Par conséquent, plusieurs évaluations peuvent se faire sur cette période afin de repérer quand ces dernières se stabilisent.
Par ailleurs, les adaptations et explorations étant propres à chaque utilisateur, il n'existe pas de durée universelle pour cette séquence de familiarisation. Il est nécessaire de laisser du temps aux utilisateurs et de ne pas arbitrer un projet pendant cette étape, sauf cas particulier où il y aurait de trop fortes inadéquations entre le dispositif et l'utilisateur.

Conclusion

L'intégration et l'adoption des exosquelettes professionnels en entreprise engagent une dynamique organisationnelle, sociale et individuelle. Ce processus, qui s'inscrit dans le temps, s'avère complexe. Les repères proposés ici visent à aider les préventeurs à s'organiser et à agir de manière proactive lorsqu'ils accompagnent des entreprises qui intègrent ce type de technologie. L'INRS met à disposition plusieurs documents et outils pour les accompagner aux différentes étapes [2,20,21].

BIBLIOGRAPHIE

[1] NORME NF X35-800 – *Ergonomie. Méthode d'intégration des dispositifs et robots d'assistance physique à contention de type exosquelette – Expression des besoins, sélection, conception, évaluation et déploiement*. Afnor, 2023. Accessible sur : www.afnor.org (site payant).

[2] INRS – *Nouvelles technologies d'assistance physique (exosquelettes, robots…). Comment réussir leur intégration ?* ED 6531, 2024. Accessible sur : https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206531

[3] BOBILLIER-CHAUMON M.E., DUBOIS M. – L'adoption des technologies en situation professionnelle : quelles articulations possibles entre acceptabilité et acceptation ? *Le travail humain*, 2009, 72, 4, pp. 355-382.

[4] VENKATESH V. *ET AL.* – User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS quarterly*, 2003, pp. 425-478.

[5] SCHWERHA D.J. *ET AL.* – Adoption potential of occupational exoskeletons in diverse enterprises engaged in manufacturing tasks. *International journal of industrial ergonomics*, 2021, 82, 103103.

[6] GAN W.Y. *ET AL.* – Industrial practitioner's perception on the application of exoskeleton system in automotive assembly industries: A Malaysian case study. *Heliyon*, 2024, 10, 4, e26183, 12 p.

[7] DE GRAAF M.M. *ET AL.* – Long-term evaluation of a social robot in real homes. *Interaction studies*, 2016, 17, 3, pp. 462-491.

[8] CHO M. *ET AL.* – How do people adapt to use of an IoT air purifier? From low expectation to minimal use. *International journal of design*, 2019, 13, 3, pp. 21-38.

[9] KIM S. *ET AL.* – Usability, user acceptance, and health outcomes of arm-support exoskeleton use in automotive assembly: an 18-month field study. *Journal of occupational and environmental medicine*, 2022, 64, 3, pp. 202-211.

[10] DUFRAISSE M. *ET AL.* – From unknown to familiar: an exploratory longitudinal field study on occupational exoskeletons adoption. *Applied ergonomics*, 2025, 122, 104393.

[11] PAPP-SCHMITT E. *ET AL.* – *Embodied experience of exoskeleton.* In: GRAY C. *ET AL.* (eds.) – *Design research society 2024: research papers.* Accessible sur : https://dl.designresearchsociety.org/drs-conference-papers/drs2024/researchpapers/317/

[12] DE VIGNEMONT F. – Embodiment, ownership and disownership. *Consciousness and cognition*, 2011, 20, 1, pp. 82-93.

[13] DUFRAISSE M. *ET AL.* – Embodiment of occupational exoskeletons as developing a sense of ownership and readiness-to-hand: laboratory and field explorations. *Human factors*, 2026, 68, 2, pp. 239-259.

[14] DUFRAISSE M. *ET AL.* – Becoming a user: understanding the journeys towards the adoption of occupational exoskeletons. *International journal of human-computer interaction*, 2026, 42, 7, pp. 5063-5083.

[15] LIMAYEM M. *ET AL.* – How habit limits the predictive power of intention: the case of information systems continuance. *MIS Quarterly*, 2007, 31, 4.

[16] BHATTACHERJEE A. – Understanding information systems continuance: an expectation-confirmation model. *MIS Quarterly*, 2001, 25, 3, pp. 351-370.

[17] NUGIER A. *ET AL.* – Influence de l'appartenance groupale sur les réactions émotionnelles au contrôle social informel. *L'Année psychologique*, 2009, 109, 1, pp. 61-81. Accessible sur : https://doi.org/10.3917/anpsy.091.0061

[18] ATAIN-KOUADIO J.J. *ET AL.* – Activités individuelle et collective de tireurs d'enrobé : conséquences de l'usage d'un exosquelette robotisé. *Hygiène & sécurité du travail*, 2021, 265, EC 33, pp. 74-79. Accessible sur : https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=EC%2033

[19] BIRAUD F. – *Les dynamiques collectives lors de l'intégration des exosquelettes en entreprise*. Mémoire de master 2 de psychologie sociale, du travail et des organisations, 2024, université de Lorraine.

[20] WIOLAND L. *ET AL.* – Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation. *Références en santé au travail,* 2025, TM 88, pp. 49-65. Accessible sur : https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TM%2088

[21] WIOLAND L. *ET AL.* – Dynamique d'adoption des exosquelettes professionnels : actions en termes de prévention. *Références en santé au travail*, 2024, TF 322, pp. 55-67. Accessible sur : https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TF%20322