



HAL
open science

Caractérisation des effets de la rotation de postes sur la motivation et l'engagement des opérateurs à l'ère de l'industrie 5.0

Dominic Vadeboncoeur, Robert Pellerin, Christophe Danjou, Florian Magnani,
Laurent Joblot

► To cite this version:

Dominic Vadeboncoeur, Robert Pellerin, Christophe Danjou, Florian Magnani, Laurent Joblot. Caractérisation des effets de la rotation de postes sur la motivation et l'engagement des opérateurs à l'ère de l'industrie 5.0. CIGI QUALITA MOSIM 2025, Jul 2025, Troyes, France, France. <hal-05222844>

HAL Id: hal-05222844

<https://hal.science/hal-05222844v1>

Submitted on 25 Aug 2025

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.



HAL Authorization

CIGI QUALITA MOSIM 2025

Caractérisation des effets de la rotation de postes sur la motivation et l'engagement des opérateurs à l'ère de l'industrie 5.0

DOMINIC VADEBONCOEUR^{1,2}, ROBERT PELLERIN¹, CHRISTOPHE DANJOU¹, FLORIAN MAGNANI³ ET LAURENT JOBLOT⁴

¹ POLYTECHNIQUE MONTRÉAL - CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE SUR LES RÉSEAUX D'ENTREPRISE, LA LOGISTIQUE ET LE TRANSPORT (CIRRELT)
2500 chemin de Polytechnique, Montréal (Québec) H3T 1J4, Canada
dominic.vadeboncoeur@polymtl.ca

² UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES (UQTR), DÉPARTEMENT DE GÉNIE INDUSTRIEL
3351 boul. des Forges, Trois-Rivières (Québec) G8Z 4M3, Canada

³ UNIVERSITÉ JEAN MOULIN LYON 3, IAE LYON SCHOOL OF MANAGEMENT
UR Magellan, Lyon, France

⁴ ARTS ET MÉTIERS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, LISPEN / HESAM UNIVERSITY
UBFC, Chalon-sur-Saône, France

Résumé – La rotation de postes est une pratique répandue au sein des entreprises manufacturières. Ces politiques sont mises en œuvre dans le but de réduire les risques ergonomiques, de développer et de maintenir des compétences ou encore de réduire l'ennui en maintenant de la motivation chez les opérateurs. Alors que les bienfaits sur la réduction des risques ergonomiques sont bien documentés dans la littérature, il en est tout autre en matière d'impact sur la motivation et l'engagement des opérateurs. Ce papier a pour objectif de caractériser les politiques de rotation de postes recensées dans la littérature selon une grille créée à cet effet. Cela a ensuite permis d'analyser les impacts rapportés sur la motivation et l'engagement des opérateurs. Les résultats indiquent que l'engagement a été étudié uniquement sous l'angle de la satisfaction au travail, une mesure jugée incomplète par plusieurs chercheurs. Des besoins psychologiques associés à la motivation, tels que le besoin de compétence et d'appartenance, n'ont pas encore été explorés. De plus, aucune étude ne vise à identifier l'adaptation des politiques de rotation de postes au type de motivation des opérateurs. Il semblerait toutefois qu'augmenter l'autonomie des opérateurs soit une solution permettant de renforcer l'engagement.

Abstract – Job rotation is a common practice in manufacturing companies. These policies aim to achieve various objectives, such as reducing ergonomic risks, developing, and maintaining multiple skills, and stimulating operators' motivation by alleviating the boredom of repetitive tasks. While the benefits of reducing ergonomic risks are well-documented in the literature, the impact of these policies on psychosocial factors, such as motivation and engagement, remains understudied. This paper aims to characterize job rotation policies identified in the literature using a framework specifically developed for this purpose. This framework was then used to analyze the reported impacts on operator motivation and engagement. The results indicate that engagement has been studied solely from the perspective of job satisfaction, which is considered an incomplete measure by multiple researchers. No study has sought to identify how to adapt job rotation policies for specific types of operator motivation. Concerning rotation policies, increasing operator autonomy seems to be a solution to enhance engagement. However, other psychological needs, such as the need for competence and belonging, also require further investigation.

Mots clés – Rotation de postes, motivation, engagement, satisfaction au travail, Industrie 5.0.

Keywords – Job rotation, motivation, engagement, job satisfaction, Industry 5.0.

1 INTRODUCTION

La rotation de postes désigne une politique de gestion qui organise la répartition du travail journalier (8h) de façon à ce qu'un opérateur ait la possibilité d'être affecté à différentes tâches ou stations de travail durant celui-ci (Prunet *et al.*, 2024). Ces pratiques ont fait leur apparition dans le domaine manufacturier durant les années 1980 (Battini *et al.*, 2022; Padula *et al.*, 2017).

La mise en place de ces politiques poursuit un ou plusieurs objectifs à la fois. Certains auteurs appellent que l'utilisation de la rotation de postes permet de réduire les risques de blessures chez les opérateurs, notamment les lésions ou troubles musculosquelettiques (TMS) (Botti *et al.*, 2021; Digiesi *et al.*, 2018; Otto *et Scholl*, 2013). Comme le rapportent Prunet *et al.* (2024), la stratégie générale derrière ces modèles est de s'assurer que plusieurs opérateurs se partagent la charge physique ou cognitive d'une tâche jugée plus risquée sur le plan

ergonomique. Par exemple, Assunção *et al.* (2022) ont développé un algorithme génétique cherchant à minimiser le risque ergonomique de chaque opérateur calculé suivant la méthode *Ergonomics Assembly Worksheet* (EAWS). Ces travaux visent à aider les superviseurs dans leurs décisions concernant les règles d'attribution de la rotation de poste sur une ligne d'assemblage.

On note également le recours à des modèles multi-objectifs qui prennent en compte à la fois le risque ergonomique ainsi que d'autres caractéristiques individuelles chez les opérateurs. Ascencio-Cuesta *et al.* (2012) ont développé, par exemple, un modèle ayant pour objectif de limiter le risque ergonomique calculé avec la méthode *Occupational Repetitive Actions Index* (OCRA) tout en tenant compte des limitations physiques de chaque opérateur. Bien que la littérature propose de nombreux modèles de rotation de postes intégrant les risques ergonomiques, Padula *et al.* (2017) soulignent le manque de preuves empiriques quant à l'efficacité de la rotation de postes pour prévenir l'apparition de TMS chez les opérateurs. Un constat similaire avait aussi été formulé par Guimaraes *et al.* (2012).

D'autres avantages de la rotation de postes sont également mis de l'avant, notamment son rôle dans le développement des compétences chez les opérateurs (Azizi, Zolfaghari et Liang, 2010), dans la réduction de l'ennui et donc de l'augmentation de la motivation (Bhadury *et Radovilsky*, 2006). L'implantation de politiques de rotation de postes au sein des entreprises américaines telles qu'American Cyanamid, Bethlehem Steel, Ford et TRW concluait que ces politiques n'avait pas réussi à augmenter la motivation ni la satisfaction des opérateurs (Griffin, 1993). D'autres auteurs rapportent toutefois que la rotation de poste avait bel et bien contribué à une augmentation de la satisfaction des opérateurs, sans toutefois, améliorer leur performance (Bhadury *et Radovilsky*, 2006).

Ce manque de consensus sur l'impact de la rotation de postes sur les opérateurs soulève de nombreuses questions. En effet, à l'ère de l'industrie 5.0 où le bien-être des opérateurs est mis à l'avant-plan, il est indispensable de mieux comprendre comment les politiques de rotation de postes affectent la motivation et l'engagement des opérateurs dans le milieu manufacturier (Battini *et al.*, 2022). Ces facteurs contribuent grandement au maintien d'une bonne santé mentale des opérateurs (Deci *et Ryan*, 2008a; Macey *et Schneider*, 2008). C'est pourquoi cet article propose une nouvelle grille d'analyse permettant d'identifier les stratégies de rotation de personnel présentes dans la littérature et d'en analyser leur impact sur la motivation et l'engagement des opérateurs.

La suite de l'article est structurée de la façon suivante. La section 2 présente la méthodologie employée pour identifier les articles issus de la littérature scientifique. La section 3 présente ensuite les principaux résultats rapportés ainsi qu'une revue critique des méthodologies de recherche employées. La section 4 poursuit avec une discussion des constats qui émanent de cette analyse avant de conclure par l'élaboration de certaines pistes et stratégies à employer pour mieux étudier l'impact de la rotation de poste et de ses caractéristiques sur la motivation et l'engagement des opérateurs à la section 5.

2 METHODOLOGIE

À partir des mots clés *job rotation* et *manufacturing*, une recherche d'articles a été effectuée dans les bases de données *Scopus* et *Web of Science* jusqu'au 8 novembre 2024. Un nombre importants de journaux, notamment des sciences naturelles et du génie sont indexés dans ces deux bases de données (Asubiaro, Onaolapo et Mills, 2024). Cela a permis

d'identifier quatre revues de littérature abordant la rotation de postes dans le domaine manufacturier sur un total de 266 articles (Battini *et al.*, 2022; Katirae, Battini, Battaia et Calzavara, 2020; Padula *et al.*, 2017; Prunet *et al.*, 2024). Le choix de se limiter aux revues de littérature répond à l'objectif de ce papier : classer les recherches existantes sur la rotation de postes à l'aide d'une nouvelle grille d'analyse.

Les quatre revues de littérature étudiées, recensent 14 articles qui, à la lecture des résumés, semblent avoir étudié des facteurs psychosociaux reliés de près ou de loin à la motivation et l'engagement. Ces 14 articles identifiés ont été lus en totalité afin d'éliminer ceux ne rapportant pas de résultat sur l'engagement ou la motivation par le recours à une ou plusieurs politiques de rotation de postes. Quatre articles ont finalement été retenus (Battini *et al.*, 2022; Dawal, Taha et Ismail, 2009; Filus *et Okimorto*, 2012; Guimaraes *et al.*, 2012). Il est important de mentionner que le terme *job reassignment* a retourné, en très grande majorité, des articles du domaine des ressources humaines où les chercheurs étudient le changement de fonction des salariés au sein d'une organisation. Pour cette raison, le terme réaffectation de poste ne sera pas utilisé pour la suite du présent article pour éviter toute confusion.

3 RESULTATS

Cette section présente d'abord une caractérisation des politiques de rotation de postes que l'on retrouve dans les quatre articles conservés. Cette analyse est menée avec l'aide de la grille proposée (tableau 1). Ensuite, les concepts de la motivation et de l'engagement seront introduits et les résultats spécifiques en lien avec ces facteurs humains seront présentés. Finalement, une analyse critique des méthodologies employées par les auteurs est conduite en recourant aux grilles d'évaluation du *Joanna Briggs Institute* (JBI) (Barker *et al.*, 2024; Moola *et al.*, 2017).

3.1 Principaux résultats de recherche

Le tableau 1 présente un résumé des politiques de rotation de postes utilisés dans les articles analysés. La nature des tâches étudiées dans ces travaux est cohérente avec des tâches manufacturières répétitives se prêtant bien à la rotation de poste. Si certains auteurs restent vagues quant à la description des tâches (Dawal *et al.*, 2009; Guimaraes *et al.*, 2012; Jeon *et Jeong*, 2016), les autres mentionnent des tâches d'assemblage manuel ainsi que des tâches d'inspection nécessitant plus d'attention de la part des opérateurs (Battini *et al.*, 2022).

La fréquence de rotation de poste varie entre 60 et 232 minutes, soit l'équivalent de 1 à 7 rotations de postes pour un travail journalier de 8 heures. Une exception apparaît dans les travaux de Jeon *et Jeong* (2016) où certaines unités de production étudiées pouvaient avoir une fréquence de rotation de postes allant jusqu'à 1 mois en raison de la durée et la complexité de certaines tâches. Cet article a tout de même été conservé, car certaines unités de production étudiées pratiquaient la rotation de poste selon la définition donnée en introduction, soit au moins une fois par jour.

Une caractéristique importante des politiques de rotation de poste est le niveau d'implication des opérateurs sur la décision de rotation. Battini *et al.* (2022) présentent un modèle mathématique dans lequel l'opérateur n'est pas impliqué du tout dans la décision. L'idée derrière ces travaux est de développer un outil d'aide à la décision pour que les superviseurs puissent assigner les opérateurs à la prochaine tâche à réaliser en tenant compte d'un certain nombre de variables. Par opposition, Guimaraes *et al.* (2012) ont mis en place une ligne pilote où de petites équipes de 6 à 8 employés qui sont chargés de décider du moment et de l'attribution des tâches entre les opérateurs. On

observait alors en moyenne une rotation de postes toutes les 90 minutes.

Dans la même veine, Jeon et Jeong (2016) mentionnent laisser la pleine autonomie aux opérateurs de décider de la politique de rotation de postes, mais donnent très peu de détails sur l'opérationnalisation de ces politiques. Pour leur part, Dawal *et al.* (2009) n'ont pas donné de détails sur les politiques de rotation de postes mises en place dans les entreprises faisant l'objet de leur étude longitudinale. Ils rapportent tout de même que la pratique de rotation de postes était un bon prédicteur du niveau de satisfaction au travail des opérateurs.

En somme, cette analyse permet de faire quelques constats importants. Premièrement, les fréquences de rotation de postes

utilisées dans les politiques étudiées sont très variables (allant de 1 à 7 fois par journée de travail) et sont soit prédéterminées par les gestionnaires ou dictées par les opérateurs. Cette fréquence semble, *a priori*, être influencée par les temps de cycle des opérations manufacturières. Par exemple, un temps de cycle plus court amène une fréquence de rotation plus élevée selon Jeon et Jeong (2016). Du point de vue de l'opérationnalisation des politiques de rotation autonomes, très peu de détails sont mentionnés par les auteurs.

De son côté, le tableau 2 rapporte les informations sur les participants des études et des réponses mesurées en lien avec la motivation ou le bien-être des opérateurs. Il est important de souligner que la plupart des réponses mesurées sont subjectives,

Tableau 1. Résumé des politiques de rotation de postes rapportées par les chercheurs

Article (auteurs, année)	Nature des tâches	Temps de cycle (s)	Politique de rotation			
			Fréquence de rotation	Facteurs humains	Objectif(s)	Implication des opérateurs
Battini et al. (2022)	Assemblage, contrôle qualité et emballage (Pompe à eau)	Entre 10 et 28 minutes	Prédéterminée (allant de 86 à 232 minutes)	-Niveau d'ennui perçu -Age -Expérience	-Maximiser la productivité -Minimiser l'ennui perçu -Minimiser le risque ergonomique (REBA)	Indirecte (prise en compte du niveau d'ennui perçu pour chaque tâche)
Dawal et al. (2009)	Tâches diverses (Secteur automobile)	NR*	NR	NR	NR	NR
Guimaraes et al. (2012)	Ligne d'assemblage avec différentes tâches (fabrication de chaussures)	NR	- Au choix des opérateurs. (moyenne de 1,5h observée)	Apprentissage	-Augmenter l'autonomie des opérateurs	Groupe de 6 à 8 opérateurs qui décident du moment de la rotation appuyé par un leader.
Jeon et Jeong (2016)	Tâches diverses (secteur automobile)	Variable (très court à très long)	Autonomie complète (allant de 1 heure à 1 mois)	NR	-Augmenter la productivité -Réduire les accidents (SST) -Augmenter la satisfaction des opérateurs	NR

* NR : Non rapporté par les auteurs.

Tableau 2. Caractéristiques expérimentales

Référence (auteurs, année)	Participants				Durée des observations	Réponse(s) mesuré(s)	Méthodologie employée**		
	Nombre	Âge	Genre	Niveau d'expérience			C	Q-E	T
Battini et al. (2022)	0 (simulé)	N/A	N/A	N/A	N/A	Ennui perçu		X	
Dawal et al. (2009)	170	26,8 ans en moyenne	Hommes seulement	6,8 ans en moyenne	Questionnaire (observation unique)	Satisfaction au travail			X
Guimaraes et al. (2012)	100	NR	NR	Capable de s'acquitter de plus de 150 tâches	3,5 ans	Absentéisme		X	
Jeon et Jeong (2016)	422	40 ans en moyenne	NR	17,3 années	5 ans	Satisfaction au travail (Likert)	X		

** C : Cohorte, Q-E : Quasi-expérimentale, T : Transversale

soit le niveau d'ennui perçu et la satisfaction au travail (Battini *et al.*, 2022; Dawal *et al.*, 2009; Jeon et Jeong, 2016). Pour ce qui est des travaux de Guimaraes *et al.* (2012), ils ont eu recours à des mesures d'absentéisme et de taux de roulement des opérateurs. Ces dernières peuvent, selon les auteurs, indiquer la satisfaction des opérateurs et leur motivation au travail. Les réponses mesurées dans le tableau 2 indiquent des mesures se rapportant à l'engagement ou la motivation des opérateurs. En ce qui a trait aux participants impliqués dans ces études, on remarque que le nombre de participants varie entre 0 et 422 témoignant d'une forte dispersion au niveau méthodologique. Seulement deux études communiquent des informations spécifiques à l'égard des participants permettant de mieux caractériser la population étudiée. Dawal *et al.* (2009) rapportent une population d'opérateurs appartenant à deux entreprises différentes, ayant en moyenne 26,8 ans et une expérience de travail moyenne de 6,8 années. Du côté de Jeon et Jeong (2016), on rapporte une population appartenant à la même entreprise mais étant beaucoup plus expérimentée et âgée. Ces auteurs rapportent une moyenne de 40 ans et une expérience moyenne de 17,3 années parmi les 422 participants à l'étude. On doit souligner que selon les chercheurs un opérateur peu expérimenté peut avoir jusqu'à 15 ans d'expérience ce qui ne représente peut-être pas la réalité des entreprises à l'intérieur desquelles on retrouve un taux de roulement élevé des opérateurs. Peu de travaux rapportent le genre des opérateurs mis à part les travaux de Dawal *et al.* (2009) qui rapportent avoir étudié une population exempte de femme. Finalement, pour ce qui est des méthodologies employées par les chercheurs, on dénombre deux études quasi-expérimentales¹, une étude transversale² et une étude de type cohorte³.

3.2 Impacts rapportés sur la motivation

Avant de présenter les résultats des effets de la rotation de postes sur la motivation et l'engagement des opérateurs, il convient de

définir clairement dans son entièreté les facteurs humains. Dans le domaine de la psychologie, la théorie de l'auto-détermination (TAD) de Ryan et Deci (2000) est l'une des plus reconnues et repose sur d'importantes bases empiriques (Deci et Ryan, 2008b). Selon ces auteurs, la motivation comprend plusieurs types, (intrinsèque, extrinsèque et l'amotivation) qui se positionnent sur un continuum de l'autodétermination relative (voir Figure 1). De manière générale, les chercheurs ont démontré que plus la motivation est intrinsèque à l'individu (et autodéterminée), plus ce dernier démontrera de la persistance et de l'adhésion envers sa tâche et risque de présenter un rendement plus efficace (Deci et Ryan, 2008a). À l'inverse, un individu présentant une absence de motivation (amotivation) ou ayant une régulation externe aura tendance à être peu engagé, être aux prises avec des problèmes de santé mentale ou subir un épuisement professionnel (Paquet et Vallerand, 2016).

Dans un contexte manufacturier où les tâches sont hautement répétitives et se prêtent à la rotation de postes, il est difficile d'atteindre un état de motivation fortement autodéterminé. Pour éprouver ce type de motivation, il faudrait que les tâches à réaliser soient en elles-mêmes source d'intérêt et de plaisir pour l'opérateur. Cette définition de la motivation autodéterminée devrait être prise en compte lors de l'attribution des tâches en contexte de rotation de poste. Par exemple, pour accroître la motivation autodéterminée des opérateurs selon le modèle de Battini *et al.* (2022), il conviendrait de prendre en compte l'importance relative qu'ils accordent à chaque tâche à accomplir, plutôt que de rechercher à minimiser la similarité perçue entre les tâches qui leur sont attribuées. Cet objectif serait davantage cohérent avec la définition même de la motivation autodéterminée (Deci et Ryan, 2008a). Parmi les articles étudiés, la motivation des opérateurs dans un contexte de rotation de postes risque d'être davantage extrinsèque étant donné la nature répétitive et monotone des tâches à exécuter. Cette hypothèse avait aussi été utilisée par Passalacqua *et al.*

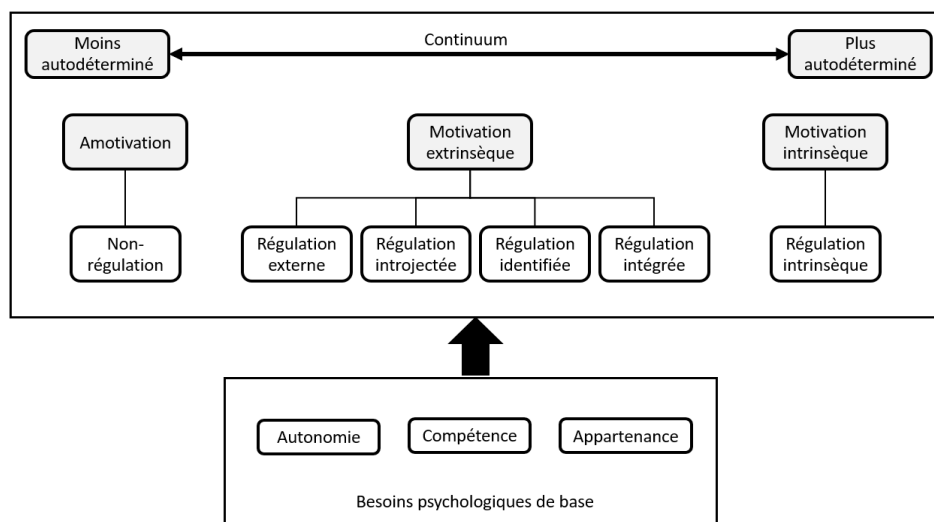


Figure 1. Continuum de l'autodétermination, types de motivation et besoins de bases en psychologie (adaptée de Passalacqua *et al.*, 2024 et Deci et Ryan, 2008a)

¹ Étude présentant une ou plusieurs limitations telles une absence ou pseudo-randomisation des participants, l'absence d'un groupe témoin, des variables non contrôlées ou un contrôle limité sur les variables (Barker *et al.* 2024).

² Étude donnant le portrait de certaines variables dans une population définie à un instant donné. Sert à décrire un phénomène (Aromataris et Munn (2020).

³ Étude longitudinale basée sur la présence ou l'absence d'un phénomène ou d'une caractéristique. Les participants font l'objet d'un suivi tout au long de l'étude (Aromataris et Munn (2020).

(2024) qui avait étudié la motivation chez des opérateurs en formation avec un outil d'intelligence artificielle et qui effectuait également des tâches répétitives.

La TAD propose trois types de régulation soit (i) introjectée, (ii) identifiée et (iii) intégrée (Figure 1). Comme mentionné plus tôt, une régulation externe ne suppose aucune intériorisation de l'individu et il est enclin à réaliser une tâche pour obtenir une récompense ou éviter une conséquence (Deci et Ryan, 2008a; Paquet et Vallerand, 2016). Du côté de la motivation (i) introjectée, l'individu peut ressentir une grande fierté en cas de réussite, mais peut facilement ressentir de la honte ou se déprécier en cas d'échec (Paquet et Vallerand, 2016). Ces types de régulation sont à éviter et risquent de mener l'individu à un état d'amotivation à long terme surtout s'il vit des échecs en lien avec la tâche à réaliser (Deci et Ryan, 2008a).

Ensuite, on recense la régulation (ii) identifiée qui pousse l'individu à s'identifier à la *valeur* du comportement, et de ce fait, à accepter de plein gré de modifier son comportement (Deci et Ryan, 2008a; Paquet et Vallerand, 2016). À ce niveau de régulation, certains bienfaits peuvent être ressentis chez l'individu comme un plus grand sentiment d'autonomie face aux contraintes de la tâche (Deci et Ryan, 2008a).

Finalement, le dernier niveau de régulation est la régulation (iii) intégrée. À ce stade, le niveau d'identification s'intensifie par le fait que la tâche à réaliser est en adéquation avec les valeurs et la nature profonde de l'individu (Deci et Ryan, 2008a). Ce niveau de régulation constitue « le meilleur moyen pour que les comportements motivés par des facteurs extrinsèques deviennent vraiment autonomes et autodéterminés ». On remarque que plus l'on progresse dans le continuum de l'autodétermination, plus la motivation est dite de qualité, car elle se colle de plus en plus aux aspirations et aux valeurs de l'individu (Deci et Ryan, 2008a, 2008b; Paquet et Vallerand, 2016).

Sur la base de ces éléments, on remarque qu'aucun article n'a étudié le type de motivation, ce qui est pourtant un facteur important dans un contexte de rotation de postes. Selon Deci et Ryan (2008a), le type de motivation est généralement plus important que son intensité dans la prédiction des résultats de réussite ou de rendement des individus. On peut donc affirmer que plus de recherches sont nécessaires pour tenter de comprendre le type de motivation que peuvent ressentir les opérateurs lorsqu'ils sont exposés à diverses politiques de rotation de poste.

Également, au cœur de cette théorie résident les trois besoins fondamentaux de base pour les individus, soit les besoins de compétence, d'autonomie et d'appartenance. Le besoin de compétence fait référence au *désir* d'un individu d'avoir un impact sur son environnement et d'atteindre des résultats souhaités (Brien *et al.*, 2012; Ryan et Deci, 2000). Le besoin d'autonomie se définit comme le *désir* d'un individu de faire ses propres choix, d'exprimer librement ses sentiments et d'initier ses propres actions (Brien *et al.*, 2012; Ryan et Deci, 2000). Finalement, le besoin d'appartenance fait référence au *désir* d'établir des liens mutuellement bienveillants et des alliances positives avec les autres.

Bien que d'autres besoins soient influencés par la culture et les croyances de l'individu (par exemple, le besoin de reconnaissance ou l'accumulation de biens), des études ont démontré que les trois besoins de bases revêtent un caractère universel chez les individus (Deci et Ryan, 2008a). De plus, le degré avec lequel ces besoins de bases sont supportés ou manquants pour l'individu a une influence sur le type de motivation ressenti (Deci et Ryan, 2008b). Il est donc important

que le contexte manufacturier dans lequel évolue les opérateurs puisse permettre de satisfaire ces besoins psychologiques.

Au niveau des besoins psychologiques, Guimaraes *et al.* (2012) stipulent que leur objectif de recherche était de donner davantage d'autonomie aux opérateurs avec l'implémentation d'une ligne pilote d'assemblage de chaussures. Finalement, ce sont 100 opérateurs qui ont été formés à travailler dans leur unité de production. Sur le plan opérationnel, les opérateurs étaient regroupés en équipes de 6 à 8 personnes disposant d'une autonomie complète pour organiser la rotation de postes selon leurs préférences. Les auteurs rapportent qu'en moyenne le changement de postes s'effectuait toutes les 90 minutes. Certains témoignages d'opérateurs relatent le fait que la nouvelle méthode renforce le sentiment d'engagement des opérateurs dans l'ensemble du processus et que ceux-ci ne se préoccupent pas seulement de leur travail, mais aussi de leurs collègues qui amène à l'augmentation de la qualité du processus. À la fin de la période d'analyse, soit 3 années et demie, la plupart des opérateurs pouvait exécuter jusqu'à 150 tâches différentes sur la ligne de production.

À la lumière de ses résultats, il semble qu'une politique de rotation de postes où les opérateurs sont eux-mêmes appelés à décider de la rotation à effectuer et de la fréquence permet à ces derniers de combler une partie de leurs besoins psychologiques. Cependant, la plupart de ces observations sont basées uniquement sur des témoignages venant des opérateurs (appartenance et compétences). Des expérimentations utilisant des questionnaires reconnus en psychologie devront être utilisés afin de valider ces hypothèses.

Il est d'autant plus important d'avoir recours à des questionnaires reconnus puisqu'il est démontré que le bien-être psychologique des individus est plus élevé lorsque les trois besoins fondamentaux sont comblés de façon équilibrée (Paquet et Vallerand, 2016; Sheldon *et Niemiec*, 2006).

Finalement, du côté de Jeon et Jeong (2016), les auteurs ont opté pour une politique où la décision sur le prochain poste à occuper était aussi prise de façon autonome par les opérateurs. En revanche, selon la nature des tâches, la fréquence de rotation de poste a été fixée par l'entreprise et pouvait aller d'un changement à chaque heure à moins d'un changement par mois. Très peu de détails ont été donnés par les auteurs qui permettraient d'évaluer si les besoins de compétence et d'appartenance sont bien comblés chez ces participants.

3.3 Impacts rapportés sur l'engagement

À l'instar de la motivation, il convient de bien définir l'engagement des opérateurs. Selon Macey et Schneider (2008), les termes motivation au travail et engagement sont souvent utilisés comme synonymes, causant une certaine confusion dans la littérature. L'engagement est également souvent relié à la productivité des opérateurs, ce qui ne reflète pas la notion de l'engagement définie en psychologie. Ce cadre psychologique se décline en trois axes distincts soit les traits, l'état et le comportement lié à l'engagement (Macey et Schneider, 2008). Les traits sont vu comme la prédisposition d'un individu à exprimer de l'engagement au travail. On dit que certaines personnes sont plus enclines à exprimer de l'engagement, car leur personnalité et leur positivisme les prédisposent à cette condition. Passalacqua *et al.* (2024) ont, par exemple, utilisé les résultats d'un questionnaire visant à quantifier les traits d'engagement des opérateurs comme variable de covariance au cours de la formation d'opérateurs assistés d'un outil d'intelligence artificielle.

La notion d'état d'engagement, qui représente la facette la plus facilement mesurable, est également très présente dans la littérature. Il est ainsi possible de trouver des mesures qui y font référence comme la satisfaction, l'autonomisation (empowerment) et l'initiative (Macey et Schneider, 2008). Selon ces auteurs, les travaux récents ont étudié davantage l'absorption, la passion et l'affect des individus envers leur travail pour quantifier l'engagement des opérateurs plutôt que simplement la satisfaction ou l'implication (Erickson, 2005; Macey et Schneider, 2008). Selon Erickson (2005), l'engagement va plus loin que simplement la satisfaction ou la loyauté envers l'employeur ou son travail.

Finalement, un individu engagé pourra exprimer un certain nombre de comportements observables tels que se montrer persévérant ou arriver tôt au travail (Macey et Schneider, 2008). Les caractéristiques propres aux tâches à réaliser comme la variété, le défi et l'autonomie peuvent aussi influencer l'engagement. Cela suggère directement que la mise en place d'une politique de rotation de postes visant une variété plus grande de tâches tel qu'on le retrouve dans le modèle de Battini *et al.* (2022) pourrait avoir un impact positif sur l'engagement des opérateurs. Du côté de l'autonomie perçue par l'opérateur, cette caractéristique peut s'apparenter au besoin d'autonomie qui est un besoin psychologique de base que l'on retrouve au cœur de la TAD. Il est alors possible de croire que de procurer une plus grande autonomie aux opérateurs est bénéfique autant d'un point de vue d'engagement que de motivation.

Qui plus est, il est possible d'avancer que l'étude de Guimaraes *et al.* (2012), qui ont utilisé des mesures d'absentéisme et de taux de roulement dans leurs travaux, recense davantage des critères d'engagement chez les opérateurs que de motivation. On pourrait cependant exprimer certaines réserves sur ces résultats puisque ces derniers peuvent être influencés par des facteurs externes et non simplement par la politique de rotation de postes effective. Les opérateurs attirés à cette nouvelle unité de production ont été choisis sur la base du volontariat, ce qui peut introduire un biais étant donné que des opérateurs volontaires ont à la base des traits d'engagement plus

favorables. Ce faisant, lorsque comparé avec le reste des opérateurs, il serait normal de mesurer un plus grand niveau d'engagement chez ces derniers.

Il est également important de souligner les résultats en lien avec la satisfaction au travail qui sont présentés par deux articles (Dawal *et al.*, 2009; Jeon et Jeong, 2016). Les premiers auteurs rapportent que la rotation de postes était parmi les cinq plus grands facteurs qui prédisent la satisfaction des opérateurs. Cependant, aucun détail n'a été donné sur les politiques mises en place dans l'une ou l'autre des entreprises étudiées. Du côté de Jeon *et Jeong* (2016), ils avancent que les opérateurs moins expérimentés préfèrent se voir attribués des tâches plus simples et plus répétitives en comparaison aux opérateurs plus expérimentés qui préfèrent les tâches plus longues et moins répétitives. Cela suggère que des opérateurs avec moins d'expérience seraient plus enclins à démontrer de l'engagement dans une politique de rotation de postes où la fréquence de rotation est plus élevée.

Ces résultats suggèrent que l'engagement des opérateurs dans un contexte de rotation de postes doit être étudié davantage et que des protocoles expérimentaux plus rigoureux et mieux documentés devront être utilisés pour comprendre le rôle joué par certaines caractéristiques des politiques de rotation de postes sur ce facteur humain.

3.4 Évaluation méthodologique selon les critères du JBI

Dans le cadre de cette étude, une évaluation de la qualité méthodologique des articles recensés a été effectuée à l'aide des grilles d'évaluation du Joanna Briggs Institute (JBI). Cette démarche vise à évaluer si les résultats rapportés reposent sur des études fiables et méthodologiquement robustes. Le tableau 3 présente les résultats de cette évaluation. La note finale accordée aux articles est en fonction du nombre de critères identifiés dans les méthodologies des chercheurs. Si la proportion de critères est en deçà de 33% l'évaluation est faible, si la proportion est entre 33 et 66% elle est qualifiée de passable, et finalement, elle est bonne si la proportion est à 66% ou plus.

Tableau 3. Évaluation méthodologique selon les critères du *Joanna Briggs Institute* (JBI)

	Critères d'évaluation pour les études de cohortes selon Moola <i>et al.</i> (2020) ^a											Total	Qualité méthodologique	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Jeon et Jeong (2016)	+	+	+	+	-	NR	+	+	+	NR	+	8/11	Bonne	
Critères d'évaluation pour études transversales selon Moola <i>et al.</i> (2020) ^b													Total	Qualité méthodologique
1	2	3	4	5	6	7	8							
Dawal <i>et al.</i> (2009)	+	+	-	+	-	-	-	+					4/8	Passable
Critères d'évaluation des études quasi-expérimentales selon Barker <i>et al.</i> (2024) ^c													Total	Qualité méthodologique
1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Battini <i>et al.</i> (2022)	+	-	NA	NA	-	NA	-	NA	+				2/9	Faible
Guimaraes <i>et al.</i> (2012)	+	-	-	NR	-	+	+	+	+				5/9	Passable

+ : Oui, - : Non, NR : Non rapporté, NA : Non applicable.

^a Critère : Population (1), Exposition (2 et 3), Confusion (4 et 5), Résultat indépendant (6), Mesure (7), Suivi (8, 9 et 10), Outils statistiques (11).

^b Critère : Critère d'inclusion (1), Contexte (2), Exposition (3), Objectifs (4), Confusion (5 et 6), Mesure (7), Outils statistiques (8).

^c Critère : Relation de cause à effet (1), Groupe de contrôle (2), Participants (3 et 4), Résultats (5, 6 et 7), Suivi (8), Outils statistiques (9).

Ces barèmes sont les mêmes que ceux utilisés par Padula *et al.* (2017).

Deux chercheurs ont procédé à l'évaluation méthodologique de ces papiers (DV et RP) et, en cas d'égalité, un troisième chercheur (CD) était appelé à trancher pour l'évaluation du critère. Un seul article a reçu la cote « bonne » au niveau de l'évaluation méthodologique. Il s'agit de l'étude de cohortes de Jeon et Jeong (2016). On se doit de souligner la durée de l'observation qui s'élève à 5 ans avec un grand nombre de participants, soit 422. Au niveau des résultats, les statistiques de production proviennent des logiciels intégrés de l'entreprise tandis que la satisfaction au travail a été mesurée de façon subjective avec un questionnaire à l'aide d'une échelle de Likert.

Deux études ont été qualifiées de « passable » au point de vue de la qualité méthodologique. Il s'agit des travaux de Dawal *et al.* (2009) et Guimaraes *et al.* (2012). Le premier article présente une étude transversale visant à identifier les facteurs pouvant prédire la satisfaction au travail. Des opérateurs de deux différentes entreprises ont ainsi répondu à un questionnaire. Une analyse de régression montre que la variété des compétences, le bruit ambiant, la rotation de postes et les méthodes de travail sont les facteurs les plus significatifs pour prédire la satisfaction avec un $R^2 = 0,898$ pour l'entreprise A et $R^2 = 0,848$ pour l'entreprise B. Cependant, aucun détail n'est donné sur la manière dont s'effectue la rotation de postes ni sur la conception des tâches à effectuer dans les deux entreprises, ce qui rend très difficile l'interprétation des résultats.

Du côté de Guimaraes *et al.* (2012), une étude quasi-expérimentale est présentée se déroulant dans une entreprise de chaussures. Si dans ce cas-ci la politique de rotation de postes est bien décrite par les auteurs, ceux-ci donnent très peu d'information sur les participants et ne présentent pas de groupe de contrôle. Une autre distinction de cette étude est que les mesures employées sont factuelles (absentéisme et taux de roulement du personnel) contrairement aux autres études qui ont eu recours à des mesures subjectives auto-rapportées, dont la satisfaction au travail.

Finalement, les travaux de Battini *et al.* (2022) ont obtenu une qualité méthodologique « faible » en grande partie pour avoir eu recours à la simulation et non pas à une expérimentation impliquant de vrais participants. Néanmoins, il est intéressant de souligner l'approche de modélisation de l'ennui des opérateurs dans leur modèle. Les chercheurs ont demandé à des opérateurs de noter chacune des tâches à réaliser et fonction de leur degré de ressemblance. Le modèle mathématique tentait alors d'effectuer une rotation de poste en minimisant l'ennui des opérateurs en fonction de la similarité perçue entre les tâches. Ces auteurs semblent directement combattre l'ennui chez les opérateurs en proposant des tâches qui sont perçues comme étant très différentes par ces derniers.

4 DISCUSSION

Ces travaux ont permis de mettre en évidence un certain manque de connaissances concernant l'impact de la rotation de postes sur la motivation et l'engagement des opérateurs. Aucun article n'a rapporté de résultats permettant de qualifier le type de motivation qu'éprouvent les opérateurs lorsqu'exposés à de la rotation de postes. Ce constat est surprenant puisque dans les revues de littérature analysées, les chercheurs rapportent à plusieurs reprises que la motivation est un facteur largement étudié. Cela renforce l'argument de Macey et Schneider (2008) à savoir que la motivation au travail et l'engagement sont souvent des termes interchangeables, mais pourtant très distincts du point de vue psychologique.

Un autre aspect important est le rôle joué par les besoins psychologiques fondamentaux (autonomie, compétence et appartenance) sur l'engagement. A cet effet, Guimaraes *et al.* (2012) démontrent bien une satisfaction au travail plus grande lorsque les opérateurs disposent d'une plus grande autonomie dans la politique de rotation de postes (choix de la tâche et de la fréquence). Ce résultat va à l'encontre des multiples modèles mathématiques d'aide à la décision des superviseurs que l'on retrouve dans la littérature cherchant à attirer des opérateurs à des tâches spécifiques à des fréquences prédéterminées. Pour ce qui est des besoins de compétences et d'appartenance, plus de recherches seront nécessaires pour bien comprendre comment combler ces besoins avec des politiques de rotation de postes. Comme piste de recherche potentielle, les témoignages de certains opérateurs qui éprouvaient une certaine appartenance envers leur petite équipe de travail suggèrent qu'une politique de rotation de poste doit toucher un nombre restreint d'opérateurs.

Au niveau de l'engagement, certains résultats doivent être mentionnés, même s'ils doivent être relativisés selon leur contexte. Aucun protocole n'utilise de questionnaire reconnu pour mesurer l'engagement et les chercheurs présentent que des résultats se rapportant à la satisfaction au travail. Des mesures plus adaptées d'engagement sont reconnues telles que l'absorption, la passion et l'affect (Erickson, 2005; Macey et Schneider, 2008). Aucun auteur n'a pris en compte le niveau d'engagement naturel (trait d'engagement) des participants qui a pourtant été identifié comme une mesure de covariance par Passalacqua *et al.* (2024).

Également, l'analyse de la qualité méthodologique selon le JBI fait ressortir le fait que les futures recherches doivent avoir recours à des méthodologies cherchant à identifier clairement les facteurs de confusion et établir des protocoles visant à minimiser le plus possible l'effet de ces facteurs dans les résultats publiés. L'utilisation de groupes de contrôle clairement définis doit aussi faire partie des méthodologies utilisées par les auteurs qui souhaitent étudier l'impact de la rotation de postes sur ces facteurs humains.

En résumé, cette analyse fait ressortir d'intéressantes perspectives de recherche. D'abord, le manque de connaissances sur la mise en opération de ces politiques ouvre la porte à une analyse multi-cas ou à une étude par sondage visant un nombre important d'entreprises. Par ailleurs, cette étude pourrait être bonifiée par un entretien des opérateurs touchés par ces politiques afin de mesurer plus précisément les effets de ces dernières sur la motivation et l'engagement. Ces nouvelles connaissances pourraient ensuite servir de base à des expérimentations en laboratoire où ces différentes politiques seraient testées et comparées à un groupe de contrôle.

5 CONCLUSION

En conclusion, ces travaux ont permis le développement d'une nouvelle classification permettant l'étude des politiques de rotation de postes en milieu manufacturier sur la motivation et l'engagement des opérateurs. Un certain nombre de constats ont découlé de ce travail de recherche. Premièrement, une étude plus fine de certaines caractéristiques de la rotation de postes (fréquence de rotation, nature des tâches à effectuer, rétroaction donnée à l'employé) sous forme d'expérimentation scientifique, pourrait permettre de mieux guider les praticiens dans la mise en place de politiques ayant comme objectif le bien-être des opérateurs. Les résultats rapportés en termes d'engagement sont majoritairement des mesures de satisfaction du travail qui est une mesure jugée incomplète pour étudier l'engagement au travail (Erickson, 2005; Macey et Schneider, 2008). Finalement,

les résultats ont mis en évidence le manque de connaissances quant à la capacité des politiques de rotation de postes à générer de la motivation chez les opérateurs.

Pour aider les chercheurs à mieux mesurer les facteurs humains inhérents à l'industrie 5.0, ces derniers devront avoir recours à des questionnaires psychologiques éprouvés permettant une compréhension plus large des effets ressentis par les opérateurs (Paquet et Vallerand, 2016). L'industrie 5.0 et les technologies qui s'y rattachent offrent un potentiel intéressant pour bonifier ces expérimentations avec de nouvelles mesures physiologiques captées en temps réel permettant de mieux étudier des facteurs humains de nature psychosociale tels que l'engagement et la motivation (Loizaga, Eyam et Bastida, 2023). Ces technologies pourraient également permettre d'identifier en temps réel les opérateurs éprouvant de l'ennui ce qui pourrait mener à la personnalisation des politiques de rotation de postes en fonction de l'état psychologique révélé en temps réel chez les opérateurs.

6 BIBLIOGRAPHIE

- Aromataris, E. et Munn, Z. (2020). *JBI Manual for Evidence Synthesis JBI, 2020* [Available from: <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658>. du site de JBIMES-20-01:.
- Asensio-Cuesta, S., Diego-Mas, J. A., Canós-Darós, L. et Andrés-Romano, C. (2012). A genetic algorithm for the design of job rotation schedules considering ergonomic and competence criteria. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 60(9-12), 1161–1174. doi:10.1007/s00170-011-3672-0
- Assunção, A., Mollaci, N., Rodrigues, J., Fúção, C., Osório, D., Veloso, A. P., . . . Carnide, F. (2022). A genetic algorithm approach to design job rotation schedules ensuring homogeneity and diversity of exposure in the automotive industry. *Heliyon*, 8(5). doi:10.1016/j.heliyon.2022.e09396
- Asubiaro, T., Onalapo, S. et Mills, D. (2024). Regional disparities in Web of Science and Scopus journal coverage. *Scientometrics*, 129(3), 1469–1491.
- Azizi, N., Zolfaghari, S. et Liang, M. (2010). Modeling job rotation in manufacturing systems: The study of employee's boredom and skill variations. *International Journal of Production Economics*, 123(1), 69–85. doi:10.1016/j.ijpe.2009.07.010
- Barker, T. H., Habibi, N., Aromataris, E., Stone, J. C., Leonardi-Bee, J., Sears, K., . . . Moola, S. (2024). The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for quasi-experimental studies. *JBI Evidence Synthesis*, 22(3), 378–388.
- Battini, D., Berti, N., Finco, S., Zennaro, I. et Das, A. (2022). Towards industry 5.0: A multi-objective job rotation model for an inclusive workforce. *International Journal of Production Economics*, 250. doi:10.1016/j.ijpe.2022.108619
- Bhadury, J. et Radovilsky, Z. (2006). Job rotation using the multi-period assignment model. *International Journal of Production Research*, 44(20), 4431–4444.
- Botti, L., Calzavara, M. et Mora, C. (2021). Modelling job rotation in manufacturing systems with aged workers. *International Journal of Production Research*, 59(8), 2522–2536. doi:10.1080/00207543.2020.1735659
- Brien, M., Forest, J., Mageau, G. A., Boudrias, J.-S., Desrumaux, P., Brunet, L. et Morin, E. M. (2012). The basic psychological needs at work scale: Measurement invariance between Canada and France. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 4(2), 167–187.
- Dawal, S. Z., Taha, Z. et Ismail, Z. (2009). Effect of job organization on job satisfaction among shop floor employees in automotive industries in Malaysia. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(1), 1–6.
- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (2008a). Favoriser la motivation optimale et la santé mentale dans les divers milieux de vie. *Canadian psychology/Psychologie canadienne*, 49(1), 24.
- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (2008b). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian psychology/Psychologie canadienne*, 49(3), 182.
- Digiesi, S., Facchini, F., Mossa, G. et Mummolo, G. (2018). Minimizing and balancing ergonomic risk of workers of an assembly line by job rotation: A MINLP Model. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(3), 129–138. doi:10.24867/IJIEEM-2018-3-129
- Erickson, T. J. (2005). Testimony Submitted before the US Senate Committee on Health. *Education, Labor and Pensions*, May, 26.
- Filus, R. et Okimorto, M. L. (2012). The effect of job rotation intervals on muscle fatigue–lactic acid. *WORK-A JOURNAL OF PREVENTION ASSESSMENT & REHABILITATION*, 41(Supplement 1), 1572–1581.
- Griffin, R. W. (1993). *Management*, 4th. Edition, Houghtan Mifflin Company, Boston.
- Guimaraes, L. B., Anzanello, M. J. et Renner, J. S. (2012). A learning curve-based method to implement multifunctional work teams in the Brazilian footwear sector. *Applied Ergonomics*, 43(3), 541–547. doi:10.1016/j.apergo.2011.08.008
- Jeon, I. S. et Jeong, B. Y. (2016). Effect of Job Rotation Types on Productivity, Accident Rate, and Satisfaction in the Automotive Assembly Line Workers. *Human Factors and Ergonomics In Manufacturing*, 26(4), 455–462. doi:10.1002/hfm.20667
- Katirae, N., Battini, D., Battaia, O. et Calzavara, M. (2020). Human diversity factors in production system modelling and design: state of the art and future researches. Dans (p. 2544–2549). doi:10.1016/j.ifacol.2019.11.589
- Loizaga, E., Eyam, A. T. et Bastida, L. (2023). A comprehensive study of human factors, sensory principles, and commercial solutions for future human-centered working operations in industry 5.0. *IEEE Access*, 11, 53806–53829.
- Macey, W. H. et Schneider, B. (2008). The meaning of employee engagement. *Industrial and organizational Psychology*, 1(1), 3–30.
- Moola, S., Munn, Z., Tufanaru, C., Aromataris, E., Sears, K., Sfetcu, R., . . . Lisy, K. (2017). Systematic reviews of etiology and risk. Dans *Joanna Briggs Institute reviewer's manual* (p. 217–269). The Joanna Briggs Institute Adelaide, Australia.
- Otto, A. et Scholl, A. (2013). Reducing ergonomic risks by job rotation scheduling. *OR Spectrum*, 35(3), 711–733. doi:10.1007/s00291-012-0291-6
- Padula, R. S., Comper, M., Sparer, E. H. et Dennerlein, J. T. (2017). Job rotation designed to prevent musculoskeletal disorders and control risk in manufacturing industries: A systematic review. *Applied Ergonomics*, 58, 386–397. doi:10.1016/j.apergo.2016.07.018
- Paquet, Y. et Vallerand, R. (2016). *La théorie de l'autodétermination: Aspects théoriques et appliqués*: De Boeck Supérieur.
- Passalacqua, M., Pellerin, R., Yahia, E., Magnani, F., Rosin, F., Joblot, L. et Léger, P.-M. (2024). Practice with less AI makes perfect: partially automated AI during training leads to better worker motivation, engagement, and skill acquisition. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1–21.
- Prunet, T., Absi, N., Borodin, V. et Cattaruzza, D. (2024). Optimization of human-aware logistics and manufacturing systems: A survey on the Human-Aware Models. *EURO JOURNAL ON TRANSPORTATION AND LOGISTICS*, 13. doi:10.1016/j.ejtl.2024.100137
- Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Sheldon, K. M. et Niemiec, C. P. (2006). It's not just the amount that counts: balanced need satisfaction also affects well-being. *Journal of personality and social psychology*, 91(2), 331.