

# Travailler à l'heure du numérique

*Corps et machines*

**DOSSIER PORTÉ PAR**

Justine Cassell, Olga Kokshagina,  
Dominique Pasquier et Éric Salobir

**AVEC LE SOUTIEN DE**

Joséphine Hurstel et Leila Amanar

**COPRÉSIDENTENCE**

Gilles Babinet

Françoise Mercadal-Delasalles

**MEMBRES**

Anne Alombert

Adrien Basdevant

Justine Cassell

Patrick Chaize

Gilles Dowek

Virginie Duby-Muller

Martine Filleul

Rahaf Harfoush

Tatiana Jama

Olga Kokshagina

Paul Midy

Dominique Pasquier

Éric Salobir

Serge Tisseron

Joëlle Toledano

Jean-Marc Vittori

# Travailler à l'heure du numérique

*Corps et machines*

MAI 2023

# Travailler à l'heure du numérique

CORPS ET MACHINES

Résumé opérationnel	6
Introduction	16
<b>Corps et interactions entre humains et machines: de l'importance du langage non verbal</b>	
L'interaction des corps: langages verbal et non verbal dans les interactions humaines	34
La chorégraphie des corps humains face à la machine...	36
<b>Machine, travail et corps: la révolution industrielle se prolonge à l'ère numérique</b>	
La collaboration entre humains et robots en milieu industriel	55
La relation de service en question	84

<b>La machine entre dans les bureaux : révolution numérique, travailleurs intermédiaires et cadres</b>	<b>100</b>
Hybridité et hyperconnectivité : les interactions entre humains médiées par la machine	102
Manager à l'ère numérique	120
La surveillance technologique entre dans les bureaux	131
<b>La machine comme extension du corps : vers d'autres façons d'être au travail ?</b>	<b>152</b>
Travailler sous la forme d'avatars	153
Augmenter les corps	159
<b>Conclusion &amp; leviers</b>	<b>174</b>
<b>Annexes</b>	
Glossaire	190
Liste des personnes auditionnées	198
Bibliographie sélective	204
Entretiens	222

## Résumé opérationnel

Plus qu'il ne disparaît, le travail se métamorphose au fil de l'évolution des technologies interrogeant sans

cesse la coexistence des humains et des machines dans l'environnement professionnel. Comment leur introduction et leurs évolutions sont-elles vécues ? Comment nous emparons-nous des outils numériques ? Dans quelle mesure favorisent-ils l'émergence de meilleures relations au travail ? Que se produit-il lorsque la machine dysfonctionne ? Comment se nouent les interactions dans des équipes de plus en plus numérisées, que ce soit sous la forme de bras robotiques industriels ou de visioconférences ?

Probablement aucune réponse monolithique ne pourra être fournie. Cette analyse doit nécessairement tenir compte de la variété des situations de travail en fonction des catégories socioprofessionnelles et filières concernées, véhiculant ainsi des perceptions et des capacités d'appréhension très différentes de l'usage du numérique au travail. Autant de différences qui sont d'ailleurs un facteur potentiel de fragmentation des environnements de travail et de différenciation dans notre rapport au monde professionnel.

Tenant compte de ces différences, il est également indispensable de mener une analyse à la fois au niveau individuel et collectif, permettant d'examiner les relations directes entre humains et machines, et celles entre humains lorsque nos corps sont médiés (comme en visioconférence), représentés (comme dans le méta-vers) ou associés à la machine (comme avec des exosquelettes). Il s'agit ainsi de s'interroger sur ce qui définit aujourd'hui l'humain au travail, sur la façon dont nos corps sont confrontés aux outils

numériques et collaborent avec eux, et sur comment accroître notre pouvoir d'action face à ces outils, quelle que soit leur place le long de la chaîne hiérarchique.

Pour analyser le rapport des humains entre eux et face à la machine au travail, il est proposé de revenir dans un premier temps sur la façon dont les interactions se nouent entre humains et le rôle que le corps et le langage non verbal y jouent, avant de prolonger cet examen aux interactions entre humains et machines. Il s'agira ensuite de confronter ces observations aux vécus des uns et des autres, tout en reconnaissant la variété des situations de travail, en distinguant ainsi les personnes occupant des postes dits subalternes (employés et ouvriers principalement), intermédiaires et cadres. Dans une visée plus prospective, il est également possible de s'interroger sur les dispositifs numériques qui pourraient émerger demain sur le lieu de travail, à l'image de l'augmentation des corps ou de leur représentation sous forme d'avatars. Prises ensemble, ces analyses permettent d'identifier des leviers visant à nous rendre acteurs des outils numériques auxquels ils sont confrontés et à faire du numérique au travail un sujet d'échange collectif.

### **Corps et interactions entre humains et machines : de l'importance du langage non verbal**

L'interaction entre personnes passe beaucoup par le langage des corps. On exprime ainsi des marques de confiance, d'attention et beaucoup d'autres choses. La conversation s'articule alors autour d'une chorégraphie millimétrée des corps, ces derniers transmettant des signaux dont les interlocuteurs se servent pour juger, à tort ou à raison, des qualités de l'autre : fiabilité, sérieux, engagement... Comment interagissons-nous au fil de l'accroissement

de la place occupée par les machines dans nos environnements de travail et de la numérisation de nos formes de coexistence numériques ? Que se passe-t-il lorsque l'interlocuteur est une machine, physique (un robot par exemple) ou dématérialisée (comme un assistant conversationnel incorporé) ?

Il apparaît que la chorégraphie des corps et nos moyens d'évaluation de l'autre se prolongent avec plus ou moins de succès, mais non sans conséquence, positive ou négative selon les cas. Se pencher sur la recherche portant sur les relations entre humains et machines permet alors de comprendre ce que véhiculent les robots dits anthropomorphes, au-delà de leur aspect futuriste ou des projections que l'on peut s'en faire. L'apparence plus ou moins humaine de la machine, qu'elle soit mécanique ou virtuelle, tout comme sa façon de se comporter et de se mouvoir joueraient en effet un rôle fondamental dans l'acceptation ou non de celle-ci.

### **Machine, travail et corps: la révolution industrielle se prolonge à l'ère numérique**

Le cas des travailleurs de plateformes ayant largement été étudié ces dernières années, l'objet traité ici est celui des transformations dans le cadre des usines « traditionnelles » où la collaboration avec des robots intelligents numériques est souvent devenue une réalité quotidienne. Les quelques avancées que ces machines ont permises du côté de la pénibilité des tâches ou de l'allègement des risques ne contrebalancent pas le sentiment vécu qui est, lui, globalement négatif, comme il l'avait été du temps de la révolution industrielle et dans des termes comparables sur la perte d'autonomie et le déni des compétences. Plus largement, c'est l'usine (ou l'entrepôt) comme collectif porteur d'intérêts communs à défendre qui semble très

ébranlée: le numérique a fortement accru l'atomisation des tâches et fait perdre le sens de la chaîne de travail avec ses solidarités professionnelles. La machine, même quand elle est conçue pour aider, est devenue un obstacle aux interactions humaines.

Dans le cas des services, notamment des métiers du soin, la pénétration de dispositifs de surveillance et de minutage est plus nouvelle et semble surtout contrevenir à des éthos professionnels fondés sur les dimensions émotionnelles de la relation au patient ou client. Ce processus est alors vécu comme une déshumanisation. Dans d'autres cas, nous assistons à l'invisibilisation de certaines tâches ou fonctions: le travailleur est alors confronté à une dévaluation du sens de son travail et de celui de la relation de service.

### **Hybridité et hyperconnectivité: les interactions entre humains médiées par la machine**

S'ils avaient été relativement préservés par les révolutions industrielles, la révolution numérique fait pleinement entrer la machine dans les bureaux et affecte désormais directement les personnels intermédiaires et les cadres, qui sont aujourd'hui les plus confrontés au quotidien aux outils numériques. Tout comme pour les personnes occupant des postes subalternes, l'effet de ces outils est paradoxal. À bien des égards, ces dispositifs ont permis davantage de flexibilité et d'efficacité aux cols blancs. Toutefois, ils ont aussi eu des effets en demi-teinte voire négatif à travers les différentes situations vécues: surcharge informationnelle, hyperconnectivité, fatigue physique et psychique liée aux outils de visioconférence, surveillance... autant d'éléments qui nourrissent un sentiment actuel plus général de perte de sens au travail parmi ces catégories socio-professionnelles.

Le télétravail précipité lors de la pandémie a laissé place à un travail hybride certainement pérenne qui engendre de nombreux changements quant aux façons d'organiser le travail et d'interagir. Le bureau perd sa dimension symbolique d'ancrage et de réunion du collectif de travail au profit d'un morcellement des lieux de travail et d'interactions virtualisées. Ces transformations interrogent notamment les managers dans leur capacité à coordonner et superviser des équipes hybrides, mais aussi à insuffler du sens au travail et à accompagner l'introduction d'outils numériques tout en faisant remonter les dysfonctionnements rencontrés à l'usage. Si le travail hybride est abordé aujourd'hui essentiellement sous l'angle de l'organisation entre personnes présentes ou non en un même lieu, l'hybridité interroge autant le couple autonomie/contrôle au sein des structures professionnelles.

### **La machine comme extension du corps: vers d'autres façons d'être au travail ?**

Enfin, si une très large majorité – quelle que soit la position hiérarchique occupée – baigne aujourd'hui dans un bain numérique, des évolutions technologiques sont annoncées afin d'améliorer encore davantage l'efficacité productive des corps. Si ces dispositifs ne sont pas encore omniprésents, il importe d'anticiper leur potentiel déploiement afin d'interroger à la fois leur pertinence et leurs conséquences pour l'humain au travail, au niveau tant individuel que collectif.

En premier lieu, les projets divers et variés de mondes virtuels immersifs illustrent souvent leurs possibilités à travers des cas d'usage liés au monde professionnel (manipulations d'objets, apprentissages, formes renouvelées de collaboration...). Souffrant encore de nombreuses limites notamment liées à un

usage prolongé, ces dispositifs ne parviennent pas non plus pour le moment à recréer des interactions humaines fluides, pleines des subtilités qui font l'être humain, mettant en évidence par contraste l'importance des corps dans nos relations. Car, au-delà de leurs limites techniques, ces dispositifs interrogent également la façon dont le travailleur se perçoit, dont il perçoit ses interlocuteurs et dont les relations de travail se nouent dans un contexte décorporalisé.

Enfin, le cas paroxystique de l'intégration de la machine au travail réside dans les dispositifs présentés comme relevant de « l'augmentation » des corps en vue de l'accomplissement de certaines tâches que ni l'humain ni la machine ne pourraient accomplir de manière autonome. Le cas des soldats dits « augmentés » fournit ainsi un cas d'étude de ce qui pourrait advenir si de telles technologies étaient étendues à d'autres situations de travail et des préoccupations éthiques, physiques, psychologiques, juridiques qui les accompagnent. L'augmentation pourrait ainsi marquer une nouvelle étape de la mise au travail des corps, parachevant l'idéal productiviste, en surimpliquant les corps dans une quête infinie de productivité et d'efficacité.

## **Conclusion et leviers**

Face à ces constats, le Conseil propose 10 leviers avec pour objectif de rendre les travailleurs acteurs de leur relation aux outils numériques auxquels ils sont confrontés dans l'exercice de leur activité, et ce, dès la conception de ces outils. Il s'agit également d'engager une conversation ouverte et multipartite sur les effets et conséquences pour les personnes dans l'utilisation de ces outils, pour veiller à ce que les dispositifs soient toujours, et avant tout, au bénéfice de l'humain.

De façon immédiate, cette implication peut passer par la co-conception des outils et le dialogue social d'ores et déjà plus ou moins formalisé au sein des structures, en renforçant la place du numérique dans les échanges. À plus long terme, le numérique peut aussi être un pilier de la responsabilité sociale et environnementale des entreprises, *a fortiori* dans un contexte aigu de quête de sens au travail. De tels dispositifs complèteraient alors un cadre législatif et réglementaire dont l'effectivité et la lisibilité gagneraient à être accrues, notamment en matière de protection des données personnelles et de surveillance. Il serait ainsi judicieux de saisir la numérisation des environnements professionnels non pas comme un levier de surveillance supplémentaire, mais bien comme un vecteur d'une confiance renouvelée dans l'environnement professionnel.

## 1. ANTICIPER

S'ils peuvent faciliter l'exercice de certaines activités, soulager de certaines tâches, et même rendre les activités plus épanouissantes, les dispositifs numériques peuvent également emporter des conséquences importantes quant à la dignité et l'intégrité physique et psychique des travailleurs, dans leurs interactions et le respect de leurs droits. En particulier, il semble souvent exister un décalage important entre les intentions à la conception des outils et les usages effectifs. Face à cela, il peut être encouragé :

- D'impliquer les travailleurs concernés le plus en amont possible dans la conception et le déploiement de leurs outils, et permettre l'analyse collective de leur fonctionnement et de leurs effets.

- De former l'ensemble des parties prenantes (utilisateurs, managers, partenaires sociaux, médecins du travail...) à leur usage.
- De réaliser une étude d'impact préalable à leur déploiement, intégrant notamment leurs effets potentiels sur le travail, mais également sur les interactions au sein des équipes et les dynamiques collectives.

## 2. ACCOMPAGNER

Plusieurs leviers pourraient ensuite être actionnés dans le quotidien de l'ensemble des travailleurs. Il s'agit de mettre en place un processus continu d'évaluation, d'amélioration des échanges autour de ces outils et des modes de travail qu'ils engendrent afin d'impliquer en permanence les utilisateurs dans les évolutions technologiques et les pratiques professionnelles :

- Mettre en place un dispositif de remontée continue d'informations sur la façon dont les travailleurs vivent leur relation aux outils numériques et procéder à des analyses régulières comparant les modalités concrètes d'organisation du travail aux intentions lors de leur introduction.
- Accompagner le déploiement d'un travail hybride, entre télétravail et travail en présentiel, qui ne soit pas subi, mais source d'opportunités et d'accroissement de la qualité de vie au travail et dans la vie personnelle.
- Assurer l'effectivité d'un dialogue social ouvert à plusieurs niveaux, régulier et transparent incluant l'ensemble des parties prenantes concernées par les outils numériques.
- Faire du numérique au travail un pilier de la responsabilité sociale et environnementale des entreprises.

### 3. CONSOLIDER LES DROITS DES TRAVAILLEURS

S'il est indispensable d'anticiper la mise en place d'outils numériques de travail puis d'accompagner l'ensemble des parties prenantes dans leur utilisation et leur adaptation au contexte d'usage, ces usages doivent également être encadrés par un socle solide de droits. Les droits et libertés numériques des usages jouissent d'ores et déjà d'un cadre légal et réglementaire riche. Toutefois, son application dans le contexte du travail est parfois malaisée lorsqu'elle n'est pas insuffisante. Il s'agirait donc de renforcer l'efficacité et l'effectivité de cet arsenal législatif, notamment en matière de surveillance numérique au travail :

- Rendre la régulation sur les outils numériques de travail efficace et effective, en commençant par clarifier les dispositions préexistantes en matière de droits et libertés numériques applicables dans un contexte de travail, avant de les renforcer si celles-ci s'avèrent insuffisantes. Il faudrait que cette régulation puisse évoluer à la même vitesse que les outils eux-mêmes, et que ceux qui utilisent les outils soient impliqués dans la conception et la mise en œuvre de la régulation.
- Accroître la vigilance et l'effectivité des droits en matière de surveillance au travail constitue un point de vigilance majeur. Il est indispensable de renforcer l'information quant aux droits et aux voies de recours qui se présentent en cas de manquement. Cette formation doit aussi viser les représentants du personnel pour assurer au mieux leur mission de vigie et de conseil.

- À ces diverses fins, il devrait être procédé à l'analyse de l'ensemble des mesures de surveillance appliquées au jour le jour. Ce qui permettrait également de s'inscrire dans une recherche d'effectivité d'un principe de proportionnalité, de mesure, d'évaluation et de minimisation des dispositifs de surveillance.
- Encourager et approfondir la recherche sur les outils numériques de travail et leurs apports et impacts sur les personnes.

# INTRODUCTION



## Humains et machines au travail : une étude du corps à corps

Beaucoup a été écrit sur la question du numérique et du travail<sup>1</sup>, que ce soit au sujet de sa disparition potentielle, de la surveillance, du travail de plateformes, du télétravail. L'intention n'est pas de répéter ici les résultats de ces travaux importants. Sans viser à l'exhaustivité<sup>2</sup>, l'objectif est d'analyser le travail en prenant en compte sa triple dimension « qui ne se limite pas à une gestuelle et aux techniques et savoirs qu'elle implique. C'est aussi toute une gamme de relations sociales de coopération, de domination, de lutte et un ensemble de représentations collectives qui façonnent les pratiques et les comportements individuels<sup>3</sup>. » Ainsi, il est indispensable de mener une analyse à la fois au niveau individuel et collectif, permettant d'examiner les relations directes entre humains et machines\*, et celles entre humains lorsqu'ils sont médiés (comme en visioconférence), représentés (comme dans le métavers) ou associés à la machine (comme avec des exosquelettes). Il s'agit ainsi de s'interroger sur ce qui définit aujourd'hui l'humain au travail, sur la façon dont les corps productifs sont confrontés aux outils numériques\* et collaborent avec eux, et sur les façons d'accroître le pouvoir d'action de l'ensemble des travailleurs face à ces outils.

Pour ce faire, nous nous intéressons à ce que le numérique fait à nos interactions avec les outils et technologies autour de nous et qui, nous le verrons, sont (souvent inconsciemment) basées sur nos interactions avec les humains qui nous entourent<sup>4</sup>. Les nouvelles technologies au travail impliquent également de plus en plus d'interactions entre corps

humains et machines au sens général affectant ainsi les relations que nous entretenons entre pairs.

Aborder la question sous l'angle du corps s'avère particulièrement instructif. Le mot robot\* aurait été employé pour la première fois en 1921 par le dramaturge tchèque Karel Čapek dans sa pièce de science-fiction *R.U.R.* Le terme viendrait du mot tchèque «*robota*», signifiant «*travail pénible*», «*travail forcé*» ou «*corvée*», pour qualifier une machine androïde capable de remplacer l'humain dans une usine. Cet objectif est toujours poursuivi aujourd'hui par certains comme le montre encore la tentative de lancement récente par Elon Musk d'un robot humanoïde nommé «*Optimus*» chargé de piloter des chaînes de production automobile et d'effectuer des tâches répétitives ou dangereuses<sup>5</sup>. Elon Musk qui prophétisait encore récemment combien la robotisation aurait «*des applications profondes pour l'économie. À l'avenir, le travail physique sera un choix.*»<sup>6</sup> Dans cette perspective, la machine serait chargée de délester l'humain des tâches pénibles pour qu'il se recentre sur les activités à forte valeur ajoutée. Étant précisé que, dans la plupart des cas, le travail n'est pas un choix, qu'il soit physique ou non. Pourtant, à tous les niveaux, le corps reste fondamental dans le travail, et ce dans toutes les catégories socioprofessionnelles, même si les «*travailleurs subalternes*<sup>7</sup>» sont les premiers concernés par la machinisation et la mise au travail du corps.

Dans l'environnement professionnel tout du moins, distinguer radicalement corps et esprit<sup>8</sup> est pour autant impossible: nous formons un tout, l'un affectant l'autre et *vice versa*, contribuant *in fine* à construire ce qui fait,

collectivement, notre humanité et, individuellement, notre subjectivité. Néanmoins, le lieu de travail se prête souvent à différentes tentatives d'isolement de l'une de ces deux composantes de l'être humain. Si les cadres sont fréquemment résumés à des cerveaux dont le corps est superflu, les travailleurs subalternes sont, eux, souvent associés à de simples corps, privés d'agentivité\*. Le numérique porte avec lui une possible accentuation de ces tendances, affectant alors potentiellement notre intégrité, au sens le plus strict du terme, et particulièrement notre intégrité au travail lorsque ce dernier se robotise ou se numérise, avec des répercussions sur nos corps, nos esprits et donc nos façons d'interagir et de collaborer avec les autres.

Or, nombreux sont les auteurs qui ont montré l'importance de bouger son corps pour accroître son efficacité : marcher quelques mètres, *a fortiori* en extérieur, stimule notre créativité<sup>9</sup>, bouger nos mains nous aide à formaliser notre pensée et à retenir des informations<sup>10</sup>... De la même façon, des chercheurs ont mis en lumière le rôle des interactions informelles sur le lieu de travail dans la productivité des équipes et notamment d'un « effet fontaines à eau »<sup>11</sup>. Ces interactions entre collègues à la photocopieuse ou à la machine à café interrompent le temps d'un moment le flux du travail, apportant une respiration bienvenue. Elles réduisent le stress, favorisent la cohésion d'équipe et augmentent la satisfaction au travail<sup>12</sup>. À tel point que le même Elon Musk n'hésitait pas il y a peu à revenir sur le télétravail qu'il avait généralisé, arguant du fait que les innovations de rupture ne viendraient pas d'une entreprise dont les salariés ne travaillaient pas ensemble.

Nous commencerons par nous intéresser à la façon dont les interactions se nouent entre humains et le rôle que le corps et le langage non verbal y jouent, avant de prolonger cet examen aux interactions entre humains et machines. Si la machine fait preuve d'une communication corporelle aussi bien que linguistique, cela modifie-t-il la dynamique relationnelle? (partie 1, p. 30).

Les observations ainsi tirées seront ensuite confrontées aux vécus des travailleurs, en commençant par les travailleurs subalternes. Dans l'industrie, certains robots industriels ou exosquelettes ont permis d'améliorer les conditions de travail en effectuant des tâches dangereuses, ce qui a permis d'ouvrir ces métiers à de nouveaux profils comme les femmes et les personnes en situation de handicap. Mais force est de constater que les questions qui ont émergé à la faveur de la révolution industrielle restent entièrement d'actualité: la perte d'autonomie, la négation des savoir-faire, le renforcement des dispositifs de contrôle et de surveillance... Plus nouveau, on assiste à une extension de certains dispositifs à d'autres catégories de travailleurs subalternes, dans le domaine des services par exemple<sup>13</sup> (et qui sont des fonctions souvent exercées par des femmes, travailleuses du *care*<sup>14</sup>, vendeuses, caissières) avec un renforcement du minutage des tâches à effectuer qui est souvent vécu comme allant contre les qualités d'empathie émotionnelle et le fondement interactionnel de beaucoup de ces métiers (partie 2, p. 52).

Les travailleurs intermédiaires et les cadres avaient été relativement préservés des révolutions industrielles jusqu'alors. Mais la révolution numérique a fait entrer la machine dans

les bureaux: emails, téléphones professionnels, messageries d'entreprise, visioconférences, outils de surveillance (partie 3, p. 98). Les outils numériques sont désormais omniprésents et mettent à l'épreuve les corps et les façons de travailler de ces catégories socioprofessionnelles, avec un impact particulièrement important sur les managers de proximité. Les managers ont un rôle double: d'un côté, ils accompagnent la transformation numérique et de l'autre côté, ils sont souvent en position d'animer le dialogue au sein des équipes. Malgré les effets positifs des outils numériques pour l'efficacité, la transparence, l'autonomie au travail, les outils peuvent être perçus comme des concurrents et comme les synonymes d'une perte de responsabilité pour ces managers. Nous constatons qu'il y a une véritable nécessité de former les managers à ces outils et à leurs impacts sur l'organisation du travail et, également, de renouveler les modalités du dialogue social autour de leur introduction et de leur usage.

Enfin, si une très grande majorité – quelle que soit les positions hiérarchiques occupées – est aujourd'hui plongée dans un bain numérique, des progrès technologiques sont annoncés afin d'améliorer encore davantage l'efficacité productive des corps: métavers, soldats dits « augmentés »... Comment se perçoit-on en tant que travailleur et comment perçoit-on nos collègues lorsque nos corps sont modifiés et nos interactions médiées? Qu'en est-il lorsqu'on est entouré de corps en métal ou dématérialisés? Ou lorsque nos propres corps sont représentés par des robots ou des avatars? Ces modifications sont-elles choisies ou subies? Si ces dispositifs ne sont pas encore omniprésents, il importe d'anticiper leur poten-

tiel déploiement afin d'interroger à la fois leur pertinence et leurs conséquences pour l'humain au travail, au niveau tant individuel que collectif (partie 4, p.150).

## Le travail au-delà de sa disparition

À la fin des années 1990, Jeremy Rifkin annonçait la « fin du travail » dans un ouvrage du même nom<sup>15</sup> notamment avec le déploiement de la robotisation et de la numérisation. Et de fait, durant les deux dernières décennies, la recherche et les publications se sont beaucoup concentrées sur le sujet de l'automatisation\*, sous l'angle de la disparition du travail au profit de la machine. Mais, ces études ne s'accordent pas sur les chiffres d'emplois détruits par le numérique. Ce qui peut s'expliquer en partie par le fait que l'automatisation dissimule le plus souvent un travail bien humain<sup>16</sup>. Comme le rappelle Juan Sebastian Carbonell dans son ouvrage *Futur du travail*: « D'un côté, l'automatisation est un phénomène partiel. On n'automatise pas toujours l'entièreté d'une activité, mais souvent certaines tâches seulement. De l'autre côté, derrière les mécanismes « automatiques » se cache bien souvent une armée de travailleurs invisibles dont le but est de fabriquer, alimenter, faire fonctionner et entretenir les machines ou les logiciels<sup>17</sup>. »

Le rapport Villani souligne de son côté combien « il est difficile d'établir des critères précis pour qualifier une tâche d'automatisable<sup>18</sup> ». Cela étant, malgré ces difficultés, une majorité d'études considèrent qu'environ 10% des emplois sont très probablement automatisables<sup>19</sup>. Ce qui pourrait aussi créer des emplois, faisant qu'*in fine*

la balance nette des destructions et créations d'emplois serait excédentaire. Par exemple, en 2019, dans *Les métiers du futur*, Isabelle Rouhan et Clara-Doina Schmelk quantifient cette force de création du numérique et estiment que 85 % des métiers de 2030 n'existeraient pas encore<sup>20</sup>. Il est néanmoins peu probable que les emplois détruits et ceux créés coïncident, ne serait-ce qu'en termes de compétences. Enfin, les technologies numériques font apparaître de nouvelles activités, pour beaucoup d'entre elles très précaires. Parmi celles-ci, l'attention s'est massivement portée sur l'arrivée de « nouveaux travailleurs », en se concentrant notamment sur les travailleurs des plateformes<sup>21</sup> et les travailleurs du clic<sup>22</sup>. Le Conseil national du numérique a d'ailleurs publié en 2020 un rapport à ce sujet, *Travail à l'ère numérique. Mise à jour requise*, formulant quinze propositions pour accompagner et encadrer ces mutations du travail, draguant avec elles une précarisation très forte de l'emploi.

Si le travail n'est pas forcément voué à disparaître, et que nous allons vers une collaboration entre humains et machines, il semble que nous nous dirigeons vers une transformation d'ampleur du marché du travail, de la distribution entre le travail humain et le travail de la machine et des modes de production de la valeur.

## **Un pouvoir d'action différencié**

Mais parler de l'effet du numérique sur le travail en général est inopérant. D'abord parce qu'il n'y a pas un, mais des effets, mais aussi parce que le travail n'est pas une réalité uniforme. La crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19

l'a d'ailleurs particulièrement révélé. Si certains ont pu convertir leur activité en télétravail chez eux, d'autres ont dû continuer à se rendre quotidiennement sur leur lieu de travail, parfois en étant très exposés, tandis qu'un dernier groupe a vu son activité suspendue de façon plus ou moins temporaire. Certains métiers sont ainsi encore relativement peu pénétrés par le numérique. C'est le cas d'un côté des emplois subalternes de « coulisse » pour lesquels l'humain reste moins onéreux que la machine et dont les mouvements fréquents complexifient l'automatisation par exemple : « dans les usines, dans les centres de dispatching et de régulation, dans les systèmes de transport, etc. Ils jouent un rôle clé dans le fonctionnement de nos sociétés, dont nous mesurons l'impact à l'occasion des grèves ou des pannes<sup>23</sup>. » Et, de l'autre côté de la chaîne, les emplois du face-à-face pour lesquels il est impossible de remplacer le travail émotionnel<sup>24</sup> intrinsèquement humain : « les activités de services à la personne, la restauration, une partie du commerce ; chacun voit que ce sont par essence des tâches « relationnelles » [...] les emplois d'interface avec les clients, les usagers, les consommateurs. Ils constituent aujourd'hui la grande masse des emplois »<sup>25</sup>.

Un autre élément vient différencier les travailleurs : leur capacité à agir sur la technologie numérique, à la comprendre, à se l'approprier, à la contourner parfois. Nous reprenons donc ici le concept d'agentivité numérique (*digital agency* en anglais), entendu comme la capacité à contrôler et à s'adapter à son environnement numérique<sup>26</sup>.

**24** Et les effets ne sont pas les mêmes selon le degré d'agentivité dont on dispose.

Les personnes relevant de catégories socioprofessionnelles plutôt qualifiées auront tendance à bénéficier d'une agentivité numérique forte : la technologie numérique sera pour eux un outil venant augmenter leurs capacités professionnelles. D'autres, plutôt peu qualifiées, et dont l'agentivité numérique est faible, auront plutôt tendance à subir la technologie numérique déployée sur le lieu de travail<sup>27</sup>.

Prenant en compte la diversité de ces situations de travail, il s'agira d'étudier la coexistence entre humains et machines, plutôt que le remplacement de l'un par l'autre. Pour reprendre les mots du rapport Villani : « *a priori*, la très grande majorité des emplois qui verront le jour comportera la nécessité de travailler avec une machine qu'ils soient très qualifiés ou non, créatifs ou non. Il faut donc bien plutôt se fixer des objectifs quant à cette complémentarité »<sup>28</sup>. Pour Juan Sebastian Carbonell, d'autres transformations au moins aussi importantes sont à l'œuvre : la requalification, l'intensification et le contrôle. De fait, « l'automatisation ne provoque pas qu'une disparition de l'emploi, mais une transformation de celui-ci<sup>29</sup> ». Plus encore, « l'automatisation est un concept qui, en fait, obscurcit plus qu'il n'éclaire la question du futur du travail » en empêchant une réflexion plus poussée sur les transformations contemporaines du travail. Il s'agit alors de suivre la proposition de Valerio de Stefano et Antonio Aloisi dans leur dernier ouvrage, *Your boss is an algorithm* : « Toute enquête approfondie sur l'avenir du travail doit se concentrer sur la relation complémentaire entre les travailleurs et les technologies de pointe car, après tout, l'adoption de la technologie consiste essentiellement en un choix organisationnel<sup>30</sup>. »

Se poser la question de l'impact des évolutions technologiques sur le travail implique alors d'étudier les autres effets de l'intégration des technologies numériques. Autant de transformations qui sont à la fois potentiellement positives et négatives. Par exemple, le télétravail libère par bien des aspects les cadres, en leur permettant de choisir leur lieu de travail et de ne pas être distrait par le bruit permanent des *open spaces*. Mais, d'un autre côté, le numérique rend possible l'invasion de la vie privée, la surveillance par le biais de puces GPS et autres, chronomètres et les tunnels de réunions en visioconférences sont éreintants. Pour Alain Supiot, les technologies numériques pourraient alors être une opportunité de « repenser l'articulation du travail des hommes et des machines » :

« À condition de les domestiquer, au lieu de nous y identifier, ces dernières pourraient permettre de concentrer le travail humain sur l'incalculable et l'improgrammable, c'est-à-dire sur la part proprement poétique du travail, celle qui suppose une liberté, une créativité ou une attention à autrui, dont aucune machine n'est capable<sup>31</sup>. »

C'est l'objectif de ce dossier : interroger les interactions entre humains et machines au travail et proposer un ensemble de leviers pour que la technologie soit toujours au service de l'humain, et non l'inverse, en garantissant que l'humain ait toujours *in fine* la main sur les outils numériques de travail et qu'il puisse porter un regard critique éclairé sur ces derniers.

- 1 Un glossaire figure en fin de dossier. Les termes y figurant sont indiqués par un astérisque lors de leur première occurrence.
- 2 De nombreux travaux sont publiés sur les thèmes abordés dans ce dossier et l'ont été depuis l'ouverture du travail sur ce dossier en début d'année 2022. Encore récemment, sont à mentionner l'ouvrage de Hubert Guillaud, *Coincés dans Zoom. À qui profite le télétravail?*, FYP Editions, 2022 ou encore le numéro 37 d'octobre 2022 de la revue Usbek et Rica, *Métavers, avatars, cybersexe... Nos corps vont-ils disparaître?*
- 3 MENGER, Pierre-Michel. « Travail instrumental et travail expressif. À quelles conditions le travail peut-il revêtir une valeur pleinement positive? ». In SUPIOT, Alain & MUSSO, Pierre. *Qu'est-ce qu'un régime de travail réellement humain?* Colloque de Cerisy. Hermann. 2018
- 4 REEVES, Byron & NASS, Clifford. The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people. *Cambridge, UK*, 1996, vol. 10, p. 236605.
- 5 NEVEU, Louis. « Tesla fait monter sur scène Optimus, son robot humanoïde, et annonce son prix ». *Futura*. 4 octobre 2022.
- 6 Tesladdict, « Elon Musk se prépare à dévoiler son robot humanoïde ». *Tesla Mag*. 26 juin 2022.
- 7 Siblot et al. définissent ainsi les travailleurs subalternes: « des ouvriers et des employés, (...) occupant des emplois de bas statut dans les usines, les bureaux, les magasins ou les domiciles des particuliers » Siblot, Yasmine, et al. « Chapitre 3. Salarié-e-s subalternes » (SIBLOT, Yasmine, CARTIER, Marie, COUTANT, Isabelle, et al. *Sociologie des classes populaires contemporaines*. Armand Colin, 2015).
- 8 Ce riche débat anime la philosophie depuis sa naissance, à ce sujet, voir notamment: « Problème corps-esprit », *Wikipédia.fr*, consulté le 7 septembre 2022.
- 9 OPPEZZO, Marily et SCHWARTZ, Daniel L. Give your ideas some legs: the positive effect of walking on creative thinking. *Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition*, 2014, vol. 40, n°4, p.1142.
- 10 GOLDIN-MEADOW, Susan. *Hearing gesture: How our hands help us think*. Harvard University Press, 2005; COOK, Susan Wagner, MITCHELL, Zachary, et GOLDIN-MEADOW, Susan. Gesturing makes learning last. *Cognition*, 2008, vol. 106, n°2, p.1047-1058.

- 11 KOCH, Thomas et DENNER, Nora. Informal communication in organizations: work time wasted at the water-cooler or crucial exchange among co-workers? *Corporate Communications: An International Journal*, 2022; LEE, Kate. « The « water cooler effect » helps create and foster social bonds, drive innovation, align on truths, and even helps the bottom line ». *Brimstone Consulting*. 19 août 2020.
- 12 *Ibid.*
- 13 En France, en 2019, l'INSEE rapporte que 75% des employés sont des femmes, la catégorie socioprofessionnelle la plus féminisée étant celle des personnels des services directs aux particuliers composée à 84% de femmes. L'INSEE note également que certaines professions sont quasi exclusivement féminines comme les auxiliaires de puériculture où 99% des employés sont des femmes ou les employées de maison et personnels de ménage chez les particuliers, poste occupé à 95% par des femmes. Pour ce qui est des employés de commerce, la part des femmes reste majoritaire mais diminue tendanciellement, passant de 80% en 1982 à 70% en 2019. Voir: FORMENT, Virginie, VIDALENC, Joëlle. « Les employés: des professions largement féminisées ». *INSEE Focus n°190*, 5 mai 2020.
- 14 OXFAM FRANCE. « Dans le monde du travail, les inégalités hommes-femmes ont la vie dure ». *Oxfam France*, 15 juin 2021.
- 15 RIFKIN, Jeremy. *End of work*. North Hollywood, CA, USA Pacifica Radio Archives, 1996.
- 16 Voir notamment: CASILLI, Antonio A. *En attendant les robots-Enquête sur le travail du clic*. Média Diffusion, 2019; ROBERTS, Sarah T. *Behind the screen*. Yale University Press, 2019; GRAY, Mary L. et SURJ, Siddharth. *Ghost work: How to stop Silicon Valley from building a new global underclass*. Eamon Dolan Books, 2019.
- 17 CARBONELL, Juan Sebastian, *Le futur du travail*. Éditions Amsterdam. 2022.
- 18 VILLANI, Cédric. Donner un sens à l'intelligence artificielle. Pour une stratégie nationale et européenne. *Mission parlementaire du 8 septembre 2017 au 8 mars 2018*.
- 19 Voir notamment: ROLAND BERGER. Les classes moyennes face à la transformation digitale. Comment anticiper? Comment accompagner?. Octobre 2014; FREY, Carl Benedikt et OSBORNE, Michael A. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. *Technological forecasting and social change*, 2017, vol. 114, p. 254-280; CONSEIL D'ORIENTATION POUR L'EMPLOI. Automatisation,

numérisation et emploi. Tome 1 : Les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi. Décembre 2017 ; FRANCE STRATÉGIE. Intelligence artificielle et travail. *Rapport à la ministre du Travail et au secrétaire d'État auprès du Premier ministre, chargé du Numérique*, mars 2018 ; OECD. Putting faces to the jobs at risk of automation. *Policy brief on the future of work*. March 2018 ; CARBONERO, Francesco, ERNST, Ekkehard, et WEBER, Enzo. Robots worldwide: The impact of automation on employment and trade. *ILO. Working paper n°36*. 2020 ; GRAETZ, Georg et MICHAELS, Guy. Robots at work. *Review of Economics and Statistics*, 2018, vol. 100, n°5, p. 753-768.

20 ROUHAN, Isabelle et SCHMELK, Clara-Doina. Les métiers du futur-avocat augmenté, éducateur de robots, éthicien de l'IA, médecin numérique, neuro-manager... *Prospectives et paroles d'experts*. First, 2019.

21 Les travailleurs des plateformes sont entendus comme l'ensemble des travailleurs ayant recours à une plateforme numérique de travail, soit une plateforme réalisant à titre principal une activité économique quelconque en coordonnant et mobilisant des travailleurs

à travers des systèmes de décision algorithmique. À ce sujet, voir notamment : CONSEIL NATIONAL DU NUMÉRIQUE. *Travail à l'ère des plateformes*. Mise à jour requise. 2020.

22 On parle aussi de « micro-travailleurs », entendus comme des travailleurs « réalis[ant] des tâches très fragmentées (micro-tâches) que des plateformes dédiées confient à des prestataires, payés généralement à la pièce. Il peut s'agir d'identifier des objets dans une image, de transcrire des factures, de modérer du contenu sur les médias sociaux, de visionner des vidéos de courte durée, de copier-coller du texte ou de répondre à des sondages en ligne. » (CASILLI, Antonio, TUBARO, Paola, LE LUDEC, Clément, et al. *Le Micro-Travail en France. Derrière l'automatisation, de nouvelles précarités au travail ?* 2019. Thèse de doctorat. Projet de recherche DiPLab). À ce sujet, voir également : CASILLI, Antonio A. *En attendant les robots-Enquête sur le travail du clic*. Média Diffusion, 2019.

23 VELTZ, Pierre. « La société hyperindustrielle et le travail relationnel ». In SUPIOT, Alain & MUSSO, Pierre. *Qu'est-ce qu'un régime de travail réellement humain ?*. Colloque de Cerisy. Hermann. 2018.

- 24 HOCHSCHILD, Arlie R. Emotion work and feeling rules. Inside social life : *Readings in sociological psychology and microsociology*, 2011, p. 51-56.
- 25 VELTZ, Pierre, *op. cit.*, 2018.
- 26 PASSEY, Don, SHONFELD, Miri, APPLEBY, Lon, et al. Digital agency: Empowering equity in and through education. *Technology, Knowledge and Learning*, 2018, vol. 23, n°3, p. 425-439.
- 27 SPREITZER, Gretchen M., CAMERON, Lindsey, et GARRETT, Lyndon. Alternative work arrangements: Two images of the new world of work. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 2017, vol. 4, p. 473-499.
- 28 VILLANI, Cédric, *op. cit.*, 2018.
- 29 CARBONELL, Juan Sebastian, *op. cit.*, 2022.
- 30 ALOISI, Antonio et DE STEFANO, Valerio. *Your boss is an algorithm: artificial intelligence, platform work and labour*. Bloomsbury Publishing, 2022.
- 31 SUPIOT, Alain. *Le travail n'est pas une marchandise. Contenu et sens du travail au XXI<sup>e</sup> siècle*. Collège de France, 2019.



# CORPS ET INTERACTIONS ENTRE HUMAINS ET MACHINES: DE L'IMPORTANCE DU LANGAGE NON VERBAL



Le corps est central dans les interactions humaines. Le langage non verbal forme une chorégraphie complexe qui complète et même remplace parfois les paroles. S'ils aident à la compréhension et fluidifient les échanges, ces comportements affectent aussi la façon dont nous percevons, voire jugeons, les autres. Le corps est également central dans la façon dont l'individu se présente et se représente face aux autres, constituant ainsi son identité et sa subjectivité. Au travail, ces interactions sont là aussi essentielles. Sauf quelques exceptions, le travail s'effectue souvent en coopération avec d'autres. À mesure que les outils numériques se perfectionnent et se déploient, devenant parfois des collaborateurs, on peut s'interroger sur la façon dont humains et machines interagissent et coopèrent.

Alors que le nombre de dispositifs numériques tend à croître<sup>32</sup>, il est intéressant d'examiner ce qui se joue dans les relations humaines et la façon dont l'humain appréhende l'outil au travail dans un contexte où les mutations sont nombreuses (télétravail, réunions par visioconférence, bras robotiques industriels, avatars...), concernent l'ensemble des catégories socio-professionnelles, et bouleversent le rapport au travail, à ses collaborateurs ainsi que la façon dont le travailleur se perçoit lui-même. De fait, cette étude nous permet de nous interroger sur ce qui sous-tend une collaboration optimale entre humains et machines, tout en veillant à ce que le premier garde toujours l'ascendant sur le second.

## L'interaction des corps : langages verbal et non verbal dans les interactions humaines

Pour commencer, faisons une observation : dans la plupart des cas, on discute beaucoup au travail. Qu'il s'agisse de collaboration sur une tâche commune, ou de bavardage. Dans ces conversations, entre deux personnes ou plus, les comportements humains sont particulièrement sensibles à l'influence des autres participants et notamment de leurs corps : nous interprétons la signification des mots à travers les mouvements de leurs mains. Nous comprenons si c'est à nous de prendre la parole à travers leurs regards, nous décidons s'il faut revenir sur ce que l'on vient de dire à travers les hochements de tête de notre interlocuteur. De plus, à travers une conversation, nos corps sont de plus en plus réactifs aux corps de l'autre.

Cette chorégraphie complexe des corps en interaction a été particulièrement étudiée par Ray Birdwhistell dans les années 1950, et par la suite par William Condon puis Adam Kendon, respectivement dans les années 1960 et 1970. En filmant les corps de personnes en train de se parler en 48 images par seconde, Condon élabore le principe de « synchronie interactionnelle ». Une décennie plus tard, à l'aide de la même méthode, Kendon met au jour un nouvel élément clé<sup>33</sup> : dans une interaction orale, les corps ne dansent pas seulement au rythme du discours, mais performant également en réaction aux mouvements des autres<sup>34</sup>. La capacité de s'impliquer dans des conversations à travers plusieurs modalités de cette façon provient en fait des interactions parents-

bébés dès la naissance. Le parent utiliserait inconsciemment son corps pour interagir dans des « proto-conversations » avec son enfant, hochant la tête lorsque le bébé fait des babilllements, s'exclamant avec emphase, regardant l'enfant dans les yeux et souriant lorsque ce dernier fait des bruits. Et dès la naissance, l'enfant est sensible à ces comportements, et se synchronise avec<sup>35</sup>. L'interaction des corps dans la communication apparaît alors comme une danse millimétrée durant toute la vie. Et cette chorégraphie entre parents et enfants sert une fin : plus il y a contingence ou synchronie de mouvements entre parent et enfant lorsqu'ils regardent le monde, plus le bébé apprend de mots pour décrire ce qui l'entoure<sup>36</sup>. Comme le bébé qui utilise son corps en l'absence de mots, le non verbal acquiert à nouveau une importance primordiale à mesure que nous vieillissons. Nous pouvons oublier des mots, notre qualité vocale peut être perturbée, mais nous continuons d'utiliser notre corps pour communiquer.

Pour en revenir à l'adulte au travail, ces mêmes comportements de nos interlocuteurs, produits inconsciemment, nous amènent à juger, à tort ou à raison, la fiabilité de ceux qui nous entourent, selon qu'ils nous regardent dans les yeux ou non, qu'ils suivent nos mouvements avec leurs yeux ou détournent le regard. Nous jugeons l'acceptabilité de rejoindre une conversation par l'orientation des corps vers nous ou pas. Sans le savoir, nous interprétons constamment les plus petits des gestes de nos interlocuteurs, et ajoutons ces interprétations à l'ensemble des choses que nous savons sur ces personnes. En somme, notre connaissance d'autrui, notre connexion intersubjective, repose sur l'interaction

de nos corps. Et maintes études ont démontré que cette connexion intersubjective, qui passe par le corps à corps, est essentielle à notre bien-être<sup>37</sup>. Puisque nous passons la plupart de nos heures éveillées à travailler, l'importance des conversations en face à face que nous y tenons est grande. Que ce soit lorsque des collègues prennent le temps de sortir de leurs bureaux pour papoter autour d'un café, lorsqu'ils se mettent autour d'une table pour collaborer ou lorsque des livreurs se réunissent équipés de leurs vélos, sacs et téléphones.

## **La chorégraphie des corps humains face à la machine...**

### **... physique**

Au fil de la robotisation de nos sociétés, et quand bien même la France serait bien moins robotisée que d'autres économies<sup>38</sup>, il devient important de se demander ce qui se passe lorsque l'interlocuteur avec lequel on interagit sur le lieu de travail prend la forme d'un robot. Car il s'agit bien là d'une réalité pour de plus en plus de personnes, et alors que les robots prennent des formes de plus en plus familières. Longtemps, le robot a pris la forme d'une machine imposante, potentiellement dangereuse pour l'humain, enfermée derrière des grilles dans les usines afin d'éviter les accidents. Mais ces dernières décennies, la machine sort de sa cage et se mêle de plus en plus aux humains sur le lieu de travail, adoptant différentes formes, plus ou moins proches de l'apparence humaine<sup>39</sup>.

Lorsqu'ils simulent une forme humaine, on parle de robot anthropomorphe ou humanoïde, comme par exemple le robot Talos développé par Pal Robotics et utilisé par l'équipe LARSEN d'Inria dans le Grand Est ou le robot Atlas développé par Boston Dynamics, qui est capable de faire des saltos arrière, ou encore le robot Pepper conçu par SoftBank Robotics. Tous possèdent une allure proche de l'être humain : un ou deux membres inférieurs et deux membres supérieurs, un tronc ainsi que l'équivalent d'une tête.



De gauche à droite, le robot Pepper conçu par SoftBank Robotics, le robot Atlas développé par Boston Dynamics, le robot Talos développé par Pal Robotics.

Il y a aussi des cas où le robot se veut le plus proche possible de l'être humain, on parle alors de robots androïdes, comme Ameca développé par la start-up britannique Engineered Arts.



Robot androïde Ameca conçu par Engineered Arts.

Mais comme nous le montre encore l'exemple récent de la présentation d'Optimus ou d'autres robots comme Spoon (voir la partie « Quand les intentions à la conception ne coïncident pas avec les vécus » en p. 74), il est encore rare que leur performance soit au niveau des attentes de quelques-uns ou des projections faites par quelques autres. Ce qui n'est d'ailleurs pas sans créer une forme de hiatus entre, d'une part, une inquiétude de voir notre humanité atteinte par des machines omnipotentes et, d'autre part, la réalité très en deçà de machines très largement conçues ou programmées pour un nombre très limité de tâches.



Robot Optimus développé par Tesla<sup>40</sup>.

Si l'on considère le fait que nous pratiquons de nombreuses formes d'interactions depuis l'enfance et toute notre vie durant, avec tout le monde, quelle que soit la nature de notre relation, et souvent inconsciemment, il n'est pas surprenant que les mêmes manières d'interagir et les mêmes moyens d'évaluation de l'autre s'observent lorsque nous interagissons avec des robots au travail, surtout lorsque ces robots ont une forme humaine. Sidner *et al.* ont ainsi montré que les mêmes comportements décrits ci-dessus jouent également un rôle fondamental lors d'une conversation avec un robot : 70% des participants ont regardé le robot lorsqu'ils parlaient. En revanche, lorsque c'est le robot qui parle, les humains le regardent davantage lorsque celui-ci bouge et mime les mouvements du corps d'un humain

lors d'une conversation. En d'autres termes : « un robot qui fait des gestes est un partenaire digne d'une attention particulière pendant l'interaction »<sup>41</sup>. Les auteurs montrent aussi que la conversation avec un robot peut atteindre un tel degré de ressemblance avec une conversation humaine que la majorité des humains ont hoché de la tête lors de la conversation alors même que le robot est incapable d'interpréter cette action de leur part. Salem *et al.* abondent à leur tour en ce sens : plus un robot est proche de l'humain dans sa gestuelle, plus il est apprécié par les interlocuteurs, mais aussi plus ses opinions sont intégrées et écoutées<sup>42</sup>.

Ceci s'observe dans les « tête-à-tête » avec les robots, mais aussi dans des groupes dont l'un des membres serait un robot : comment un robot s'intègre-t-il dans une conversation informelle en groupe ? Comment le programmer afin que son insertion dans le groupe se déroule de façon fluide ? Comment permettre au robot de reconnaître les participants à la conversation et leur position dans l'espace ? Quel est l'impact de l'arrivée du robot dans la conversation sur les autres interlocuteurs ? À mesure que les robots pourraient s'intégrer dans ces interactions interhumaines, ces questionnements gagneraient en importance. C'est pourquoi la recherche s'y est intéressée. Si des robots devaient intégrer nos collectifs, il serait alors primordial de fluidifier les interactions entre humains et robots en les rendant aptes à identifier les interlocuteurs pertinents, à ne pas déranger ceux qui ne le sont pas, à ne pas prendre un objet pour un humain, à identifier la position exacte du corps de l'humain... au risque sinon de rendre la tâche bien difficile. Ne pas parvenir à cela

ferait également peser le risque de dévaloriser des humains pertinents et de les faire se sentir ignorés ou peu importants, rendant l'intervention du robot contre-productive<sup>43</sup>. Notamment, la recherche en psychosociologie, en ethnométhodologie et en sciences du langage a montré l'importance de l'affectation de rôles à chacun des interlocuteurs d'un groupe : l'orateur, le ou les destinataires, les participants secondaires qui entendent le discours sans en être destinataires, les spectateurs qui voient l'interaction sans y participer, voire sans l'entendre<sup>44</sup>... Le regard joue un rôle majeur dans l'attribution de ces rôles et dans le passage d'un rôle à un autre : signaler que l'on veut prendre la parole, éviter de parler en même temps, s'intégrer à une conversation. Ainsi, Mutlu *et al.* ont programmé un robot pour utiliser de façon appropriée ces indices du regard et définir le rôle des participants d'une discussion en groupe<sup>45</sup> ; avec le même effet sur ses interlocuteurs que le regard d'un autre humain. Par exemple, les personnes que le robot a désignées comme destinataires directs ont davantage pris la parole et ont parlé plus longtemps que celles qui étaient traitées comme spectatrices. Les destinataires ont aussi fait preuve de davantage de coopérations interpersonnelles et ont ressenti une adhésion au groupe plus forte. De la même façon et selon la même étude, les individus reconnus par le regard du robot comme spectateurs ont davantage apprécié le robot que ceux qui ont simplement été ignorés.

Ainsi, développer des formes anthropomorphes de robots, lorsque ceux-ci sont pertinents pour une situation de travail donnée, aiderait à l'intégration du robot

dans les tâches qu'il doit accomplir. Se pencher sur la recherche produite sur les interactions entre robots et humains, permet alors de comprendre pourquoi certaines entreprises de robotique font certains choix de développements. C'est par exemple pour ces raisons que même un robot avec la forme d'un grand bras articulé, comme Baxter développé par la société Rethinkrobotics<sup>46</sup>, dispose notamment d'un écran qui affiche des yeux « censés simuler l'orientation de la machine selon ses actions. D'après les concepteurs, l'orientation du « regard » du robot est supposée servir d'indice qui peut aider l'humain qui travaille à côté de lui à interpréter et surtout anticiper ses actions.»<sup>47</sup> De la même façon, une étude menée par Elprama *et al.* en 2015 dans le secteur industriel souligne que les opérateurs indiquent préférer les cobots\* expressifs, manifestant des « indices sociaux », comme le regard ou les hochements de tête<sup>48</sup>.



Robot Baxter conçu par Rethinkrobotics

Il est à noter toutefois que le rapport que les êtres humains entretiennent avec ces différents robots en fonction de leur apparence n'est pas linéaire. Au contraire, il formerait une courbe en U que l'on appelle vallée de l'étrange (*uncanny valley* en anglais). Cette notion, forgée dans les années 1970 par Masahiro Mori<sup>49</sup>, ingénieur japonais en robotique, formule l'hypothèse, soutenue par différentes études, mais également contestée, que plus les robots ont une apparence proche de l'être humain, plus certaines personnes seraient capables d'empathie et d'émotions positives à leur égard. Cependant, à partir d'un certain stade de réalisme, les émotions changeraient et la vue du robot générerait au contraire un sentiment de profond mal-être voire de répulsion, à l'image de ce robot dentaire qui dysfonctionne<sup>50</sup>. Deux explications ont été proposées pour soutenir cette analyse. En premier lieu, cela pourrait être dû à un malaise global face à l'idée d'une « personne-machine »<sup>51</sup>. L'autre explication relève de l'observation qu'il est impossible de simuler avec exactitude les comportements humains. Ainsi, le robot trop humanoïde en apparence présenterait un décalage entre apparence et comportement, amenant à cette sensation de mal-être<sup>52</sup>. À terme, cette théorie prédit que le robot atteindra peut-être un tel degré de réalisme qu'une relation de familiarité pourrait s'instaurer. Toutefois, cette analyse est également critiquée pour divers motifs<sup>53</sup> : il s'agit d'un concept uniforme désignant des réalités d'interactions diverses. Notamment, il se pourrait que ce ressenti face à la machine soit générationnel. D'autres pointent également que cette sensation de malaise peut émerger, quel que soit le degré

de réalisme de la machine. On pourrait ici par exemple citer le cas de ce robot-chien doté d'un fusil d'assaut, dont la vidéo a suscité de vives réactions en juin 2022<sup>54</sup>. Il est également à souligner que, quel que soit le degré de réalisme du robot, il n'a pas été démontré que celui-ci aurait une meilleure capacité de persuasion de l'humain par rapport à un autre humain. En d'autres termes, même si le robot tend vers l'apparence humaine, il ne semble pas que cette ressemblance nous poussera davantage que nos pairs à faire des choses que l'on ne souhaite pas faire<sup>55</sup>.

Enfin, il faut également mentionner les situations où la relation se dégrade, parfois jusqu'à la destruction de la machine. Historiquement, la machine a pu générer des réactions violentes de la part des personnes qui y étaient confrontées. Si demain, ils faisaient face de façon prolongée à un robot anthropomorphe, voire androïde, quelle serait sa réaction? Bartneck *et al.* montrent que le degré d'intelligence perçue du robot est un facteur de destruction: plus le robot semble «bête» à l'humain, plus il aurait de chance d'être détruit<sup>56</sup>. Cependant, il est à noter que leurs résultats sont certainement surestimés étant donné que les robots utilisés dans le cadre de leur étude n'étaient pas réalistes en raison du coût que cela aurait impliqué. De son côté, Daniel Black argue, de façon plus théorique, que le fait de doter un robot d'un visage humain exercerait une influence importante sur nos interactions et réduirait notre propension à nous engager dans des actes de cruauté, tout en reconnaissant qu'il pourrait être impossible techniquement de parvenir à un niveau de ressemblance suffisant à désamorcer toute velléité de violence<sup>57</sup>.

Toutefois, il souligne également que le fait de doter une machine d'un visage pourrait peut-être dégrader la façon dont nous percevons les humains :

« Le visage est la caractéristique la plus spécifiquement humaine de notre corps, qui ancre le sentiment d'une identité partagée et confère une autorité externe à nos revendications d'empathie et d'attention mutuelle.

La compromission de ce caractère unique et de sa relation exclusive avec la personnalité menace de saper l'humanité, non seulement des autres êtres humains avec lesquels nous interagissons, mais aussi de nos propres actions. »

### ... dématérialisée

Les robots évoqués ci-dessus sont des robots au sens classique du terme, faits de métaux variés, de plastique et de caoutchouc. Mais un robot ne prend pas toujours une forme physique. Comme le constatait le Sénat dans son rapport d'information *Demain les robots*, « les assistants vocaux constituent une autre forme de robot, peut-être plus simple que le robot humanoïde. »<sup>58</sup> Il peut aussi être embarqué dans un agent conversationnel incorporé (*embodied conversational agent* en anglais, ou ECA) – espèce de robot dématérialisé dans une image de synthèse projetée sur un écran. Ces agents conversationnels incorporés se différencient des enceintes intelligentes comme Siri ou Alexa par la présence d'un corps ou d'une partie du corps, comme un visage fictif et par la capacité de capter les mouvements du corps de leurs utilisateurs par moyen d'algorithmes de vision artificielle, comme peuvent le faire les robots humanoïdes<sup>59</sup>. Les agents conver-

sationnels sont plus ou moins autonomes, selon le degré d'évolution des logiciels qu'ils embarquent. Les agents conversationnels peuvent être utilisés dans des hôpitaux comme soutien aux infirmiers pour donner des instructions aux patients qui s'apprêtent à rentrer chez eux, ou pour détecter des maladies neuropsychiatriques comme, par exemple, le trouble de stress post-traumatique (TSPT)<sup>60</sup>. Des études ont d'ailleurs montré que les patients sont parfois plus aptes à divulguer des informations, surtout des informations sensibles, sur le TSPT, aux agents conversationnels qu'aux êtres humains<sup>61 62</sup>. Les patients évoquent un sentiment d'anonymat rassurant lorsqu'ils parlent avec des thérapeutes virtuels tout comme les personnes peuvent être plus aptes à parler de leurs problèmes les plus intimes avec des étrangers qu'ils rencontrent le temps d'un trajet de train (c'est le *stranger on the train phenomenon* en anglais<sup>63</sup>).



Thérapeute virtuel pour identifier le TSPT chez les soldats.

Les agents conversationnels ont également été employés comme tuteurs<sup>65</sup>, ou encore dans la formation de médecins, où ils jouent le rôle de malades qui gémissent lorsque les gestes du médecin sont trop rudes, ou pleurent lorsque le médecin ne démontre pas suffisamment d'empathie<sup>65</sup>.



Patient virtuel proposé par MedicActiv.

Pour les agents conversationnels aussi, les mouvements corporels se montrent particulièrement importants : plus les agents conversationnels font preuve d'un langage corporel proche de celui des humains, plus les utilisateurs répondent avec les mêmes mouvements inconscients qu'ils utilisent avec d'autres personnes, et plus ils sont appréciés par les utilisateurs. Mais au-delà d'un certain niveau de réalisme, ces agents conversationnels peuvent provoquer une sensation de mal-être<sup>66</sup>, nous renvoyant ainsi de nouveau à la vallée de l'étrange.

À la différence d'un robot en métal, l'agent conversationnel peut assumer des identités différentes par le biais des caractéristiques du visage (enfant ou adulte,

femme ou homme), ou par ses vêtements et d'autres accoutrements. Car, l'apparence de l'agent joue effectivement un rôle : les individus coopèrent davantage avec des agents conversationnels dont l'apparence est proche des critères sociaux associés au poste concerné par la tâche réalisée<sup>67</sup>, ce qui, par effet de retour, dit possiblement quelque chose de nos représentations sociales et formes d'interactions entre humains. De façon plus générale, avec les robots aussi bien que pour les agents conversationnels, comme Reeves et Nass l'ont montré par une série d'études<sup>68</sup>, « nous appliquons les mêmes attentes sociales qu'avec les humains lorsque nous communiquons avec des entités artificielles et que nous assignons inconsciemment à celles-ci des règles d'interaction sociale »<sup>69</sup>.

Ainsi, les interactions entre humains et machines, et le rôle que le corps y joue, prolongent les réflexes acquis dans les échanges interhumains, et ce, que le robot ait une enveloppe matérielle ou non. À mesure que ces outils gagnent en importance dans les situations de travail, se pose donc la question de la façon dont les humains et les machines collaborent et collaboreront. Ces questionnements concernent à la fois les travailleurs subalternes, historiquement très exposés à la machinisation et, de façon plus nouvelle, les travailleurs intermédiaires et les cadres : comment ces outils modifient-ils les interactions entre humains ? Comment les travailleurs interagissent-ils avec la machine ? Comment leurs corps sont-ils travaillés par la machine ? Comment garder la main face à la machine et garantir qu'elle est au service de l'humain et non l'inverse ?

- 32 Pour une vue sur l'évolution du nombre de robots et de leur type, voir les statistiques de la fédération internationale de robotique sur [ifr.org](http://ifr.org), et pour un aperçu rapide sur la situation en 2021, CHICHEPORTICHE, Olivier. « Robotique industrielle: où en est la France? ». *BFM TV*, 22 avril 2021. Étant précisé qu'en 2021, 78% des robots installés dans le monde l'ont été dans 5 pays: la Chine, le Japon, les États-Unis, la Corée du Sud et l'Allemagne.
- 33 KENDON, Adam. Movement coordination in social interaction: Some examples described. *Acta psychologica*, 1970, vol. 32, p.101-125.
- 34 BERNIERI, Frank J. et ROSENTHAL, Robert. Interpersonal coordination: Behavior matching and interactional synchrony. 1991.
- 35 NADEL, Jacqueline, CARCHON, Isabelle, KERVILLA, Claude, et al. Expectancies for social contingency in 2-month-olds. *Developmental science*, 1999, vol. 2, n°2, p.164-173.
- 36 TSUJI, Sho, JINCHO, Nobuyuki, MAZUKA, Reiko, et al. Communicative cues in the absence of a human interaction partner enhance 12-month-old infants' word learning. *Journal of experimental child psychology*, 2020, vol. 191, p.104740.
- 37 CASSELL, Justine, et al. Nudge nudge wink wink: Elements of face-to-face conversation for embodied conversational agents. *Embodied conversational agents*, 2000, vol. 1.
- 38 Statistiques précitées de la fédération internationale de robotique et pour un aperçu sur la situation de la France: « La France, pays sous-développé... en robots ». *Le Point*, 19 octobre 2022.
- 39 TISSERON, Serge. « Apparence ». In. *Petit traité de cyberpsychologie*. Le Pommier, 2019.
- 40 AFP in « Tesla présente son robot humanoïde Optimus, alors que les marchés l'attendent sur la voiture électrique ». *Le Monde*, 1<sup>er</sup> octobre 2022.
- 41 SIDNER, Candace L., LEE, Christopher, KIDD, Cory D., et al. Explorations in engagement for humans and robots. *Artificial Intelligence*, 2005, vol. 166, n°1-2, p.140-164.
- 42 SALEM, Maha, EYSSEL, Friederike, ROHLFING, Katharina, et al. To err is human (like): Effects of robot gesture on perceived anthropomorphism and likability. *International Journal of Social Robotics*, 2013, vol. 5, n°3, p.313-323.

- 43** HEDAYATI, Hooman et SZAFIR, Daniel. Predicting Positions of People in Human-Robot Conversational Groups. In: *Proceedings of the 2022 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*. 2022. p.402-411.
- 44** À ce sujet, voir notamment: GOFFMAN, Erving. *Behavior in Public Places*. 1963. GOFFMAN, Erving. Footing. 1979.
- 45** MUTLU, Bilge, SHIWA, Toshiyuki, KANDA, Takayuki, et al. Footing in human-robot conversations: how robots might shape participant roles using gaze cues. In: *Proceedings of the 4th ACM/IEEE international conference on Human robot interaction*. 2009. p.61-68.
- 46** SAUPPÉ, Allison et MUTLU, Bilge. The social impact of a robot co-worker in industrial settings. In: *Proceedings of the 33rd annual ACM conference on human factors in computing systems*. 2015. p.3613-3622.
- 47** ZOUINAR, Moustafa. Évolutions de l'Intelligence Artificielle: quels enjeux pour l'activité humaine et la relation Humain-Machine au travail? *Activités*, 2020, n°17-1.
- 48** ELPRAMA, B.V.S.A., EL MAKRINI, Ilias, et JACOBS, A. Acceptance of collaborative robots by factory workers: a pilot study on the importance of social cues of anthropomorphic robots. In: *International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*. 2016.
- 49** MORI, Masahiro, MACDORMAN, Karl F., et KAGEKI, Norri. The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robotics & automation magazine*, 2012, vol. 19, n°2, p.98-100.
- 50** DUPONT-BESNARD, Marcus. « Qu'est-ce que la « vallée dérangeante » quand on regarde un robot humanoïde ? ». *Numerama*. 6 février 2022.
- 51** KAPLAN, Frédéric. Who is afraid of the humanoid? Investigating cultural differences in the acceptance of robots. *International journal of humanoid robotics*, 2004, vol. 1, n°03, p.465-480.
- 52** SAYGIN, Ayse Pinar, CHAMINADE, Thierry, ISHIGURO, Hiroshi, et al. The thing that should not be: predictive coding and the uncanny valley in perceiving human and humanoid robot actions. *Social cognitive and affective neuroscience*, 2012, vol. 7, n°4, p.413-422.

- 53 Pour une présentation détaillée de ces critiques, voir notamment la page Wikipédia «Uncanny Valley».
- 54 BACK, Edward. «Un chien-robot avec un fusil d'assaut». *Futura Sciences*. 23 juillet 2022.
- 55 HARING, Kerstin S., MOSLEY, Ariana, PRUZNICK, Sarah, et al. Robot authority in human-machine teams: effects of human-like appearance on compliance. In: *International Conference on Human-Computer Interaction*. Springer, Cham, 2019. p.63-78; SATTERFIELD, Kelly, FINOMORE, Victor, MANCUSO, Vincent, et al. Robot knows best? A comparison of compliance with human and robotic coaches. In: *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 2019. p.406-407.
- 56 BARTNECK, Christoph, VERBUNT, Marcel, MUBIN, Omar, et al. To kill a mockingbird robot. In: *Proceedings of the ACM/IEEE international conference on human-robot interaction*. 2007. p.81-87.
- 57 BLACK, Daniel. Machines with faces: robot bodies and the problem of cruelty. *Body & Society*, 2019, vol. 25, n°2, p.3-27.
- 58 SÉNAT. Demain les robots: vers une transformation des emplois de service. *Rapport d'information n°162 (2019-2020)* de Mme Marie MERCIER et M. René-Paul SAVARY, fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective, déposé le 28 novembre 2019.
- 59 CASSELL, Justine, BICKMORE, Tim, CAMPBELL, Lee, et al. Human conversation as a system framework: Designing embodied conversational agents. *Embodied conversational agents*, 2000, p.29-63.
- 60 PROVOOST, Simon, LAU, Ho Ming, RUWAARD, Jeroen, et al. Embodied conversational agents in clinical psychology: a scoping review. *Journal of medical Internet research*, 2017, vol. 19, n°5, p.e6553.
- 61 PICKARD, Matthew D., ROSTER, Catherine A., et CHEN, Yixing. Revealing sensitive information in personal interviews: Is self-disclosure easier with humans or avatars and under what conditions? *Computers in Human Behavior*, 2016, vol. 65, p.23-30.
- 62 HASTINGS, Conn. «Virtual humans can identify post-traumatic stress in soldiers». *Frontiers Science News*. 12 octobre 2017.

- 63 WEST, Richard (2013). *Introducing Communication Theory-Analysis and Application*, 5th Edition. McGraw-Hill.
- 64 RYOKAI, Kimiko, VAUCELLE, Cati, et CASSELL, Justine. Virtual peers as partners in storytelling and literacy learning. *Journal of computer assisted learning*, 2003, vol. 19, n°2, p.195-208.
- 65 KENNY, Patrick et PARSONS, Thomas (2011). *Embodied Conversational Virtual Human Patients*. In *Conversational Agents and Natural Language Interaction: Techniques and Effective Practices* (pp.254- 281). IGI Global.
- 66 THALER, Markus, SCHLÖGL, Stephan, et GROTH, Aleksander. Agent vs. Avatar: Comparing embodied conversational agents concerning characteristics of the uncanny valley. In: *2020 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS)*. IEEE, 2020. p.1-6.
- 67 GOETZ, Jennifer, KIESLER, Sara, et POWERS, Aaron. Matching robot appearance and behavior to tasks to improve human-robot cooperation. In: *The 12th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication*, 2003. *Proceedings. ROMAN 2003*. IEEE, 2003. p.55-60.
- 68 REEVES, Byron et NASS, Clifford, *op. cit.*, 1996.
- 69 DEVILLERS, Laurence. *Les formes affectives et sociales des robots. L'explosion des formes de vie: Êtres vivants et morphologie*, 2020, p.183.



# MACHINE, TRAVAIL ET CORPS: LA RÉVOLUTION INDUSTRIELLE SE PROLONGE À L'ÈRE NUMÉRIQUE



# La collaboration entre humains et robots en milieu industriel

## Révolutions industrielles, révolutions numériques : quand le corps humain se fait machine

Les grandes révolutions industrielles des deux derniers siècles ont soulevé de nombreuses questions sur le monde du travail : le remplacement de l'humain par la machine, la perte d'autonomie du travailleur et la négation de son savoir-faire, le renforcement des processus de contrôle des tâches et de surveillance. Avec le taylorisme et le fordisme, la machine facilite le travail, mais elle le rend aussi plus répétitif, voire inintéressant, allant parfois jusqu'à rendre l'humain esclave de la machine – comme le film *Les Temps Modernes* (1936) l'illustre parfaitement. La machine n'est plus l'outil de l'humain, l'humain se meut en outil de la machine. Ces méthodes de travail s'accompagnent également d'un renforcement du contrôle, dans l'objectif d'accroître toujours plus l'efficacité du corps productif<sup>70</sup>. Il n'y a qu'un pas rapidement franchi entre les détectives privés engagés par Henry Ford ou Andrew Carnegie pour surveiller leurs ouvriers et la reconnaissance automatique des corps des travailleurs accompagnée du calcul permanent de l'efficacité de leurs activités<sup>71</sup>. La productivité est la clé de compréhension des rapports entre l'humain et la machine à ces deux époques.

La question de la concurrence entre le corps humain et la machine n'est pas nouvelle non plus : dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle, les machines entrent dans les usines et bouleversent les expériences de travail<sup>72</sup>. Alimentés d'abord par l'eau, puis la vapeur et le charbon et enfin l'électricité, ces engins sont source d'inquiétudes de la part des ouvriers qui voient en eux des concurrents

directs. Ceci a donné lieu à des vagues de destructions de machines, la plus connue étant celle des luddites emmenées par Ned Ludd dans l'industrie textile en Angleterre dans les années 1811-1812<sup>73</sup>.

La technologie numérique prolonge et approfondit l'économie hyperindustrielle et désormais largement tertiaisée. Elle génère les mêmes craintes que celles connues il y a deux siècles, renouvelées au contact de la machine dont la forme change et qui est parfois dotée d'intelligence artificielle<sup>\*</sup>, lui permettant de s'autonomiser à certains égards de l'humain.



Capture du film *Les temps modernes* (1936) de Charlie Chaplin.

## **Cobotisation: mon collègue est un robot**

On compte aujourd'hui plus de trois millions de robots industriels à travers le monde d'après la Fédération internationale de la robotique<sup>74</sup>. Par exemple, le 10 novembre 2022, Amazon annonçait la création de *Sparrow*, un bras robotisé capable de manipuler

des produits de tailles et formes différentes. Ce robot sera déployé dans les entrepôts de l'entreprise pour délester les employés de tâches répétitives et leur permettre de se recentrer sur les tâches « les plus gratifiantes et intéressantes » tout en assurant une meilleure sécurité selon Tye Brady, l'un des responsables d'Amazon Robotics<sup>75</sup>.

Certains robots ont vocation à intervenir dans des milieux risqués où l'intervention humaine est particulièrement difficile, voire impossible. Le robot au travail peut aussi endosser le rôle d'un collaborateur de l'humain. On parle alors de « cobot ». <sup>76</sup> Cette collaboration peut prendre trois formes :

- « **La co-présence** : l'opérateur et le robot coexistent dans le même espace, mais chacun s'occupe d'une tâche distincte.
- **La coopération** : l'opérateur et le robot réalisent une tâche commune sans avoir besoin de se coordonner pour en venir à bout.
- **La collaboration** : l'opérateur et le robot réalisent ensemble une tâche complexe qui nécessite qu'ils se coordonnent. Cette coordination peut se faire du point de vue d'une meilleure rentabilité des gestes accomplis ou bien du point de vue d'une plus grande valorisation de l'activité humaine. » <sup>77</sup>

L'introduction d'un cobot peut être positive pour les travailleurs. Marc Malenfer, responsable de la mission Veille et Prospective à l'INRS nous a ainsi présenté l'exemple de la ligne de conditionnement d'une entreprise de volailles (entretien réalisé le 17 mars 2022). Auparavant, cette ligne était opérée par des

humains qui étaient chargés de remplir des cagettes de volailles, avant de les placer sur des chariots. Cela impliquait donc des ports de charges relativement lourdes dans des postures contraignantes et peu ergonomiques. Cette activité était, en outre, relativement ségréguée en raison de sa dimension physique. Un cobot (bras robotisé guidé par l'opérateur) a ainsi été mis en place pour assister l'opérateur dans la phase de chargement des cagettes sur les chariots. Lors de l'introduction de ce cobot, le choix a été pris par l'entreprise de ne licencier aucun salarié : le temps gagné grâce à la machine a permis de réaffecter le travail des humains vers d'autres missions (développement de la polyvalence). Le cobot a également considérablement amélioré l'ergonomie au travail pour ces employés, en limitant les contraintes physiques et posturales. Enfin, l'introduction d'un cobot permet au travailleur de développer de nouvelles compétences de supervision de l'outil qu'il peut valoriser auprès d'un potentiel nouvel employeur. Toutefois, il est également à noter que la collaboration avec un robot peut aussi présenter des risques pour les travailleurs, notamment quant à leur intégrité physique. Le *Center for Investigative Reporting* montre ainsi qu'entre 2016 et 2019, aux États-Unis, le nombre d'accidents du travail a été 50 % plus élevé dans les centres Amazon de traitement des commandes robotisé que dans les centres traditionnels<sup>78</sup>.

Par ailleurs, comme a pu l'observer Marc Malenfer, l'intégration des robots dans l'environnement de travail donne lieu à des interrogations sur l'engagement personnel dans son travail, y compris l'engagement de

son corps. Ainsi dans l'exemple de l'entreprise de volailles mentionné ci-dessus, les salariés auparavant dévolus à ces tâches physiques ont pu être déstabilisés par le fait que désormais ce poste du travail pouvait être occupé par « n'importe qui » et par le fait de rentrer chez eux le soir sans ressentir de la fatigue physique qu'ils ont toujours associée à ce métier. »

Enfin, l'introduction d'un cobot peut aussi, en creux, mettre en lumière les savoir-faire acquis et qui sont difficilement répliquables par la machine, comme le souligne Franck Gambelli, directeur environnement, sécurité et conditions de travail à l'Union des Industries et des Métiers de la Métallurgie (UIMM) » (entretien réalisé le 28 septembre 2022):

« La machine n'a pas le même rapport à la matière que le travailleur qui la sent et la manipule depuis des années et a affiné son geste professionnel en fonction de celle-ci. Au-delà, l'arrivée de la machine met en lumière des choses qui semblaient évidentes en termes de savoir-faire, comme la transmission d'information et d'expérience entre travailleurs. Ces éléments sont précieux, mais ne sont pas codifiés et ne peuvent pas être reproduits pas la machine. »

La cobotisation peut ainsi rebattre les cartes de l'accès à l'emploi ne posant pas uniquement des questions liées à la machine en tant que telle, mais également au travail, à ses dynamiques notamment sociales et à ses finalités.

robot Spot développé par Boston Dynamics et équipé d'une IA développée par Co-Engines afin de se déplacer très profondément dans les galeries du site de traitement des déchets<sup>1</sup>. Ce robot a deux modes de fonctionnement, plus ou moins dépendants de l'humain. Dans un cas, Spot est piloté à distance par un opérateur humain qui donne des consignes générales de déplacement, par exemple « aller à gauche ». Le robot s'adapte ensuite pour exécuter cet ordre en fonction de son environnement: contourner un obstacle, éviter des câbles au sol... Dans un second cas, Spot patrouille dans un environnement changeant et sait adapter ses trajectoires de manière autonome. Si ce robot semble incroyablement performant, deux limites sont à noter: il ne fonctionne que lorsqu'il capte du réseau, autrement il s'arrête; il a toujours besoin d'une intervention humaine en cas de problème, par exemple si l'une de ses pattes est coincée dans des câbles.

Le robot Spot a également été acquis et baptisé Perceval par la RATP en novembre 2021 afin d'être testé pour l'inspection de certains sous-quais de gare, particulièrement exigus et bas de plafonds<sup>2</sup>. Il peut surveiller les caténaires, inspecter des éléments chauffants en relevant les températures, surveiller des sites sensibles, comme les postes à haute tension ou encore modéliser des chantiers au fur et à mesure de leur avancement afin de les comparer aux plans attendus. La RATP s'est aussi dotée de drones d'inspection conçus par l'entreprise Flyability afin de contrôler cette fois des éléments en hauteur, comme le rangement de palettes dans les entrepôts, mais aussi les tunnels ou tranchées particulièrement profondes. Cet outil représente un gain de temps majeur

pour la RATP puisqu'il inspecte en 30 minutes des sites qui nécessitaient auparavant entre 9 et 10 heures de travail.

Dans la section précédente, nous avons souligné le fait qu'il est plus facile de collaborer avec un robot qui a l'apparence et le comportement d'un humain. Ici, nous constatons que les personnes qui contrôlent ou collaborent de façon étroite avec les robots doivent aussi apprendre à « penser comme un robot » et se projeter dans le corps de celui-ci pour prévoir sa trajectoire, sa capacité ou non à passer dans des espaces étroits, son équilibre sur un sol accidenté...

1 DEFEND INTELLIGENCE.

« Reportage - Comment l'Intelligence Artificielle est au service de nos déchets nucléaires ? ». *YouTube*.  
23 janvier 2022.

2 COROT, Léna. « Robot, drone, exosquelette... comment la RATP cherche à faciliter le travail de ses agents ». *L'Usine Digitale*.  
3 juin 2022.

## Machine, surveillance et intensification du travail

Au-delà du rôle de collègue, la machine peut également endosser une fonction de contrôle et de surveillance directs ou indirects du travail. Cette fonction n'est pas nouvelle. Le fordisme, suivi par le taylorisme, en est l'un des marqueurs : pour accroître l'efficacité des ouvriers, les usines sont tapissées de chronomètres. Désormais les outils de surveillance sont bien plus nombreux pour s'immiscer dans chaque aspect de la vie au travail, chaque geste exercé. La surveillance au travail se fait cyniquement participative :

« La surveillance sur le lieu de travail s'est surtout éloignée du régime autoritaire, dans lequel les travailleurs étaient soumis à une surveillance discrète et prévisible de la part des employeurs. Au contraire, elle revêt aujourd'hui un caractère ostensiblement participatif, les travailleurs étant censés contribuer à la surveillance de l'employeur en utilisant les applications de productivité et les programmes de bien-être que les employeurs présentent comme bénéfiques aux intérêts des travailleurs.<sup>79</sup> »

Cet enjeu du management algorithmique<sup>80</sup> a particulièrement été étudié à l'aune des travailleurs des plateformes afin de décrire l'instauration d'une relation de subordination des catégories de travailleurs précaires (comme des livreurs à vélo ou des chauffeurs VTC) à un mode de management presque entièrement mécanisé, participant à l'opacité des décisions, et une plus forte verticalité hiérarchique. Ces dispositifs numériques d'encadrement, de cadencement, de surveillance et d'évaluation du travail s'exportent également dans

d'autres secteurs d'activité, que ce soit dans l'industrie ou dans les services, avec plusieurs conséquences pour les travailleurs subalternes.

Le cobot dématérialisé est par exemple un nouvel outil de contrôle du travail. Doté de capteurs, il permet de suivre en temps réel le travail effectué, les erreurs voire les pannes et d'attribuer ces erreurs à un opérateur en particulier. Dans l'industrie automobile, Juan Sebastian Carbonell explique ainsi que le contrôle par le cobot se décline de deux façons :

« Dans un domaine tel que l'industrie automobile, où le degré de qualification était déjà faible, le peu de qualifications qu'il pouvait y avoir est encore plus réduit. L'objectif avec la mise en place des robots filoguidés est de faire en sorte que "n'importe qui puisse faire n'importe quoi", comme me l'a dit un technicien, que les personnes deviennent interchangeable. Les outils numériques permettent aussi de savoir où il y a une panne, qui commet une erreur et donc d'identifier le nom de la personne fautive. Dans les chaînes d'assemblage du secteur automobile, il y a ce qu'on appelle une corde andon, qui peut arrêter la chaîne si un ouvrier voit ou rencontre un problème ou s'il commet une erreur. Il y avait auparavant quelques petits arrangements entre les contremaîtres et les salariés pour ne pas avoir à tirer la corde, de façon à ce qu'une erreur ne soit pas retenue contre le salarié, notamment à l'occasion de l'entretien individuel annuel. Ces arrangements ne peuvent plus exister car la machine garde en mémoire l'ensemble de ces incidents et de leurs responsables. » (entretien publié le 3 juin 2022, voir p. 264)

Ici, les cobots sont bien des collaborateurs des humains, mais avec en arrière-plan des motivations économiques et non pas sociales et relationnelles, faisant passer l'intérêt commercial avant le bien-être des individus et du collectif de travail.

Le management algorithmique n'est donc pas sans conséquence sur l'intégrité physique et psychique du travailleur : comportements accidentogènes, stress, *burn-out*. La société UPS a lancé en 2009 un programme de surveillance : ses camions de livraison sont équipés de presque 200 capteurs permettant de contrôler l'intégralité de la conduite, de la vitesse au temps de chaque arrêt. Ainsi, ils ont détecté les pauses non autorisées et identifié le nombre maximal de colis qu'il est possible de livrer en une journée. Résultat : en quatre ans, le groupe a livré 1,4 million de colis en plus par jour avec 1 000 livreurs en moins.

La sociologie Karen Levy a ainsi montré, dans son ethnologie des routiers de longue distance, que la surveillance électronique constante les poussait à ne pas prendre les pauses obligatoires et à continuer de conduire alors qu'ils auraient eu besoin de dormir. Il est toutefois également à noter que des dispositifs technologiques peuvent être mis au service de la prévention des risques professionnels des chauffeurs routiers. Ainsi, les véhicules européens sont obligatoirement équipés d'un chronotachygraphe qui enregistre la vitesse, la distance parcourue, les pannes et anomalies, le temps de conduite ou encore le temps de repos. De la même façon, les véhicules peuvent être dotés d'éthylotest antidémarrage conditionnant le démarrage du moteur à un taux d'alcoolémie inférieur à la limite légale

en vigueur ou exigé par l'entreprise.

Comme le soulignent Fabien Lemozy et Stéphane Le Lay «en tant que rapport social, le travail possède une dimension collective irréductible. Pour former un collectif de travail, des rapports de coopération sont nécessaires, afin de tisser des liens d'entraide et de solidarité et d'assurer la réalisation des activités suivant des règles de métier communes.»<sup>81</sup> L'algorithme de management porte atteinte à cette valeur en accroissant l'atomisation du monde du travail et en entretenant un rapport réifié au travail. Il importe donc de recréer des lieux de dialogue face à cette privation de collectif.

## LE CAS DES PRÉPARATEURS DE COMMANDE DANS LES ENTREPÔTS DE LA GRANDE DISTRIBUTION

Les travaux de David Gaborieau, sur les préparateurs de commande dans les entrepôts de la grande distribution portent sur la mise en place

du guidage par commande vocale (entretien publié le 31 mars 2022, voir p. 222). Les bons de commande (sur papier ou sans guidage vocal) étaient autrefois ordonnancés de façon à ce que les ouvriers organisent la mise en place des produits sur les transpalettes en gérant d'eux-mêmes les contraintes de temps, ce qui leur permettait de développer ainsi des stratégies d'accélération et de combinaison des colis sur les palettes pour optimiser l'emballage final des commandes.

Or, la « mise en place généralisée de progiciels de gestion des flux d'informations entamée dans les années 1990, visant à faciliter la coordination entre les différents maillons de la chaîne de travail », s'est appuyée sur le dispositif de commandes vocales en guidant directement « à l'oreille » dans le déroulé et la gestion d'un bon de commande.

Ce guidage pas à pas et cette intensification des rythmes de travail ne se font pas sans heurts, tant du côté des conséquences physiques (augmentation des troubles musculo-squelettiques, par exemple), que du côté de la perte de sens :

« Le recours à cet outil technologique modifie également le sens du travail en ce qu'il détruit le savoir-faire des ouvriers. L'exemple du chargement d'une palette est particulièrement pertinent. Mes recherches ethnographiques ont permis de souligner l'importance que les travailleurs accordent au fait de réaliser une « belle palette ». Celle-ci correspond à une palette bien équilibrée, avec les colis agencés de façon optimale. Une belle palette permet ainsi d'empiler de nombreux colis pour optimiser ses allers-retours avec le cas. »

C'est aussi la solidarité entre les différents corps de métier qui est menacée: «[la réalisation d'une "belle palette"] s'inscrit également dans une dynamique collective du travail puisqu'elle sera plus facile à charger dans les camions pour les livreurs et plus facile à déballer en magasin. C'est donc une forme de solidarité dans la chaîne logistique. La commande vocale a deux effets à cet égard. Premièrement, comme le préparateur reçoit ses consignes commande par commande, il lui est beaucoup plus difficile d'anticiper le chargement final et d'optimiser la disposition sur la palette. En outre, cette autonomisation fait perdre à l'ouvrier la perception de la chaîne de métier nécessaire à l'acheminement d'une palette.»

## QUAND LES TRAVAILLEURS DE LA TECH S'ORGANISENT

L'année 2021 a marqué un tournant au sein des grandes entreprises du

secteur numérique, notamment aux États-Unis. Si ces dernières continuent de détenir un pouvoir économique et social majeur, des mouvements de rééquilibrage des forces au sein de ces sociétés ont émergé, sous la forme d'organisation d'initiatives syndicales, appelées *Unionization Movement* ou *Tech Workers Unions*<sup>1</sup>. Si ces mouvements sociaux ne sont pas nouveaux dans ce secteur, la formation de syndicats marque une évolution notable de la culture de ces entreprises<sup>2</sup>.

Le 5 octobre 2021, au lendemain des révélations de la lanceuse d'alerte Frances Haugen au sujet du réseau social Facebook, plusieurs salariés de la plateforme publient le *Tech Worker Handbook*, un livre blanc accessible gratuitement en ligne ayant vocation à former les lanceurs d'alertes quant à la façon de gérer les médias, leurs droits, la manière de se protéger en matière de cybersécurité... Le 7 octobre, la Californie entérine le *Silences No More Act*, que l'on peut traduire par « loi de la fin du silence », protégeant les travailleurs dénonçant publiquement des situations de discrimination ou de harcèlement au travail, y compris lorsqu'ils ont signé une clause de confidentialité.

Cette volonté des travailleurs de la Tech de faire entendre leur voix s'est également traduite par une multiplication des initiatives syndicales. En 2021, douze syndicats de travailleurs du secteur numérique ont été créés aux États-Unis, soit plus qu'aucune autre année auparavant<sup>3</sup>.

Si ce mouvement de syndicalisation s'était amorcé dans les années précédentes au sein des plateformes de travail et notamment des livreurs à vélo et des chauffeurs VTC<sup>4</sup>,

elle s'est étendue durant l'année 2021 aux salariés de ces entreprises. L'entreprise Amazon a notamment reçu beaucoup d'attention médiatique pour les mouvements syndicaux au sein de ses entrepôts outre-Atlantique. Une première tentative a lieu en Alabama au printemps 2021, mais celle-ci ne passe pas l'épreuve du vote des salariés qui rejettent la formation du syndicat à 70%. Toutefois, l'entreprise est accusée de pratiques injustes ayant interféré avec la tenue d'un scrutin libre et équitable, comme l'organisation de réunions obligatoires incitant à voter « non », la distribution de tracts contre le syndicat ou encore des stratégies d'intimidation de certains salariés<sup>5</sup>. Ceci donne lieu à la tenue d'un second scrutin au printemps 2022, se soldant lui aussi par un échec du syndicat, avec un résultat plus serré cette fois-ci : 993 contre et 875 pour<sup>6</sup>. Cependant, le 1<sup>er</sup> avril 2022, à New York, un vote du même type se solde par une majorité de voix pour la création d'un syndicat, le premier au sein de l'entreprise Amazon : l'Amazon Labor Union<sup>7</sup>. Depuis, des initiatives similaires ont vu le jour dans les entrepôts d'autres États américains, comme l'Albanie, la Caroline du Nord ou le Kentucky.

Si le cas d'Amazon est particulièrement relaté dans les médias, l'entreprise est loin d'être la seule touchée par ces mouvements. Alphabet, la maison mère de Google, a également vu ses salariés s'organiser au sein de l'Alphabet Workers Union créée en janvier 2021 et réunissant aujourd'hui plus de 800 membres (à titre d'échelle, Alphabet emploie au total plus de 130 000 personnes). De la même façon, des employés d'un Apple store du Maryland ont formé en juin 2022 le premier syndicat de travailleurs d'un magasin détenu par un GAFAM<sup>8</sup>. Plus largement, l'entreprise est visée depuis plusieurs mois par une montée de l'activisme au sein de ses salariés, réunion sous la bannière #AppleToo.

Enfin, il est à noter que ce mouvement ne concerne pas que les GAFAM. 2021 marque aussi l'année où les actions collectives ont été plus nombreuses dans les petites entreprises du secteur qu'au sein des *Big Tech*<sup>9</sup>. De même, les États-Unis ne sont pas les seuls concernés. Des mouvements similaires émergent également en Europe, en Asie et en Amérique du Sud, à l'image de la *Tech Workers Coalition* qui opère dans huit pays à travers le monde. En France, les employés d'Amazon ont eux aussi connu des mouvements sociaux importants au printemps 2022 avec la tenue d'une grève simultanée sur l'ensemble des principaux centres logistiques du pays face à l'échec des négociations sur les salaires<sup>10</sup>.

2022 marque aussi l'entrée en vigueur des dispositions de la loi d'orientation des mobilités relatives au dialogue social sur les plateformes de travail dans le secteur de la mobilité (principalement la livraison et le transport particulier de personnes). Comme prévu par le texte, la première élection des représentants des travailleurs de ces plateformes s'est tenue en ligne les 9 et 16 mai 2022. Si celle-ci était initialement très attendue par les travailleurs, collectifs et syndicats, sa mise en œuvre a déçu beaucoup d'organisations qui ont finalement choisi de boycotter l'élection, comme INVTC ou le CLAP (Collectif des livreurs autonomes à Paris). En cause notamment les objets imposés du dialogue social prévus par les textes, en particulier le fait de négocier des prestations de protection sociale complémentaire proposées par les plateformes. Pour les organisations représentatives, cela risquerait de créer une « dépendance sociale par rapport aux plateformes [qui] n'est ni plus ni moins qu'un tiers statut<sup>11</sup> ». À cela s'ajoute un manque d'intérêt et de connaissance du scrutin ainsi que, dans le domaine de la livraison, la forte présence de personnes sans-papiers

ou de mineurs qui ne peuvent pas participer au vote. Ainsi, sur plus de 123 000 chauffeurs VTC et livreurs inscrits, seuls 3 088 travailleurs ont voté pour élire leurs représentants<sup>12</sup>, soit 1,83 % des coursiers et 3,91 % des chauffeurs VTC.

1 LYTVYNENKO, Jane. « Why the balance of power in tech is shifting toward workers ». *MIT Technology Review*. 7 février 2022.

2 HARNETT, Sam. « Tech Workers Organizing Is Nothing New... But Them Actually Forming Unions Is ». *KQED*. 2 juin 2021.

3 TAN, JS, NEDZHVETSKAYA, Nataliya, & CHAN, Wynnie. « 2021: A Year of Resilience in Tech ». *Collective Action in Tech*. 3 janvier 2022.

4 Pour plus de détails à ce sujet, voir notamment: Conseil National du Numérique, *op. cit.*, 2020.

5 PALMER, Annie. « Amazon wins enough votes to beat union effort in Alabama ». *CNBC*. 9 avril 2021.

6 PALMER, Annie. « Amazon workers in Alabama reject union for second time, but challenged ballots remain ». *CNBC*. 31 mars 2022.

7 « États-Unis : victoire historique pour le premier syndicat chez Amazon ». *France Info avec AFP*. 1<sup>er</sup> avril 2022.

8 THORBECKE, Catherine, & ISIDORE, Chris. « Union wins right to represent workers at an Apple store for the first time ». *CNN Business*. 19 juin 2022.

9 TAN, JS, NEDZHVETSKAYA, Nataliya, CHAN, Wynnie, *op. cit.* 3 janvier 2022.

10 KARAYAN, Raphaële. « Mobilisation sociale sans précédent autour des salaires chez Amazon France Logistique ». *L'Usine Digitale*. 6 avril 2022.

11 BEN ALI, Brahim, *et al.* « Uber, Deliveroo... Le gouvernement doit cesser de faire le jeu des plateformes ». *L'Obs*. 23 novembre 2021.

12 POMMIER, Anne-Hélène. « Les travailleurs des plateformes ont boudé leur élection ». *Le Figaro*. 16 mai 2022.

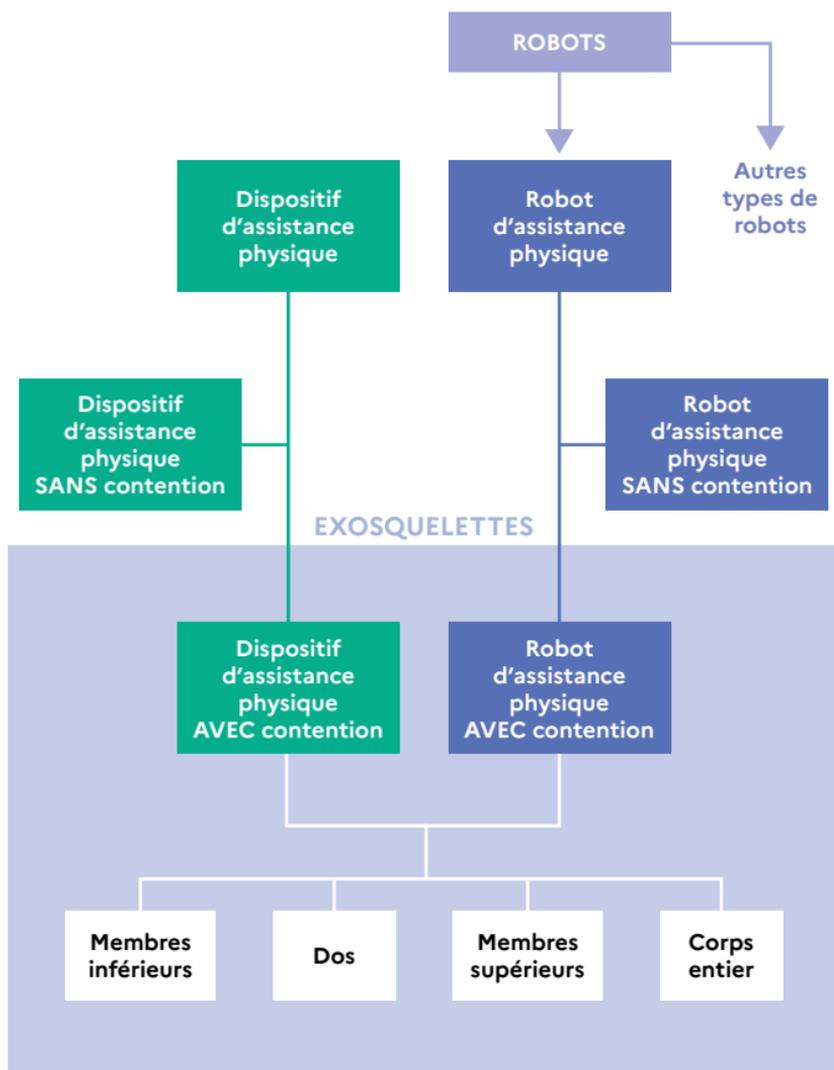
## Exosquelettes : augmenter, préserver ou enfermer le corps ?

Les exosquelettes ont aussi connu une forte progression. Nathanaël Jarrassé, chercheur en robotique à l'Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique de Sorbonne Université et du CNRS, définit un exosquelette comme :

« Une structure mécanique externe qui vise à améliorer, assister, ou suppléer une capacité motrice. Un exosquelette est à peu de chose près une orthèse, qui est un appareillage qui compense une fonction absente ou déficitaire et qui assiste une structure articulaire ou musculaire. Contrairement au système prothétique qui remplace une partie du corps, un exosquelette vise à entourer un membre du corps, afin de fournir une assistance physique motrice de mouvement à la personne. »

« L'exosquelette peut être passif, c'est-à-dire qu'il ne va pas avoir de moteur ou de source d'énergie embarquée mais va utiliser par exemple des ressorts. Mais il peut également être instrumenté, avec un système de centrales inertielles [instrument capable d'intégrer les mouvements d'un mobile pour estimer son orientation] qui se clipsent à la ceinture de travailleurs et qui vont repérer s'il se penche de la bonne façon quand il lève quelque chose. Ces systèmes peuvent servir à faire du suivi d'activité ou simplement à mettre une alarme quand vous adoptez une mauvaise posture. »  
(entretien publié le 13 mai 2022, voir p. 254)

Ces dispositifs peuvent prendre différentes formes que l'on peut schématiser comme suit :



Schématisation des différents dispositifs d'assistance physique, adapté de l'INRS, «Schématisation au sein des nouvelles technologies d'assistance physique»<sup>82</sup>.



Illustration de deux types d'exosquelettes (de gauche à droite):  
membres supérieurs et corps entier.

Illustrations: Deledda – 3Zigs.com pour l'INRS.

Comme le souligne l'INRS, « associés à la réduction de la charge physique et/ou des troubles musculo-squelettiques (TMS), les exosquelettes font naître un espoir légitime d'amélioration des conditions de travail. »<sup>83</sup> Les cas d'usage sont nombreux. Par exemple, la RATP a équipé plusieurs de ces agents afin de les soulager dans des tâches particulièrement physiques, comme le changement des organes de porte de RER, une tâche qui nécessite sept heures de travail dont trois à quatre les bras en l'air, soit une dépense énergétique équivalente à un marathon<sup>84</sup>. Les exosquelettes, sous la forme de sac à dos que les agents enfilent, ont pour fonction de soulager l'agent du port de ses propres bras et épaules et permettraient de réduire de moitié la dépense énergétique. Pour Côme Berbain, directeur de l'innovation du groupe RATP, il s'agit plutôt de préserver l'humain. Avant de parler d'humain augmenté, il s'agirait d'abord

de parler d'humain préservé dans l'exercice de fonctions particulièrement exigeantes d'un point de vue physique, et néanmoins essentielles : « il n'y a pas de gains de productivité directs avec les exosquelettes, les travailleurs ne vont pas plus vite. En revanche, il y a des gains à long terme : moins d'accidents du travail et plus d'attractivité de ces métiers pénibles où l'on a du mal actuellement à recruter » (entretien réalisé le 1<sup>er</sup> septembre 2022).

Toutefois, ces dispositifs sont aussi à l'origine de plusieurs inquiétudes. En premier lieu, il semblerait que l'argument de soulagement du corps soit à relativiser. L'INRS distingue trois catégories de risques : les risques mécaniques (comme le risque de collision avec une personne tierce ou de lésions musculo-articulaires en cas d'amplitude trop grande des mouvements), ceux liés à la charge physique (comme le déplacement des TMS ou la contrainte posturale) et, enfin, les risques liés à la charge mentale de travail (comme le risque de perte de contrôle et d'autonomie de l'utilisateur qui est désormais à la fois limité dans ses mouvements et dépendant de la machine pour travailler). Afin de suivre ces effets de bord potentiels, la RATP a ainsi développé, suivant les conseils de l'INRS, une méthode d'analyse quantitative et qualitative. Celle-ci permet d'évaluer l'efficacité du dispositif par rapport à l'objectif fixé, ses effets annexes et la façon dont il est reçu par ses utilisateurs.

Il faut prendre en compte le fait qu'obtenir une interaction fluide entre la personne et la machine demande une réappropriation réussie de son propre corps avec l'appareil<sup>85</sup>, et souvent une réappropriation réussie entre la nouvelle entité humaine augmentée et

les autres personnes qui l'entourent. Ici aussi, l'introduction de machines robotiques sur le lieu de travail a donc un effet important sur la façon dont le travailleur appréhende son corps et sur ses interactions.

## **Quand les intentions à la conception ne coïncident pas avec les vécus**

Le remplacement du travail humain par la machine est souvent justifié au nom de l'efficacité, notamment pour des tâches standardisées et répétitives. Ainsi, en 2015, l'entreprise RBD a ouvert à Dongguan en Chine la première unité totalement robotisée fabricant des écrans de téléphones mobiles. Toutefois, ce remplacement du travail humain n'atteint pas toujours les objectifs fixés. Par exemple, en 2016, Elon Musk annonce le projet « Alien Dreadnought » consistant en la production en série de la Tesla Model 3 par 1 028 robots dans l'usine de Fremont en Californie<sup>86</sup>. Pour, deux ans plus tard, reconnaître publiquement que cette « automatisation excessive de Tesla était une erreur » et qu'il a « sous-estimé les humains »<sup>87</sup>. En cause, une productivité largement en dessous de l'attendu avec 2 000 modèles produits par semaine contre un objectif affiché de 5 000 modèles hebdomadaires. Ce dispositif majoritairement automatisé a donc, pour le moment, été abandonné par Tesla qui a fait revenir des centaines d'ouvriers sur ces chaînes de production, permettant de faire remonter nettement la productivité de l'usine. L'annonce du lancement d'un nouveau robot androïde lors de la deuxième édition des *Tesla AI Day* pourrait marquer un nouveau revirement de stratégie au sein du groupe.

Ces différentes machines sont pourtant souvent présentées comme s'intégrant dans une démarche vertueuse de libération de l'esprit et des contraintes du corps. Pour ce qui concerne le travail dans les entrepôts, il semble que deux grandes logiques président leur automatisation graduelle. En premier lieu, il s'agirait de réduire la proportion de tâches à faible valeur ajoutée à effectuer par les salariés. Par exemple, Amazon déploie des unités mobiles transportant les objets vers les travailleurs afin de leur éviter d'avoir à se déplacer pour aller les chercher, ce qui pouvait auparavant représenter en moyenne 7 à 8 kilomètres par jour. Par ailleurs, ces outils viseraient à soulager les salariés d'activités fatigantes ou dangereuses. À titre d'exemple, à l'arrivée d'un camion chargé de palettes il fallait auparavant le décharger manuellement, impliquant des ports de charges lourdes. Désormais, Amazon s'est doté d'un bras articulé qui prend en charge cette tâche. Pour la plateforme, ces outils permettent de se concentrer là où sa valeur ajoutée est la plus forte, comme par exemple vérifier que le produit reçu est en bonne condition, vérifier la cohérence entre la commande et le produit ou manipuler des produits d'une immense diversité: «prélever et manipuler des objets aussi différents les uns des autres, c'est quelque chose que l'on ne sait pas automatiser. C'est pour cela que l'on crée des emplois» (David Lewkowitz, président d'Amazon France Logistique, dans un entretien réalisé le 18 juillet 2022). Mais avant la mise en place de ces outils, il faut s'assurer qu'ils soient utiles et donc utilisés. Par exemple, lors de la première introduction du bras articulé, celui-ci n'était pas utilisé parce qu'il avait du mal à attraper les colis. Il fallait que les employés

assistent le robot et ils préféreraient donc tout faire eux-mêmes pour gagner du temps. C'est pourquoi il importe de confronter les motivations nourrissant l'introduction d'un dispositif et son utilisation effective. Entre l'impulsion initiale et la mise en œuvre, il faut également être vigilant au moment de la conception de l'outil afin de prendre en compte le besoin des utilisateurs ainsi que la façon dont les humains collaborent et interagissent avec les machines afin d'apporter une réponse pertinente au problème posé.

Au-delà de ces ambitions, une autre part de la réalité de l'activité est parfois exprimée. Si le soulagement de certaines tâches particulièrement pénibles peut être bien accueilli et permettre une appropriation rapide du dispositif technique, certains opposent l'argument selon lequel l'humain est réduit à une mécanique physique complémentaire à la machine, qui laisse l'initiative humaine à la portion congrue ou à des stratégies restreintes des travailleurs face à l'outil. Comme le formule le sociologue David Gaborieau, il existe un : «décalage entre ce qui est mis en avant par les industriels quand ces technologies arrivent et les termes qui sont utilisés pour les décrire par les travailleurs. Quand ces outils sont déployés, les termes de "logistique 4.0", "d'intelligence artificielle" voire même de "robotisation" sont mis en avant. Ces technologies sont également promues comme vectrices d'autonomie et de liberté pour les travailleurs qui vont "libérer leurs yeux et leurs mains"».

Cette rationalisation à partir de la norme des machines transforme les corps ouvriers en «machines utiles<sup>88</sup>» : les ouvriers sont dépossédés de leur pouvoir de réflexion et de leur savoir-faire, tandis que leurs

corps sont automatisés au rythme où les machines sont animées. La commande mécanique remplace la pensée humaine, et le mouvement est conçu pour être étroitement lié au système de production, à un détail du « niveau même de la mécanique – mouvements, gestes, attitudes, rapidité: pouvoir infinitésimal sur le corps actif<sup>89</sup> ». Par exemple, le fait de ne plus avoir à se déplacer pour récupérer des objets, mais qu'un robot s'en charge est parfois dénoncé parce que cela constituait auparavant un moment de micro-pause dans leurs journées durant lesquelles des interactions avec des collègues pourraient se nouer. Charles Parmentier, secrétaire confédéral de la CFDT en charge de l'impact du numérique sur les conditions de travail, relate l'exemple d'ouvriers de l'industrie automobile qui en viennent à devoir déclencher volontairement des pannes du robot afin de se ménager une courte pause dans la journée. Cependant, il note que ce stratagème pose « de nombreux problèmes, notamment parce que les équipes de maintenance sont prévenues qu'il s'agit d'une panne causée volontairement. Cela peut aussi affecter la durabilité des robots » (entretien réalisé le 23 mai 2022).

En ce qui concerne les exosquelettes, Nathanaël Jarrassé alerte quant aux risques de technosolutionnisme<sup>90</sup> et d'effet de mode de ces outils qui doivent répondre avant tout à un réel besoin des travailleurs :

« Il y a un intérêt stratégique pour les entreprises, mais il y a aussi un intérêt communicationnel qui prend le dessus. Pour une entreprise, mettre en place un exosquelette au sein d'une équipe est très positif d'une part parce que ça

fait high-tech et d'autre part parce que ça montre que l'entreprise se soucie de ses salariés. Face à ces enjeux économiques, beaucoup de projets d'innovations technologiques se retrouvent très vite déployés sans même avoir fait l'objet d'évaluation clinique. Aujourd'hui, nous en sommes à un stade où il y a eu beaucoup de progrès technologiques sur le *hardware*, mais on est encore à des années-lumière de permettre aux personnes de jouir d'un dispositif qui soit efficace et performant sans que ça ne coûte trop d'énergie physique et cognitive. Il y a un énorme écart entre les progrès technologiques et la possibilité pour les personnes de s'approprier ces outils sans fournir un effort considérable. Nous essayons au sein de notre groupe de travail de combler cet écart. On peut être augmenté localement, par exemple en étant capable de porter plus aisément des charges lourdes grâce à un exosquelette, mais on va être entravé pour d'autres actions, par exemple se déplacer parce que l'exosquelette est lourd et encombrant. On se retrouve donc perdant du point de vue de la polyvalence.» (entretien publié le 13 mai 2022, voir p. 254)

Il est donc primordial d'étudier en amont la nécessité ou non de soutenir le travailleur avec un dispositif machinique puis de le suivre afin de s'assurer que l'outil répond bel et bien à l'objectif initialement fixé. En général, ceci demande une étude du terrain, peut-être encore trop rarement incluse dans l'introduction de nouveaux outils numériques. Ceci démontre aussi qu'il est primordial de distinguer le dispositif (comme un exosquelette) de son utilisation, car c'est l'interaction de facteurs sociaux et techniques qui crée les conditions d'une performance organisationnelle réussie (ou non)<sup>91</sup>.

Comme l'ont bien montré les chercheurs en *Science and Technology Studies* (STS, études des sciences et des technologies), pour exister en tant que dispositif, il faut qu'un artefact soit inséré dans un contexte social et que des usages se développent. L'utilisateur contribue de différentes manières à l'élaboration de ces usages, et il peut même en inventer que les concepteurs n'avaient ni anticipés ni même souhaités.

C'est ainsi que les robots peuvent permettre de pacifier des relations de travail, parfois à l'opposé des effets attendus *a priori*. Le sociologue Yann Ferguson rapporte l'exemple d'un robot mis en place dans une grande enseigne de vêtements pour rapporter en rayon les articles finalement non achetés et laissés en caisse (entretien publié le 14 juin 2022, voir p. 272). Lors de la mise en place du robot, la direction a anticipé de possibles crispations du côté des conseillers de vente parce que, en réduisant les croisements possibles entre eux, le robot limitait possiblement leurs interactions qui formaient des « micro-pauses » dans leurs journées. En réalité, il s'avère que les caissières et caissiers étaient considérés par les conseillers de vente comme des « harceleurs » en raison de leurs appels au micro fréquents pour récupérer les articles non vendus. Le robot ayant fait disparaître cette nécessité des appels micro, il aurait apaisé les relations entre agents de caisse et conseillers en rayon. Dans d'autres cas, il devient un objet de connivence entre humains... même dans les cas où il est dysfonctionnant ou inutile pour la tâche pour laquelle il a été prévu.

## UN ROBOT AU SEIN DE L'ORGANISATION ET AU MILIEU DES CLIENTS

Julia Velkovska, sociologue  
au sein d'Orange Labs, a  
étudié le déploiement d'un  
robot d'accueil dans la plus

grande boutique Orange au monde, place de l'Opéra à Paris<sup>1</sup>. Ce robot, baptisé Spoon par ses ingénieurs, avait pour mission d'accueillir les clients et de les guider en fonction de leurs besoins (une mission conçue sans étude de terrain préalable). L'argument mis en avant pour introduire ce robot était de délester les conseillers d'une partie de leurs missions dans ce magasin particulièrement fréquenté (environ 1000 clients par jour). Pendant plusieurs mois, poursuivant une démarche de sociologie ethnométhodologique fondée sur l'observation, Julia Velkovska a filmé les interactions entre les clients et le robot ainsi qu'entre les employés et les robots et conduit des entretiens. En pratique, elle a observé que les clients n'allaient pas spontanément vers le robot qui, tout en ayant des expressions de visages et des paroles, n'était pas doté de stratégies conversationnelles, telles que se tourner vers les nouveaux arrivés ou regarder les visages de chaque membre d'un groupe – stratégies dont l'importance a été soulignée ci-dessus. De ce fait, les conseillers ont dû servir de maître de cérémonie et introduire les clients au robot. Et au moindre problème avec le robot, les clients allaient chercher les conseillers pour demander de l'aide. Elle note donc qu'un résultat important de cette enquête réside dans la nécessité d'« abandonner cette idée de l'autonomie des machines au travail » pour « penser l'interdépendance intelligente avec les humains » et de se tourner vers des configurations sociotechniques » afin de ne pas envisager uniquement les usages, mais également la façon dont les règles organisationnelles et les actions des individus vis-à-vis des robots les font exister au sein de l'organisation.

En revanche, si Spoon n'atteignait pas le rôle qui lui était initialement attribué, il a acquis un autre rôle: celui de divertir les clients et d'animer le magasin: « Nous avons observé que le robot créait des agrégations de spectateurs. Quand un client parlait aux robots, d'autres regardaient l'interaction... Les clients se mettaient à avoir des interactions autour du robot, à faire des blagues à son sujet, etc. Ils interagissent aussi avec les conseillers, mais sur un autre mode de relation: le robot fait le lien pour ensuite aborder le problème qui les a conduits en boutique, comme le dépannage de leur mobile, ou la souscription à une offre. » Dans l'absence d'un corps permettant de créer une synchronie conversationnelle avec les clients, le robot est traité non pas comme membre d'un groupe, mais comme un objet qu'on pointe du doigt et qui forme le sujet de discussion entre membres d'un groupe formé sur-le-champ par leur commune réaction à l'objet qu'est Spoon.

1 VELKOVSKA, Julia. When an emotional robot meets real customers Exploring HRI in a customer relationship setting. *Mensch und Computer 2019-Workshopband*, 2019.



Robot Spoon.

## La relation de service en question

Dans le monde des services, le déploiement des outils numériques au travail a surtout eu des impacts considérables sur le rapport aux clients, en modifiant en profondeur le sens donné à la relation de service. Ainsi, le minutage précis des tâches, qui était jusqu'alors beaucoup moins pratiqué dans le secteur des services qu'il ne l'était à l'usine, a gagné du terrain. Ce processus s'observe dans de nombreux métiers de services en cours d'automatisation. La technologie ne remplace pas le travail humain, mais le déploie et le déplace dans une somme de tâches plus variées, moins visibles, mais tout aussi essentielles. Les travaux de Sophie Bernard sur les accompagnatrices de caisses automatiques montrent l'invisibilisation des rôles dus à l'automatisation. Ceux de François Daniellou *et al.* et Madeleine Estryn-Béhar, témoignent des différences entre travail prescrit et travail réel dans le cas des travailleuses du soin à la personne en sont deux exemples frappants. Dans ces deux cas, il y a à la fois un refoulement de la dimension émotionnelle du service et une transformation du métier en gestes automatisés avec une perte de la relation interpersonnelle qui était auparavant au cœur de ces métiers. Ainsi, perte de sens et perte de visibilité du travail se superposent pour de nombreux travailleurs subalternes dans le secteur des services.

### L'invisibilisation du travail humain par la machine

Si la machine a fait et continue de faire peser la crainte de la disparition du travail humain, cette inquiétude tend à masquer un phénomène d'invisibilisation du

travail fourni<sup>102</sup>. Dès les années 1990, Yves Clot analyse ce phénomène en prenant l'exemple de l'automatisation des lignes de métro parisiennes<sup>103</sup>. Il décrit le glissement sémantique dans la communication de la RATP de l'expression «trains sans conducteur» vers celle de «métro entièrement automatique». Dans le premier cas, on voit bien la problématique de disparition du métier de conducteur de métro et donc l'impératif de penser l'avenir et la reconversion de cette catégorie de travailleurs. Cependant, la seconde expression laisse à penser que l'ensemble du métro fonctionne sans assistance humaine, ce qui est très éloigné de la réalité. Certes, les trains ne sont plus conduits par des humains, mais cette innovation technologique a déplacé et élargi l'activité humaine vers les «superviseurs» chargés de «gérer» les trains à distance depuis leur poste de commande centrale, d'avertir les usagers en cas de problème, que ce soit *via* les écrans d'affichage ou directement par annonce vocale voire en se déplaçant dans les stations au contact des usagers. En outre, il faut qu'au-delà de quinze minutes de panne, l'ensemble du personnel soit capable de «reprendre le train en manuel», ce qui signifie que la compétence même de la conduite du métro est loin de disparaître. De fait, le travail ne disparaît pas, il se déplace vers des sphères plus éloignées des usagers, posant des questions d'identification et de connaissance de ces métiers et des personnes qui les opèrent, mais aussi de raréfaction des interactions entre travailleurs et entre travailleurs et clients.

Il apparaît ainsi que, souvent, la machine n'est pas en capacité de remplacer intégralement l'humain et

que l'on assiste ici aussi à des configurations hybrides où machines et humains collaborent. Dans le cas des services, ces zones grises ont ceci de spécifique qu'elles font intervenir une tierce partie : la clientèle. Ainsi, alors que ces métiers sont souvent plébiscités pour le lien qu'ils permettent avec les clients, la machine peut engendrer des situations où l'humain semble devenir obsolète avec une triple conséquence. En premier lieu, la machine prive du lien direct entre travailleurs et clients, tendant à déshumaniser la relation de service. En outre, la machine est génératrice de tâches nouvelles qui peuvent être particulièrement stressantes et chronophages pour les travailleurs. Enfin, la machine donne l'impression aux clients qu'elle remplace le travail humain, ce qui dévalorise des personnes pourtant bel et bien nécessaires et qui font face à un bouleversement de leur savoir-faire et de leur savoir-être. Ceci peut notamment être observé aux caisses. Par exemple, dans les cantines d'établissements professionnels, des machines sont parfois installées pour prendre une photographie du plateau ensuite traitée par l'employé de caisse une fois le flux de visiteurs écoulé. Il s'agit d'une invisibilisation frappante du travail des employés qui n'analysent plus le plateau devant le client, mais en différé. En revanche, ce dispositif est différent des machines pouvant identifier ce que contient le plateau et générer par elles-mêmes le prix du repas. Dans ce cas, les employés de caisse se convertissent en accompagnateurs de la machine. La situation des caisses automatiques est également particulièrement intéressante et a été analysée en détail par Sophie Bernard.

Si cette invisibilisation du travail se constate dans

les métiers « traditionnels » confrontés au déploiement de dispositifs numériques automatiques, elle existe aussi dans la production et la gestion même de ces outils et notamment dans la production de l'intelligence artificielle<sup>94</sup>. Comme le résume Antonio Casilli, professeur de sociologie à Télécom Paris : « Il n'y a pas d'automatisation sans micro-travail humain<sup>95</sup> ». Le développement de systèmes d'intelligence artificielle nécessite en effet énormément de données de qualité sur lesquels ces systèmes sont entraînés. Afin d'apprendre et d'entraîner ces systèmes, les entreprises ont recours à du travail humain, le plus souvent sous-traité à des prestataires extérieurs. Ce processus est qualifié d'« hétéromatisation » en comparaison avec l'automatisation où l'activité humaine est remplacée par la technologie. Ici, les humains doivent assurer des tâches indispensables à la bonne mise en place des technologies<sup>96</sup>.

On parle ainsi de « plateformes de micro-travail », la plus connue étant certainement l'Amazon Mechanical Turk (AMT), créée au milieu des années 2000 et dont le nom symbolise immédiatement cette invisibilisation du travail humain. Cette appellation vient de l'automate joueur d'échecs aussi appelé « Turc mécanique » donnant l'impression d'être un automate capable de jouer aux échecs, mais qui était en réalité piloté par un joueur humain dissimulé dans le mécanisme. À travers cette référence, AMT et ses homologues créent en réalité une nouvelle activité et créent des fonctions de micro-travailleurs humains derrière l'apparente automatisation de l'intelligence artificielle tout en promettant une main-d'œuvre « globale, disponible sur demande, 24h/24 et 7 jours/7<sup>97</sup> ». Ces plateformes ont récemment été l'objet

de nombreuses analyses afin d'étudier leur rémunération et leurs conditions de travail<sup>98</sup>. Pour cette raison, nous ne les étudierons pas ici.

À un autre bout de la chaîne de valeur des systèmes d'intelligence artificielle, d'autres personnes sont invisibilisées : les modérateurs. La modération en ligne, notamment des réseaux sociaux, est aujourd'hui loin d'être totalement automatique. Elle repose pour beaucoup sur une armée de petites mains invisibles. Leur quotidien a notamment été examiné à la loupe par Sarah T. Roberts qui en a tiré l'ouvrage *Behind the screen* paru en 2019<sup>99</sup>.

## **Quand la machine amenuise les relations entre humains**

Cette intensification des rythmes de travail, dont les effets se répercutent sur la santé mentale et physique des travailleurs, s'est étendue à de nombreux secteurs professionnels, notamment ceux relatifs au soin et services à la personne (les métiers du *care*), où ils peuvent être étudiés sous le prisme de la différence entre le travail prescrit et le travail réel, qui permet de mettre en lumière les angles morts de l'activité professionnelle et la contradiction majeure entre ce qui est attendu par la hiérarchie, et la réalité matérielle du terrain. Le travail prescrit peut être défini comme la formulation explicite d'une somme « d'objectifs à atteindre, de consignes à respecter, de processus et de procédures à mettre en œuvre, le but du travail est le résultat attendu par la hiérarchie, “une injonction de faire émise par une autorité” ». <sup>100</sup>

**LES ACCOMPAGNATRICES DE CAISSES EN SUPERMARCHÉ** Les caissières<sup>1</sup> choisies pour accompagner la mise en place des caisses automatiques dans les supermarchés sont

généralement les plus expérimentées d'entre elles, rompues à toutes les fonctions des caisses classiques et pouvant plus aisément s'adapter aux nouveaux usages en automatique. Le passage d'un poste de caissière expérimentée à celui d'« assistante » en charge de la marche et du contrôle des caisses automatiques redéfinit tant leurs éthos professionnels que leurs pratiques: moins de cadences infernales, mais une demande d'attention continue qui peut être épuisante, et l'exercice d'un contrôle accru envers les clients pour éviter les vols et les blocages, engageant là une responsabilité supplémentaire qui était autrefois déléguée aux sas de contrôle qui « bippent » pour alerter sur des vols éventuels. De plus, la relation de service évolue du service rendu au client à la mise au service contrainte auprès du client, ce qui, doublé de leurs nouvelles missions de contrôle, tend à redéfinir la relation de service dans son ensemble. Cela constitue également une contrainte supplémentaire au regard de leurs expériences, car les caissières doivent « encadrer » et « former » les clients, accompagnant donc la mise en place de l'automatisation d'une connaissance intime de leur propre emploi en laissant les clients s'approprier une partie du registre technique de leur activité, ce qui tend à flouter les contours de la division du travail entre les deux acteurs.

À première vue, ce nouveau dispositif de paiement semble déporter la tâche des caissières vers les clients qui sont ainsi « mis au travail<sup>3</sup> ». Or, pour Sophie Bernard<sup>4</sup>, le déploiement de caisses automatiques participe à un double mouvement

de visibilisation de l'activité des clients et d'invisibilisation du travail des caissières<sup>4</sup> :

« Les clients sont ainsi persuadés qu'ils accomplissent dorénavant le travail des caissières. Prenant en charge des tâches assurées par celles-ci aux caisses classiques, ils ont le sentiment de les avoir remplacées aux caisses automatiques. Le fait que le travail réalisé sur ces caisses par les caissières soit en grande partie invisible pour les clients est à l'origine de ce malentendu. [...] En effet, en dehors des moments où les caissières se déplacent pour aider des personnes en difficulté, le travail de ces dernières ne leur est pas perceptible. C'est notamment le cas de leur activité de surveillance-contrôle. Du fait qu'elle ne se matérialise pas par la mobilisation du corps, la mise en œuvre de gestes, et qu'elle se fait à distance du poste de superviseur, les clients en concluent que les caissières ne font rien et sont seulement dans l'attente, n'intervenant que de manière sporadique. »

Cette invisibilisation de l'activité engendre un « défaut de reconnaissance » du travail fourni, pourtant primordial dans la motivation des travailleurs. D'un côté, leur hiérarchie « tend selon elles à réduire leur travail en une série d'indicateurs quantitatifs ne rendant pas compte de la complexité de leur tâche et surtout de sa dimension relationnelle. » De surcroît, « travaillant sur des postes isolés, elles n'ont guère l'occasion d'échanger avec leurs collègues pour mettre au jour leurs compétences professionnelles ». Ainsi, c'est auprès des clients que les caissières recherchent en premier lieu une reconnaissance du travail effectué, étant à la fois « les destinataires du service et [...] avec eux que les caissières nouent des interactions quotidiennes ». La caisse automatique complique ce tissage d'une relation de proximité avec les clients, l'expression « SBAM » en étant particulièrement

significative: « Sourire, bonjour, au revoir, merci ». Par ailleurs, les caissières indiquent pâtir de la mise en cause de leur utilité par les clients, considérant qu'elles sont inactives et donc inutiles. Les caissières ont donc parfois recours à des stratégies de visibilisation de leur travail, que ce soit par la mise en œuvre de leurs corps ou en forçant la conversation: « elles font alors en sorte d'en faire plus que nécessaire, en mettant en scène et en "dramatisant" leur activité ». Cela peut passer par le fait de se déplacer pour travailler sous les yeux du client, d'interpeller les clients, de proposer son aide ou encore de les conseiller dans l'usage de la machine. À l'inverse, certaines vont choisir délibérément de ne pas intervenir de façon préventive lorsqu'elles constatent qu'un client est en difficulté afin d'attendre que ce dernier les sollicite et ainsi reprendre l'avantage en les faisant patienter.

1 Sophie Bernard utilise systématiquement ce terme au féminin, représentant ainsi la très large féminisation de cette activité.

2 DUJARIER, Marie-Anne. *Le travail du consommateur: De Mac Do à eBay: comment nous coproduisons ce que nous achetons*. La découverte, 2014; TIFFON, Guillaume. *La mise au travail des clients*. Économica, 2013. Cités par: BERNARD, Sophie, *op. cit.*, 2013.

3 BERNARD, Sophie, *op. cit.*, 2013.

4 BERNARD, Sophie. *Travail et automatisation des services. La fin des caissières?* Octarès éditions, 2012; BERNARD, Sophie. *Travailler « à l'insu » des clients. Défaut de reconnaissance en caisses automatiques*. Travailler, 2013, n°1, p. 119-139.

## LES TRAVAILLEUSES DU CARE

Dans le domaine du *care*, les bouleversements des organisations agissent fortement sur l'autonomie laissée au travailleur (souvent, une travailleuse) dans le déroulé des soins, auparavant permise en réorganisant les tâches prescrites pour mieux réaliser le travail: « Dans le secteur des services à la personne, la prescription se caractérise par sa complexité, renvoyant souvent l'intervenant(e) à la nécessité de "se débrouiller". (...) Ensuite, l'articulation est parfois difficile entre une demande globale, par exemple maintenir l'autonomie de la personne le plus longtemps possible, et des consignes précises qui saucissonnent la prestation (un quart d'heure pour enfiler les bas, vingt minutes pour la toilette...). »<sup>1</sup> Autrement dit, le métier du soin est un métier du contact et de l'interaction: témoigner de son empathie au patient par le moyen de regards, de gestes, de sourires ou encore de phrases rassurantes. Il s'agit également d'accompagner des personnes vulnérables en essayant au mieux de leur laisser explorer les marges d'autonomie dont ils disposent. Or, la capacité à assurer cette fonction relationnelle – et non seulement mécanique – du soin est relativement réduite par les conditions matérielles de travail, ainsi que par « la faiblesse des moyens en temps et par la solitude, l'isolement professionnel et le manque de reconnaissance du métier qui caractérisent le travail à domicile »<sup>2</sup>. Ces travailleuses font en effet face à une triple difficulté, à commencer par la dévalorisation générale des métiers du soin, souvent considérés comme des « métiers passion » dont la reconnaissance est intrinsèque, mais ne doit nécessairement pas se traduire en termes de rémunération, sous peine d'être perçue comme « faisant cela pour l'argent » et non « pour les patients ». En outre, il s'agit d'une activité qui s'effectue seule, de patient en patient,

avec peu de temps pour se retrouver entre collègues et échanger de situations parfois particulièrement difficiles. Enfin, les moyens financiers octroyés à ces professions sont extrêmement contraints et la quête perpétuelle de productivité se fait au détriment du temps consacré aux patients.

Yaël Benayoun donne également l'exemple d'un diagramme illustrant la différence matérielle entre le travail prescrit et le travail réel permet de mieux appréhender l'étendue d'une activité « morcelée, fractionnée, fréquemment interrompue, pleine d'aspérités; de nombreuses tâches imprévues doivent être effectuées, etc.<sup>3</sup> »

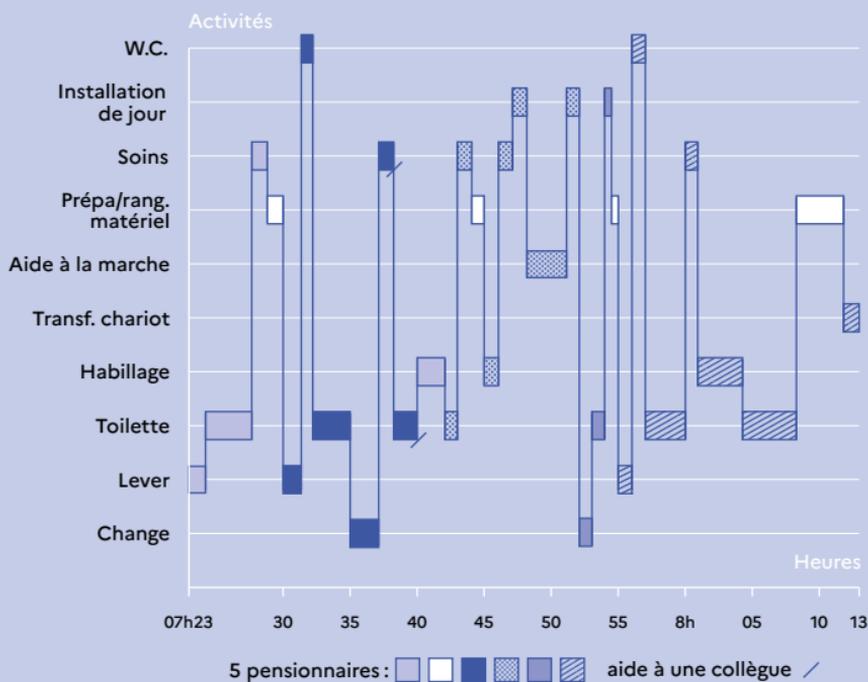
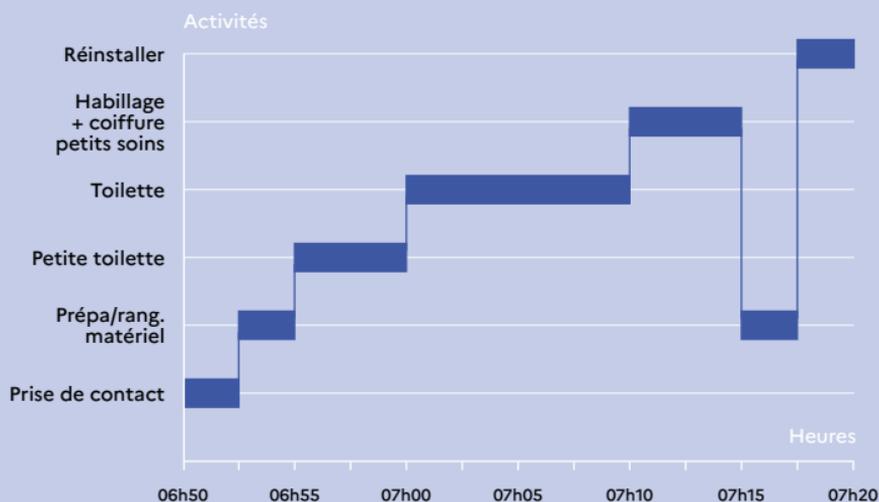
Pour Yaël Benayoun, l'automatisation sans prise en compte de cet écart entre travail prescrit et travail réel ne peut que concourir à une dégradation matérielle et symbolique des conditions de travail: matérielle, car elle ne prend pas en compte les multiples aspérités d'une activité qui ne peut être réduite à une quantification mathématique faisant fi des nombreuses tâches non prises en compte dans sa conception prescriptive; symbolique car elle tend à invisibiliser sa dimension humaine et les enjeux relationnels qu'elle embarque: « On participe à la dévalorisation sociale d'un métier que l'on ne connaît pas, on légitime arbitrairement son automatisation; enfin, on court le risque de développer des dispositifs (technologiques, administratifs, politiques...) hors-sol qui ne correspondent pas à la réalité de l'activité, voire la dénaturent. »

1 CARON, Laurent, COPPI, Marylène, THÉRY, Laurence, et al. Devant l'impossibilité de faire le travail prescrit. *Revue Projet*, 2011, n°4, p. 53-60.

2 *Ibid.*

3 BENAYOUN, Yaël, *op. cit.*, 2021.

4 ESTRYN-BÉHAR, Madeleine. *Ergonomie hospitalière: Théorie et pratique*. Octarès éd., 2011.



Chronogrammes représentant l'activité prescrite et réelle d'une aide-soignante<sup>4</sup>.

Le travail «réel», quant à lui, correspond à l'activité concrètement réalisée dont le produit ou les effets sont immédiatement saisis par les bénéficiaires (patients, clients...). D'un côté se trouve le travail tel qu'il est conçu de manière abstraite, et de l'autre, le travail tel qu'il est réalisé. Généralement, il apparaît que la difficulté à effectuer le travail prescrit soit source de mal-être.

Or, selon Yaël Benayoun, l'intensification des rythmes et charges de travail induits par le numérique (et notamment, la rationalisation et le contrôle déployés via des outils de gestion numérique au sein du travail) a largement participé à «bouleverser les modalités de la prescription en complexifiant les organisations»<sup>101</sup>. La spécificité du domaine du *care* est que le travail prescrit mêle à la fois les attentes des financeurs (équipes médico-sociales, structures prestataires) et les bénéficiaires du soin, de manière directe ou indirecte (le patient et/ou ses proches). À cela s'ajoute le fait qu'il s'agit d'une activité où le travail attendu mobilise à la fois des compétences médico-sociales et un engagement empathique particulier, en raison de la vulnérabilité du public soigné. Or, pour que cet engagement puisse être mobilisé, il faut que les exigences du travail prescrit puissent coïncider avec les conditions du travail réel, sans que cela ne nuise à l'exercice d'une certaine sensibilité et de la dimension relationnelle.

Ce tour d'horizon – trop – rapide de l'impact de la révolution numérique sur les travailleurs subalternes permet de faire quelques constats.

Beaucoup de travaux (dont ceux du Conseil national du numérique) se sont penchés sur le cas des nouveaux statuts qui ont émergé avec la platformisation (travail-

leurs des plateformes et travailleurs du clic) en mettant l'accent sur toutes les entorses au droit du travail que posait ce retour à un travail rémunéré à la tâche et sur la précarité qu'il peut entraîner.

L'objet ici traité est plutôt celui des transformations dans le cadre des usines « traditionnelles » où la collaboration avec des robots intelligents numériques est souvent devenue une réalité quotidienne. Les quelques avancées que ces machines ont permises du côté de la pénibilité des tâches ou de l'allègement des risques ne contrebalancent pas le sentiment vécu par les travailleurs qui est, lui, négatif, comme il l'avait été du temps de la révolution industrielle et dans des termes comparables sur la perte d'autonomie et le déni des compétences. Plus largement, c'est l'usine (ou l'entrepôt) comme collectif composé d'intérêts communs à défendre qui semble très ébranlée : le numérique a fortement accru l'atomisation des tâches et fait perdre le sens de la chaîne de travail avec ses solidarités professionnelles. La machine, même quand elle est conçue pour aider, est devenue un obstacle aux interactions entre travailleurs.

Dans le cas des services, notamment des métiers du soin, la pénétration de dispositifs de surveillance et de minutage est plus nouvelle et elle semble surtout contrevenir à des éthos professionnels fondés sur les dimensions émotionnelles de la relation au patient ou client. Ce processus est alors vécu comme une déshumanisation.

- 70 AJUNWA, Ifeoma, CRAWFORD, Kate, et SCHULTZ, Jason. *Limitless worker surveillance. Calif. L. Rev.*, 2017, vol. 105, p.735; WEISS, Robert P. *Private detective agencies and labour discipline in the United States, 1855–1946. The Historical Journal*, 1986, vol. 29, n°1, p.87-107.
- 71 *Ibid.*
- 72 JARRIGE, François. *L'invention de « l'ouvrier-machine » : esclave aliéné ou pure intelligence au début de l'ère industrielle ? L'Homme la Société*, 2017, n°3, p.27-52.
- 73 SÉNAT, *op. cit.*, 28 novembre 2019.
- 74 *Covid has reset relations between people and robots». The Economist*. 25 février 2022.
- 75 « Les robots vont-ils remplacer les humains chez Amazon ? ». *La Dépêche*. 14 novembre 2022.
- 76 Ce terme, formé à partir des mots « collaboratif » et « robot » est né dans un article de 1996 publié par Colgate et al. et désigne « un dispositif robotique manipulant des objets en collaboration avec un opérateur [...] Depuis, l'expression « robotique collaborative » s'applique à toutes les situations dans lesquelles un robot partage le même espace de travail qu'un opérateur et interagit avec lui de manière sûre. Cela inclut la communication, le téléguidage et les exosquelettes » (COLGATE, J. Edward, EDWARD, J., PESHKIN, Michael A., et al. *Cobots: Robots for collaboration with human operators*. 1996).
- 77 SÉNAT. *Demain les robots : vers une transformation des emplois de service*. Rapport d'information n°162 (2019-2020) de Mme Marie MERCIER et M. René-Paul SAVARY, fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective, déposé le 28 novembre 2019.
- 78 STRATEGIC ORGANIZING CENTER. *Primed for Pain: Amazon's Epidemic of Workplace Injuries*. Mai 2021. Cité par : ALOISI, Antonio et DE STEFANO, Valerio, *op. cit.*, 2022.
- 79 AJUNWA, Ifeoma, CRAWFORD, Kate, et SCHULTZ, Jason, *op. cit.*, 2017; WEISS, Robert P. *Private detective agencies and labour discipline in the United States, 1855–1946. The Historical Journal*, 1986, vol. 29, n°1, p.87-107.
- 80 Le Bureau International du Travail (BIT) définit le management algorithmique selon cinq critères : la surveillance constante du comportement des travailleurs, l'évaluation permanente de leur performance, l'application automatique des décisions sans intervention humaine, l'interaction des travailleurs avec un système

technique et le manque de transparence. Voir: BERG, Janine, FURRER, Marianne, HARMON, Ellie, et al. Digital labour platforms and the future of work. *Towards Decent Work in the Online World. Rapport de l'OIT*, 2018.

81 *Ibid.*

82 INRS. Exosquelettes. 2022.

83 *Ibid.*

84 COROT, Léna, *op. cit.*, 3 juin 2022.

85 BUTNARU, Denisa. Exoskeletons, Rehabilitation and Bodily Capacities. *Body & Society*, 2021, vol. 27, n°3, p.28-57.

86 FEITZ, Anne. « Tesla: les leçons d'une robotisation à outrance ». *Les Echos*. 2 juillet 2018.

87 LOUVET, Brice. « Elon Musk admet avoir « sous-estimé les humains ». *SciencePost*. 18 avril 2018.

88 Cité par JORDA, Henri. Le travail de l'Homme-machine et les promesses d'abondance. *L'Homme et la Société*, 2018, n°2, p.21-50.

89 FOUCAULT, Michel. *Surveiller et punir: naissance de la prison* Éditions Gallimard. 1975.

90 Ce terme désigne la confiance, parfois exagérée, dans la technologie pour résoudre des problèmes.

91 Cooper, Robert; Foster, Michael (1971). Sociotechnical systems. *American Psychologist*. 26 (5): 467-474.

92 On peut ici faire notamment référence à l'étude menée par la Fondation Travailler autrement sur « Les Invisibles » ou « les travailleurs du back-office », représentant plus de 13 millions de travailleurs, soit environ 44% de la population active. Ces travailleurs, essentiels au fonctionnement économique et social de la société, demeurent largement invisibilisés et sont marqués par « le caractère contraint de chaque aspect de leur vie (professionnelle, personnelle, financière) et leur manque de perspectives sur leur avenir. » Voir: DALLE-MOLLE, Marie. « *Les Invisibles*, plongée dans la France du back office, une étude inédite de la Fondation Travailler autrement ». *Fondation Travailler autrement*. 13 mars 2022.

93 CLOT, Yves. Le travail sans l'homme?: *Pour une psychologie des milieux de travail et de vie*. La découverte, 1998.

94 GRAY, Mary L. et SURI, Siddharth. Ghost work: How to stop Silicon Valley from building a new global underclass. International Edition, 2019.

95 BOUQUIN, Stephen. « Il n'y a pas d'automatisation sans micro-travail humain » Grand entretien avec Antonio A. Casilli. *Les Mondes*

*du travail*, 2020, n°24-25, p. 3-21.

96 TUBARO, Paola et CASILLI, Antonio A. Micro-work, artificial intelligence and the automotive industry. *Journal of Industrial and Business Economics*, 2019, vol. 46, n°3, p. 333-345.

97 Voir [www.mturk.com](http://www.mturk.com)

98 Voir notamment: CASILLI, Antonio A. *En attendant les robots- Enquête sur le travail du clic*. Média Diffusion, 2019; BERG, Janine, FURRER, Marianne, HARMON, Ellie, et al. Les plateformes de travail numérique et l'avenir du travail. *Pour un travail décent dans le monde en ligne*, 2019; CHOUDARY, Sangeet Paul. The architecture of digital labour platforms: Policy recommendations on platform design for worker well-being. *ILO Future of work Research paper series*, 2018, vol. 3.

99 ROBERTS, Sarah T. *Behind the Screen*. Yale University Press, 2019.

100 DANIELLOU, François, GRALL, Jérôme, MARTIN, Christian, et al. Prescriptions, injonctions et pressions. Actes des journées de Bordeaux. *Bordeaux: Éditions de l'université Paul Segalen*, 2000.

101 BENAYOUN, Yaël.  
« Numérique, santé et travail : quels risques, quels biais et quels fantasmes ? ». *Paris: OuiShare x Collège des Bernardins*, juin 2021, 14 p.

# LA MACHINE ENTRE DANS LES BUREAUX: RÉVOLUTION NUMÉRIQUE, TRAVAILLEURS INTERMÉDIAIRES ET CADRES



Si la révolution industrielle a profondément bouleversé le travail subalterne, les professions intermédiaires et les cadres – en particulier dans le secteur tertiaire – ont eux été relativement préservés de ces transformations. La révolution numérique enclenchée depuis bientôt trois décennies marque un changement à cet égard : ces professions sont désormais touchées de plein fouet par ces outils et la pandémie de Covid-19 a accéléré ces mutations, vers une transformation durable du marché du travail et des façons de travailler.

En particulier, les interactions entre humains sont profondément modifiées par ces dispositifs qui hybrident leurs façons de travailler. La machine refonde également les collectifs de travail : le face-à-face humain est parfois médié par la machine, voire remplacé par celle-ci. De ce fait, ces nouveaux outils appellent à de nouveaux modes d'organisation et d'encadrement et questionnent notamment le rôle et la place des managers.

Il est particulièrement important de s'intéresser à ce maillon de la chaîne hiérarchique professionnelle : c'est lui qui détermine l'organisation du travail avec des effets, en bout de chaîne, sur les travailleurs subalternes. Ainsi, l'ANACT a lancé au printemps 2022 un appel à projet « Travail hybride : faire évoluer le management et l'organisation ». Partant du constat que la crise sanitaire et le développement massif du télétravail ont révélé les forces et faiblesses des organisations de travail hybrides et des transformations des façons de travailler, l'Agence souhaite soutenir des projets qui « repensent les organisations du travail, repositionnent les managers sur le registre de la régulation et du soutien à la réalisation du travail, les aident à faire face aux tensions et contradictions générées par les transformations du travail qu'ils doivent

accompagner<sup>102</sup>». Ce choix n'est pas anodin. Il est le reflet du caractère intrinsèquement collectif du travail dans lequel les différents postes et échelons hiérarchiques sont entremêlés. S'interroger sur les changements qui touchent ces postes d'encadrement nous renseigne donc en creux sur la santé des collectifs de travail tout le long de la chaîne hiérarchique.

## **Hybridité et hyperconnectivité : les interactions entre humains médiées par la machine<sup>103</sup>**

### **Emails, téléphones professionnels, messageries d'entreprise et paradoxe de l'autonomie**

Disposer d'une agentivité numérique\* forte au travail ne signifie pas que les technologies numériques n'ont eu aucun impact sur les personnes concernées, au contraire. Téléphones et ordinateurs professionnels, e-mails... autant d'outils qui modifient à la fois leur activité et leurs conditions de travail, avec des conséquences positives et négatives. Par certains aspects, les outils numériques sont l'opportunité de gagner en flexibilité, de mieux concilier leurs vies professionnelle et personnelle, de choisir lorsqu'ils sont joignables ou non<sup>104</sup>. Ils peuvent également permettre une plus grande efficacité au travail en fluidifiant les échanges à distance au sein des équipes notamment. Cependant, ils peuvent également être sources d'intensification du travail. Ce paradoxe de l'autonomie, souligné notamment par Melissa Mazmanian, Wanda Orlikowski et JoAnne Yates, relève qu'en théorie, les outils numériques sont

choisis et acceptés par les personnels encadrants parce qu'ils sont perçus comme étant synonymes d'une plus grande autonomie dans le travail et son organisation. Or, en pratique, ces outils permettent surtout de les joindre plus facilement, y compris hors de leurs lieux et horaires de travail, ce qui tend à accroître leur temps de travail et à réduire leur capacité à se déconnecter<sup>105</sup>.

Les outils numériques peuvent également être générateurs de stress. Truchon et McArthur identifient cinq sources de stress numérique, aussi appelé « techno-stress », au travail<sup>106</sup>. En premier lieu, la généralisation d'outils de communication instantanés au travail, comme les e-mails, les téléphones professionnels ou les messageries instantanées d'entreprise, a conduit à une accélération de la temporalité du travail : on gère plus de missions simultanément et on doit travailler vite. C'est la techno-surcharge qui s'accompagne souvent d'un émiettement du travail<sup>107</sup> : le travailleur est fréquemment interrompu et doit jongler entre de nombreuses tâches différentes, ce qui peut notamment causer des problèmes attentionnels<sup>108</sup>. Ces outils de plus en plus mobiles contribuent à un brouillage de la frontière entre vie professionnelle et vie personnelle, phénomène qualifié de techno-invasion. S'appropriier ces outils numériques parfois complexes n'est, en outre, pas toujours inné et peut être source d'un sentiment d'incompétence et de dévalorisation de soi généré par la techno-complexité. Les auteurs parlent ensuite de techno-insécurité, soit l'inquiétude de perdre son travail, remplacé par une machine numérique (moins présent chez les personnels très qualifiés). Enfin, ces outils peuvent changer rapidement, causant une techno-incertitude, soit le stress

d'avoir à développer en permanence de nouvelles compétences pour s'adapter aux nouveaux dispositifs.

Ces différentes formes de techno-stress peuvent être particulièrement délétères, que ce soit évidemment dans un premier temps en termes de santé mentale – pouvant se traduire par exemple par une moindre satisfaction au travail, un plus grand absentéisme voire des pathologies comme le *burn-out*<sup>109</sup>, mais aussi en termes de performance<sup>110</sup>, en ce qu'il peut être à l'origine d'une moindre vigilance, pouvant conduire à davantage d'erreurs voire à des accidents<sup>111</sup>.

### **Vers le travail hybride: comment faire corps avec son équipe à distance ?**

En mars 2020, la numérisation au travail a pris un tournant avec le développement massif et extrêmement soudain du télétravail. Cette situation s'est depuis pérennisée et continue de concerner principalement 31 % des professions intermédiaires et 51 % des cadres<sup>112</sup>. D'après l'enquête sur le futur du travail menée par l'Association Nationale des Directeurs des Ressources Humaines (ANDRH) et le Boston Consulting Group en 2022 auprès de plus de 500 professionnels des ressources humaines en France, 46 % des répondants prévoient que leurs salariés restent en moyenne deux jours par semaine en télétravail. Pour Raphaëlle Bertholon, secrétaire nationale à l'économie numérique et au logement de la CFE-CGC, le télétravail est ainsi devenu un facteur majeur d'attractivité du travail, valorisé voire exigé (entretien réalisé le 1<sup>er</sup> septembre 2022).

Cette transition vers le télétravail présente des avantages certains : réduction du temps de trajet, possible amélioration de la conciliation entre vie professionnelle et vie personnelle, cadre de travail parfois plus propice à la concentration que les espaces de travail ouverts (comme les open spaces) permettant une hausse de la productivité, possibilité de vivre hors des grandes villes et de gagner ainsi en qualité de vie et en pouvoir d'achat... Le travail à distance permettrait ainsi de « se réapproprier le temps »<sup>113</sup>. Ces conditions de travail, particulièrement favorables pour certains, sont à l'origine d'un stress du retour au travail à la normale. Selon un baromètre OpinionWay, si sept salariés sur dix estiment qu'un retour en présentiel est « nécessaire pour la cohésion des équipes », la moitié ne veulent « pas revenir au bureau comme avant »<sup>114</sup>. Ils pointent notamment la crainte de retrouver la course quotidienne des trajets dans des transports en commun bondés, la perte de sommeil, la baisse de la productivité et la perte d'autonomie du retour au travail en présentiel<sup>115</sup>. Cette situation implique ainsi de repenser l'organisation et les espaces du travail afin de concilier efficacité et flexibilité.

Poussées par leurs expériences lors de la pandémie de COVID-19, de nombreuses entreprises recherchent des solutions de lieux de travail hybrides efficaces qui combinent les avantages des espaces numériques et physiques. Dans son rapport annuel, la plateforme de gestion du travail Asana révèle que 58% des employés préfèrent adopter une approche hybride vis-à-vis du lieu de travail<sup>116</sup>. Ils sont ainsi 55% à percevoir le bureau comme un lieu d'échanges, privilégiant s'y rendre pour effectuer des tâches collaboratives. En revanche, ils

sont 46 % à estimer avoir une plus grande capacité de concentration chez eux. Il faut toutefois souligner que tout le monde ne peut pas télétravailler, ce qui pourrait fracturer la population active en deux groupes : les activités télétravaillables et celles qui ne le sont pas. Ces évolutions amènent les entreprises à réfléchir à de nouveaux principes d'organisation efficaces et à réorganiser leurs espaces de travail. Par exemple, le 1<sup>er</sup> juin 2022, BlaBlaCar, premier réseau de voyage collaboratif au monde, a dévoilé son nouveau siège parisien (le « Village » BlaBlaCar) et sa politique de travail à distance<sup>117</sup>. Plus d'un quart des employés de l'entreprise ont décidé de travailler entièrement à distance (« BlaBlaNomads ») – avec un budget dédié pour organiser leur propre espace de bureau et se rendre au siège une fois par mois. Les autres salariés bénéficient d'une solution hybride, passant d'un à cinq jours par semaine dans l'espace de bureaux, conçu pour devenir « un lieu de vie et d'échange, un élément clé de la cohésion sociale » (Muriel Havas, responsable des installations chez BlaBlaCar).

Le travail à distance peut aussi être l'opportunité de développer des liens d'appartenance sous des formes renouvelées. Les outils numériques jouent un rôle particulier à cet égard. Par exemple, Cihuelo et Piotrowski ont montré que le passage soudain en télétravail au printemps 2020 a pu se traduire par la mise en place de nouveaux espaces d'échanges informels au travail<sup>118</sup>. Ces « coulisses » ont pu prendre la forme d'échanges informels en visioconférence ou de groupes privés d'échanges collaboratifs, à l'image de *Teams*, *Slack* ou *Mattermost*, permettant à la fois des échanges

en groupe et des espaces de messagerie individuelle. Le ton peut y être familier ou humoristique et participe à « l'entretien d'une convivialité entre collègues ». C'est aussi un endroit où les collègues peuvent échanger des conseils quant au passage en télétravail, notamment quant à l'ergonomie de leur espace de travail. Pour les auteurs :

« Ces groupes privés contribuent à la recomposition de "coulisses" en ce qu'ils permettent aux acteurs "d'abandonner la façade" en marquant une pause au sein de la représentation donnée sur la scène de l'organisation, mais également en opérant une désacralisation rituelle des représentations de chacun des acteurs par le biais de plaisanteries. »

Le télétravail offrirait ainsi une opportunité de « s'épargner des transports éprouvants<sup>119</sup> » et d'intégrer dans l'emploi des personnes au « mode de vie incompatible avec une vie de bureau régulière<sup>120</sup> ». Une étude conduite par le groupe de recherche Future Forum auprès de 10000 travailleurs de bureaux a également montré que les travailleurs marginalisés sont ceux qui sont plus susceptibles de trouver le télétravail bénéfique<sup>121</sup>. Le télétravail a également accru le sentiment d'appartenance au collectif d'entreprise pour ces catégories de personnes. Enfin, cette modalité de travail peut offrir de nouvelles et meilleures opportunités d'emploi aux travailleurs géographiquement éloignés<sup>122</sup>. Aujourd'hui, les sièges d'entreprises sont particulièrement concentrés dans les métropoles, les rendant plus attractives et contribuant à augmenter le coût de la vie sur place et notamment du logement. Cette situation contraint les ménages les moins aisés à quitter ces centres urbains,

les privant d'une part importante des opportunités d'activités et réduisant la diversité des profils en entreprise. Ce mouvement de départ des métropoles s'est accentué avec la pandémie de Covid-19, sous la forme d'un mouvement choisi et non subi. Une étude publiée par Cadremploi à l'été 2020 montre par exemple que huit cadres parisiens sur dix souhaiteraient quitter la capitale<sup>123</sup>. Comme le résumait ainsi Yaël Benayoun et Pauline Rochart : « Si les entreprises réussissent à maintenir le sentiment d'appartenance de leurs salariés "exilés" en région, le télétravail pourrait être l'opportunité de déconcentrer le marché de l'emploi français<sup>124</sup> ».

Le télétravail n'a pas été sans effet pour les individus : le télétravail tend à accroître le temps de travail et favorise les horaires décalés, ce qui conduit à relativiser la meilleure conciliation entre vies professionnelle et personnelle. Comme le résumait Valerio de Stefano et Antonio Aloisi :

« Lorsque l'on parle d'environnements [de travail] à distance et dématérialisés, on tend à supposer que la nouvelle génération d'emplois et de professions s'affranchit totalement des paramètres spatiotemporels. En réalité, ces espaces se distinguent trop souvent par une expansion du temps et de l'espace, qui oscille entre confort et désagrément<sup>125</sup>. »

À l'inverse du travail dans des bureaux physiques, il est plus difficile à distance de signaler à sa hiérarchie ce sur quoi on travaille et le temps que l'on y passe. Cette situation tend à être compensée par ceux qui, anxieux de montrer leur implication, se rendent davantage dispo-

nibles et réactifs<sup>126</sup>. Olivier Cléach et Jean-Luc Metzger parlent ainsi de « culpabilité intériorisée<sup>127</sup> » : le travailleur souhaitant « échapper à la sanction sociale, réelle ou fantasmée, les télétravailleurs pratiquent alors des formes d'autocensure et exploitent d'eux-mêmes les “gains” du télétravail au profit de leur organisation<sup>128</sup>. » Par exemple, le temps consacré auparavant aux transports est désormais travaillé, les temps de pause diminuent, allant à l'encontre de la promesse de davantage de temps libéré justement pour prendre soin de son corps, comme par exemple pour faire du sport. De même, d'après une étude de la Dares conduite entre mars 2020 et janvier 2021, l'ensemble des télétravailleurs indiquent éprouver de nouvelles douleurs physiques (lombalgies, tendinopathies...) et sont davantage confrontés à des troubles du sommeil<sup>129</sup>. Les télétravailleurs sont également plus touchés par des troubles de santé mentale : ils sont ainsi 37% à présenter des symptômes dépressifs contre 23% pour l'ensemble des salariés.

Ce mode d'organisation du travail est à l'origine de différents risques pour la santé et la sécurité pouvant être liés à :

- Des postes de travail informatiques mal aménagés pouvant favoriser la survenue de troubles musculosquelettiques (TMS).
- Aux postures sédentaires prolongées pouvant engendrer diverses atteintes à la santé.
- L'usage intensif de l'écran d'ordinateur responsable de fatigue visuelle.
- Une organisation du travail non adaptée et susceptible de provoquer l'apparition de risques psychosociaux.<sup>130</sup>

Si le télétravail était initialement synonyme d'autonomie dans l'organisation du travail, les outils technologiques mis à leur disposition ont rapidement engendré une intensification de l'activité et ont même pu être détournés à des fins de contrôle renforcé. De fait, en plus de penser le travail hybride au prisme d'une matrice entre présentiel et distanciel, il s'agirait de l'envisager sous l'angle de la dualité entre autonomie et contrôle<sup>131</sup>.

Le télétravail affecte aussi les liens sociaux : il individualise le travail, peut générer un sentiment d'isolement et complexifie le management. Une telle situation d'atomisation du collectif de travail peut se traduire dans l'action syndicale, en rendant plus difficile la consolidation de mobilisations collectives<sup>132</sup>. On se croise moins à la machine à café ou dans les escaliers pour parler des sujets de tension. Chacun derrière son écran, il est plus difficile de trouver cette sensation de faire corps avec une équipe qui partage les mêmes difficultés et de les porter d'une voix unie. Travailler à distance pose alors la question du « bureau comme lieu symbolique », comme l'explique Sarah Proust, fondatrice du cabinet de conseil et d'accompagnement Selkis, expert associée à la fondation Jean-Jaurès et autrice de *Télétravail : la fin du bureau ?* (Édition de l'aube, 2021) :

« Jusqu'ici, le bureau était ce lieu relativement égalitaire où l'on coproduisait ensemble et où l'on vit de très nombreuses choses, professionnelles, mais aussi informelles et non professionnelles. [...] Plus le lieu de travail se fragmente et les salariés d'une même organisation travaillent depuis des

endroits différents, avec des horaires différents, plus le lieu commun doit signifier quelque chose. Il ne doit pas simplement attirer par la qualité des conditions matérielles qu'il offre – par opposition au télétravail – il doit surtout être le repère commun qui, par une culture construite, acquise et collective, permet d'éviter les risques liés à la fragmentation du lieu de travail<sup>133</sup>. »

Dans le prolongement de cette interrogation, Yaël Benayoun et Pauline Rochart se questionnent sur la façon dont le télétravail affecte les liens d'appartenance à l'entreprise et à l'équipe. Ce sentiment d'appartenance « se fonde sur des relations riches et régulières, un cadre de travail explicite, des rites partagés, des valeurs communes ». Ainsi, dans une situation de télétravail, « la distance géographique peut venir fragiliser ces liens d'appartenance s'ils ne sont pas entretenus par des pratiques qui visent à les renforcer et à les entretenir ». Le numérique offre un outil pour maintenir ces liens, cependant les modalités sont transformées. En premier lieu, la communication passe davantage par l'écrit, pouvant conduire à une plus grande formalisation des échanges et présentant un risque de mésinterprétation des messages. Il est ainsi important d'être plus explicite dans sa communication et de bien rappeler le contexte, spécifier ses attentes, etc. pour éviter les malentendus. Par ailleurs, l'écrit fait perdre la part non verbale de la communication et crée un décalage temporel entre l'émetteur et le récepteur d'un message, pouvant générer des confusions. La confiance affective est également plus compliquée à bâtir. Laëtitia Vitaud distingue en effet :

« La confiance cognitive se base sur votre propension à atteindre les résultats “je te fais confiance car tu t’es montré fiable sur la réalisation de cette tâche” alors que la confiance affective se base davantage sur les relations “je te fais confiance parce que nous avons passé du temps ensemble et que je t’ai ouvert mon cœur”.<sup>134</sup> »

Il est également plus compliqué de percevoir les signaux faibles d’un collègue traversant une période difficile, ce qui peut précipiter le délitement des liens et causer à terme l’isolement de certains des membres de l’équipe. Les deux chercheuses invitent ainsi les entreprises à mettre des dispositifs en place pour prévenir ce risque de décrochage des salariés. L’effet est que la confiance est plus lente à mettre en place et plus fragile lorsqu’on communique en visioconférence.<sup>135</sup>

Le passage au travail à distance alimente également un rapport « plus froid, plus mécanique au travail ». Privé des rites sociaux du quotidien dans un espace de travail partagé, le travail se recentre sur son essence et recourt à des outils particulièrement codifiés : l’e-mail, la conférence téléphonique, voire visiophonique. De même, le fait de ne plus voir physiquement ses collègues et ses subalternes peut présenter un « risque d’instrumentalisation du télétravailleur, qui n’apparaît à autrui plus que comme un « pur esprit » qui peut « s’adonner sans entrave au délire de performance propre à notre société »<sup>136</sup>.

## Visioconférence : la présentation de soi et Zoom fatigue

Les outils de visioconférence ne sont pas nouveaux. Néanmoins, la pandémie de Covid-19 a engendré un mouvement d'accroissement et de démocratisation de l'usage de ces outils dans le quotidien d'une population de plus en plus étendue. Les outils de visioconférence sont désormais pour certains au cœur du travail.

Les outils de visioconférence ont des avantages non négligeables et ont permis à beaucoup d'entreprises d'assurer une transition fluide vers un télétravail généralisé du jour au lendemain. Initialement, ces outils ont donc été accueillis plutôt favorablement, en ce qu'ils permettaient de mimer le travail « normal » et de maintenir des liens de sociabilités au sein des équipes.

Toutefois, ces dispositifs ont aussi des effets inattendus sur les interactions humaines et la façon dont les utilisateurs se perçoivent et perçoivent leurs interlocuteurs ; et peut mener à une fatigue voire un épuisement ressenti en visioconférence, baptisé communément *Zoom fatigue*. Jeremy Bailenson propose quatre facteurs possibles de cette fatigue mentale<sup>137</sup>.

En premier lieu, paradoxalement, la visioconférence place les interlocuteurs dans une situation de très grande proximité. De nombreuses recherches sur le langage non verbal ont mis en lumière un nécessaire arbitrage entre le regard et la distance interpersonnelle<sup>138</sup>. Par exemple, dans un ascenseur, la très grande promiscuité est souvent compensée par le fait d'éviter de regarder les autres. Les travaux de Bailenson ont montré les mêmes résultats avec des visages virtuels<sup>139</sup>.

Or, Zoom pousse l'individu à reproduire ces deux comportements qui sont d'ordinaire réservés aux relations proches : la taille des visages affichés génère le sentiment d'une promiscuité élevée<sup>140</sup> ainsi que le fait de regarder ses interlocuteurs dans les yeux en dépit de cette proximité. À l'appui des travaux de Guilherme da Silva Machado<sup>141</sup>, Hubert Guillaud complète cette analyse<sup>142</sup>. Ce n'est pas seulement parce que le visage est grand et proche que cela crée de l'inconfort voire de la fatigue. C'est également pour ce que ce visage confère ou ne confère pas : le visage est une plongée dans la psychologie de l'autre. En outre, il pointe que ces dispositifs marquent une nouvelle étape du contrôle des comportements productifs :

« Obligées de devoir se passer des corps de leurs employés, les entreprises ont convoqué les visages pour en faire un nouveau support de la productivité. La discipline au travail, qui a toujours agi sur les corps pour améliorer la productivité industrielle, privée de leur accès, convoque désormais "les relations interfaciales". Avec Zoom et ses succédanés, l'observation des visages devient le nouveau marqueur de l'efficacité de la communication, permettant, aussi dégradés qu'elles soient, d'identifier ou d'espérer identifier les attentes qui s'y expriment, les facteurs de satisfaction comme de mécontentement...<sup>143</sup> »

En outre, la visioconférence génère une charge cognitive quant à l'envoi et à la réception des signaux non verbaux. Ainsi, la visioconférence altère la présentation de soi aux autres. La présentation de soi s'entend ici comme la façon dont les individus se présentent de façon à influencer la façon dont les autres les perçoivent<sup>144</sup>.

Ces stratégies et dynamiques de présentation de soi à l'autre ont particulièrement été décrites par Erving Goffman qui compare celles-ci à une scène de théâtre où les acteurs se montrent d'une certaine façon sur scène face au public et d'une autre en coulisse<sup>145</sup>. En fonction des situations, l'individu peut mettre en avant certaines faces de soi et en cacher d'autres, construisant ainsi ce que Goffman qualifie de management de l'impression. Ces faces peuvent s'opposer voire s'effondrer en fonction des contextes et notamment :

« Lorsque des contextes multiples se croisent, et que les performances commencent à se mélanger entre les publics. Par exemple, si un travailleur amène son enfant au travail, sa performance typique de “travailleur de bureau” commence à se fondre dans sa performance de “parent”, ce qui peut modifier la façon dont ses collègues ou son enfant le comprennent.<sup>146</sup> »

La visioconférence accroît la probabilité d'un tel effondrement, notamment parce qu'elle est souvent réalisée à son domicile, ce qui rend plus probable la confusion entre vies professionnelle et personnelle.

De la sorte, Taber *et al.* ont étudié les comportements des travailleurs confrontés brutalement à la visioconférence en raison de la pandémie de Covid-19. Ils observent une tendance visant à chercher à véhiculer une image plus positive et agréable d'eux via la visioconférence. L'une des participantes explique ce phénomène :

« Je dirais que je suis légèrement plus positive et optimiste lorsque je suis en appel vidéo. J'ai l'impression qu'il faut être “active”, un peu comme lorsqu'on est au travail,

dans une réunion à laquelle il faut participer, si cela a du sens. J'ai l'impression que je dois être présentable, visible, intelligente et drôle. Si nous étions en personne, je me détendrais et je n'y penserais pas, mais quelque chose à voir avec la nature d'un appel vidéo, le fait d'être en face de quelqu'un et de voir mon propre reflet, me rend plus gênée et consciente de moi-même.»

Il faut également être particulièrement attentif aux signaux de ses interlocuteurs : si la webcam crée une hyperfocalisation sur les visages, les informations corporelles quant à la posture, à la taille, au tremblement des jambes, etc. lui échappent. En outre, la visioconférence a souvent lieu depuis le domicile ou celui d'un proche. À cette charge cognitive s'ajoute donc la charge de contrôler son environnement (ce qui est visible et audible) afin de veiller à ce que cet autre visage (au sens figuré) de soi n'intervienne pas en contradiction de celui (au sens littéral cette fois) que l'on souhaite présenter aux autres, pouvant créer une situation de stress importante. À l'inverse, pour les interlocuteurs, l'arrière-plan des autres participants peut être lui aussi particulièrement distrayant : on ne se concentre pas uniquement sur les visages des autres, mais également sur ce qui les entoure<sup>147</sup>.

Troisièmement, Bailenson pointe le problème de passer sa journée devant un miroir : « Imaginez que sur le lieu de travail physique, pendant la totalité d'une journée de 8 heures, un assistant vous suive partout avec un miroir à main, et pour chaque tâche que vous faites et chaque conversation que vous avez, il s'assure que vous pouvez voir votre propre visage dans ce miroir. »

C'est ce qui se passe en visioconférence, où l'individu a tendance à surveiller l'image qu'il renvoie aux autres par coups d'œil répétés vers l'encart projetant sa webcam. Or, ce reflet de soi n'est pas neutre. Dès 1972, Duval & Wicklund ont montré que les individus tendent à s'évaluer davantage lorsqu'ils voient leur image dans un miroir<sup>148</sup>. Concernant la visioconférence, Hubert Guillaud parle de «télévisionnisation» ou «showroomisation» de soi<sup>149</sup>: éclairage, angle de la webcam, maquillage artificiel proposé par la plateforme (comme par exemple les fonctionnalités «Touch Up my Appearance» et «Studio Effects» sur Zoom)... Pikoos *et al.* ont montré qu'un tiers des personnes qu'ils ont interrogées ont indiqué s'inquiéter de leur apparence à la caméra<sup>150</sup>. Ces inquiétudes étaient associées avec des comportements de manipulation de leur vidéo et un intérêt accru pour des procédures de modifications physiques, comme la médecine esthétique. De même, l'étude met en lumière qu'une partie, faible certes (8%), des sondés évitent les appels vidéos en raison de la conscience qu'ils ont de leur apparence et de troubles dysmorphiques. Les auteurs soulignent ainsi que «l'accent mis sur la communication par vidéo pendant le Covid-19 pourrait isoler les personnes souffrant de troubles de l'image corporelle.»

Enfin, en visioconférence, l'utilisation de la webcam impose un certain nombre de contraintes au corps : il faut rester dans le champ de la caméra, de préférence au centre et à bonne distance pour voir, être vu et accéder au clavier, éviter de sortir du champ pour ne pas embarrasser les interlocuteurs qui pourraient l'interpréter comme un manque d'intérêt pour la réunion en cours.

De son côté, Hubert Guillaud pointe un autre facteur de surcharge attentionnelle. La visioconférence permet en effet plus aisément de s'adonner discrètement à une autre tâche en parallèle de l'échange qui se noue à distance<sup>151</sup>. Cela favorise donc le multitâche, particulièrement fatigant pour le cerveau humain<sup>152</sup>. Il souligne également l'enjeu des problèmes techniques, comme la latence ou les micros qui coupent, interrompant la conversation et faisant planer le doute entre leur caractère intentionnel ou accidentel. Le journaliste Xavier De La Porte parle ainsi de la latence comme d'une « expérience étrange, sorte de brèche spatio-temporelle qui rompt l'illusion que l'on est ensemble »<sup>153</sup>. Ces problèmes techniques sont autant d'incidents qui nous rappellent que la conversation qui se noue ne fait que mimer le monde réel. De fait, la visioconférence ne serait pas la prolongation de la communication dans la vie réelle, mais un changement de nature de la communication, plaçant les interlocuteurs dans un rapport asymétrique, entre ceux qui maîtrisent la technique et les codes de ce mode de conversation et les autres.

À l'appui des travaux de Zeynep Tüfekçi<sup>154</sup>, Hubert Guillaud pointe également la façon dont la visioconférence s'insère entre les fonctions manifestes et latentes du travail. Alors que les fonctions manifestes du travail consistent en l'ensemble des missions qui sont objectivement exigées par un poste, les fonctions latentes représentent l'ensemble des autres rôles du travail, en particulier la sociabilité. Ces fonctions sont majeures pour le sens que l'on trouve au travail. En visioconférence, cette dernière fonction est toutefois bien plus

difficile à remplir, chacun étant chez soi, isolé des autres et même si on tente parfois de recréer des espaces d'échanges, par exemple par le biais du tchat proposé par ces outils de visioconférence. À cela s'ajoute le fait que la visioconférence ne remplace pas totalement l'échange dans la vie réelle. Les fonctions manifestes du travail peuvent donc, elles aussi, ne pas être totalement remplies. Ceci crée pour Hubert Guillaud un « décrochage perceptif qui nous fait nous interroger sur ce que signifie le fait d'être derrière un écran »<sup>155</sup>.

Face à ces différents problèmes, Bailenson propose quatre solutions : désactiver par défaut la vue de sa propre caméra ; réduire autant que faire se peut la taille des visages de ses interlocuteurs en jouant sur les modes d'affichage et la taille des fenêtres ; utiliser des outils extérieurs au logiciel, par exemple une webcam amovible que l'on peut placer derrière l'écran afin de limiter sa propre taille, ou un clavier supplémentaire pour se distancer davantage de l'écran ; privilégier les appels audios et éviter de généraliser inutilement les visioconférences. Cependant, Bailenson insiste sur le fait que ces différents points d'alerte ne sont que des réflexions théoriques sur la base de la littérature scientifique antérieure, mais qu'elles ne procèdent pas d'une étude scientifique empirique, travail qu'il faudrait mener selon lui. Il précise que d'autres facteurs extérieurs à la visioconférence peuvent entrer en jeu, notamment l'intensification du rythme de travail en télétravail avec la disparition des temps de trajet qui ont pu être convertis en temps de travail et la hausse du nombre de réunions.

De même, les auteurs sont une majorité à estimer qu'il est nécessaire de gérer les interactions dans une réunion virtuelle afin que les échanges se déroulent de façon fluide. Ils identifient deux stratégies à cet égard : la mise en place d'une « gaieté performative » pour adoucir les conversations et projeter un sentiment de positivité, ainsi qu'un contrôle proactif de leur environnement afin d'éviter l'effondrement des faces présentées.

## Manager à l'ère numérique

Les managers intermédiaires et en particulier les managers de proximité sont particulièrement touchés par la numérisation du travail. Ce groupe aux contours flous se caractérise par une position médiane entre des équipes subalternes et des supérieurs hiérarchiques. Hérités du tayloro-fordisme et notamment des contre-maîtres de l'organisation scientifique du travail, ils agissent ainsi comme des courroies de transmission bidirectionnelle entre ces deux groupes<sup>156</sup>. D'un côté, ils sont chargés de traduire opérationnellement les stratégies et politiques décidées par les managers exécutifs auprès des équipes, d'impulser, d'encadrer et de contrôler leur conduite ; de l'autre, ils doivent accompagner leurs équipes, assurer leur montée en compétences et faire remonter les dysfonctionnements et mécontentements éventuellement rencontrés<sup>157</sup>. Cette position hiérarchique les rend particulièrement vulnérables dans un contexte de numérisation du travail. Comme la Confédération française de l'encadrement – Confédération générale des cadres (CFE-CGC) l'exprime : « Le numérique offre de nouveaux outils au

manager pour encadrer son équipe, mais cela va en même temps effacer sa prise de décision. On va lui demander de se baser sur des données algorithmiques pour prendre des décisions, alors qu'il peut avoir, lui, au quotidien une vision de son équipe qui sera différente» (entretien réalisé le 11 mai 2022). En prenant l'exemple des managers de proximité dans le secteur tertiaire, il s'agira d'examiner les différents rôles de ces acteurs du monde du travail face aux technologies numériques, les changements que ces outils entraînent quant à ce qui fait le cœur de leurs métiers ainsi que les difficultés que présente la gestion d'une équipe de plus en plus en télétravail.

## GRILLE DE LECTURE POUR ACCOMPAGNER LE CHANGEMENT ET ANIMER LE DIALOGUE SOCIAL

Le dialogue social doit s'articuler autour de différentes dimensions afin de mener une réflexion collective autour des

enjeux de conditions de travail et de l'usage des technologies numériques au travail. Ce dialogue a d'ores et déjà lieu et s'articule principalement autour de trois dimensions que sont l'utilité, l'accessibilité, l'utilisabilité des outils. Vincent Mandinaud, chargé de mission à l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail (ANACT)<sup>1</sup>, souligne que ces critères sont individuels plus que collectifs, dimension pourtant centrale dans les outils numériques (entretien publié le 11 avril 2022, voir p.230). Ils proposent d'ajouter trois dimensions additionnelles que sont :

- la discutabilité (la discussion collective doit engager l'ensemble des parties prenantes qui façonnent le système de travail, et ce le plus tôt possible);
- l'intelligibilité (reconnaître qu'il y a une multitude de parties prenantes avec des intérêts, des perceptions, des expériences, des opinions contradictoires dont il faut pouvoir tenir compte et qu'il faut former et informer);
- L'adaptabilité (comment leurs membres peuvent-ils collectivement délibérer et agir sur les projets de transformation numérique pour les adapter à la réalité de leurs activités et des populations qui les composent?).

1 À ce sujet, voir notamment : Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail. «La transition numérique, promesses et menaces pour «l'expérience travailleur».

30 novembre 2018; Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail. «10 questions sur la maîtrise des transformations numériques». 8 janvier 2020.

## Un rôle double pour accompagner la transformation et animer le dialogue social

En premier lieu, les managers de proximité possèdent un rôle d'accompagnateur du changement dont l'importance ne cesse de croître au fil de l'introduction dans les équipes de nouveaux dispositifs numériques de travail. Comme le souligne Odile Chagny, «le manager possède un rôle essentiel dans l'acceptabilité des outils et dans l'accompagnement du changement qui va de pair avec l'introduction de dispositifs numériques.» (entretien réalisé le 9 juin 2022). Cet accompagnement peut prendre la forme de formation des équipes et de communication autour des outils, en favorisant l'apprentissage entre pairs au sein des collectifs de travail ou encore en associant les travailleurs aux expérimentations puis aux phases de lancement des outils<sup>158</sup>.

Il importe ainsi pour Odile Chagny de donner aux managers la capacité de permettre l'acceptabilité et la compréhension de ces outils dans l'environnement de travail, c'est-à-dire de créer des modalités de dialogue à leur sujet. Ce rôle est aujourd'hui parfois difficile à assurer, notamment en raison d'un manque de connaissance et de compréhension du fonctionnement de ces outils, qu'il est donc difficile ensuite d'expliquer ou d'enseigner à ses équipes.

Il y a une véritable nécessité de former les managers à ces outils et à leurs impacts sur l'organisation du travail et, également, de renouveler les modalités du dialogue social autour de leur introduction et de leur usage.

Yann-Maël Larher, avocat spécialisé en droit du travail et des nouvelles technologies, souligne de son côté la situation paradoxale du dialogue social actuel. Les objets de négociations imposés légalement sont très abondants, mais pas toujours pertinents ni exhaustifs :

« Il y a tellement d'obligations légales de négociations annuelles que cela empêche parfois de traiter à fond les vrais sujets. Les partenaires sociaux et les entreprises ne peuvent plus se saisir et hiérarchiser entre les sujets prioritaires et le temps à y consacrer, alors que tout n'a pas la même pertinence selon la structure. »

(entretien réalisé le 8 septembre 2022)

En outre, ce dialogue social se noue le plus souvent au niveau de la direction avec les représentants du personnel. Il faudrait selon lui doubler ces négociations d'un dialogue à l'échelle de chaque équipe, permettant d'affiner les discussions en fonction de chaque contexte et de se pencher sur des aspects quotidiens des outils numériques de travail :

« LinkedIn ou WhatsApp sont des outils considérés comme extérieurs à l'entreprise sur lesquels il n'y a aujourd'hui pas de discussion collective. Pourtant, l'hybridité actuelle du travail fait que pour beaucoup ce sont des outils utilisés quotidiennement dans le travail et qu'il faudrait peut-être encadrer. Par exemple, on pourrait rappeler que l'on n'écrit pas sur un groupe WhatsApp professionnel en dehors des horaires de travail. Il faut finalement faire redescendre le dialogue social à un niveau opérationnel parce que parler de l'anodin est en fait fondamental. »

Par ailleurs, selon Odile Chagny, il est important de penser le dialogue au-delà des parties prenantes traditionnelles pour inclure l'ensemble de l'écosystème participant à la création de valeur :

« Aujourd'hui nous sommes dans une configuration où la création de valeur dépasse les frontières de l'entreprise. Nous pouvons prendre l'exemple d'un dispositif d'intelligence artificielle d'expertise des dommages sur un véhicule mis en place par une société d'assurance. Auparavant, la création de valeur ne faisait intervenir que le carrossier, l'assurance et l'expert venant constater les dommages. Désormais, c'est au chauffeur de prendre une photo des dégâts et de les envoyer à un système qui réalise l'expertise. De fait, où est désormais créée la valeur ? Par qui ? Et comment cette valeur est-elle répartie ? »

### **De l'expertise métier à l'expertise de l'outil : perte de compétence et d'autonomie ?**

L'introduction de dispositifs numériques au travail, notamment les systèmes d'intelligence artificielle, peut avoir pour fonction de les délester d'une partie des tâches qui leur incombent voire de remplacer la prise de décision humaine. Par exemple, les outils de contrôle des équipes et du fruit de leurs activités se multiplient, tout comme ceux de formation. Ces dispositifs ont pour objectif de libérer du temps aux managers de proximité et de les aider dans leurs missions grâce à une supposée plus grande efficacité.

Raphaëlle Bertholon donne l'exemple d'un outil développé par IBM suggérant aux managers les augmentations de salaire voire les promotions à accorder :

« Cette décision est objectivée sur la base de données, mais elle ne prend pas en compte les signaux faibles et la connaissance fine des équipes qu'ont les managers » (entretien réalisé le 11 mai 2022). En pratique, il semble que ces outils participent à un transfert des compétences de l'expertise technique et l'encadrement des équipes vers la maîtrise de ces nouveaux outils.

Pour Grégory Jemine, la littérature sur le sujet du management intermédiaire à l'ère numérique se classe en trois catégories<sup>159</sup>.

Premièrement, une grande partie des contributions partent du postulat que les technologies numériques pourraient conduire à une « révolution » de l'exercice du management<sup>160</sup> : dans ces travaux, les managers sont décrits comme les potentiels gagnants de ces transformations technologiques, en leur permettant de prendre de meilleures décisions et d'accroître leur productivité. La mise en place de ces outils résulterait même d'une demande de la part des managers.

Deuxièmement, *a contrario*, pour d'autres, le manager ne serait plus nécessairement le mieux placé pour assumer des fonctions de contrôle (et plus largement de gestion), dès lors qu'il est mis en compétition avec des systèmes technologiques supposés être plus performants et plus efficaces<sup>161</sup>. Dans cette perspective, les managers de proximité seraient remplacés par les technologies dans l'accomplissement de certaines tâches, notamment celles de supervision.

Enfin, « d'autres auteurs se sont [...] engagés dans un véritable procès des dérives induites par les technologies numériques »<sup>162</sup> : plusieurs auteurs appellent ainsi à prévenir les usages abusifs des outils de surveil-

lance au travail. Cependant, Jemine note que « dans cette perspective, le manager lui-même reçoit peu d'attention ; il est, au fond, dépeint comme un simple exécutant « aliéné » s'emparant, quasi mécaniquement, des nouvelles opportunités de surveillance et d'accès au comportement de ses employés que lui offre la technologie.

Malgré les effets positifs du numérique, les outils peuvent être perçus comme des concurrents et comme les synonymes d'une perte de responsabilité pour ces personnels d'encadrement et amener les managers à mettre en œuvre des stratégies de contournement.

Il semblerait donc que les managers de proximité aient un nouveau rôle face aux outils numériques : celui d'agir en modérateur des effets de ces dispositifs. Ces derniers ne se sont pas imposés à eux et n'ont pas eu d'effets techno-déterministes conduisant à davantage de surveillance des équipes. Ils ont été ce que les managers en ont fait.

## UNE COMPAGNIE D'ASSURANCE EN BELGIQUE

Grégory Jemine<sup>1</sup> étudie les managers de proximité d'une compagnie d'assurance belge face à différents chantiers de transformation numérique. Il montre que les managers sont lucides face aux limites des outils mis en œuvre et usent de stratégies de contournement. Par exemple, l'entreprise a mis en place un logiciel de comptabilisation automatisée des demandes traitées par les agents (appelées « pièces »), permettant aux managers d'avoir une vue en temps réel de la quantité de demandes traitées par son équipe, ainsi que par chaque agent.

Grégory Jemine constate que « les outils, loin de s'imposer aux acteurs, semblent effectivement être renégociés ou « détournés » par les managers [...], ce qui atténue fortement leur impact sur les pratiques effectives de surveillance et de contrôle. » L'auteur montre également que les managers de proximité de cette entreprise sont pris entre des flux d'injonctions contradictoires. La compagnie d'assurance a en effet amorcé en 2014 un programme *New Ways of Working*, caractérisé par un discours qui place au centre les valeurs de « confiance », de « responsabilisation » et d'« autonomie » et qui invite les managers à abandonner la stratégie de *command and control*. Cette politique s'est élaborée en parallèle du déploiement des outils algorithmiques de contrôles de performance qui auraient pu conduire à un affermissement du contrôle des agents. L'un des team managers explique que : « on reste quand même toujours sur une culture assez hiérarchique, avec énormément de niveaux de management, axée sur le contrôle. Il faut faire autant de pièces cette semaine, et je vais vérifier si tout ça c'est bien en ordre... Ce contrôle a toujours été très présent, mais dans un environnement NWoW (*New Ways of Working*), tu dois pouvoir le lâcher, tu dois pouvoir faire confiance.

**128** Aujourd'hui, mon rôle n'est plus d'être dans le contrôle. »

<sup>1</sup> JEMINE, Grégory, *op. cit.*, 2019.

## Gérer une équipe en travail hybride

Depuis le printemps 2020, le télétravail, déjà présent depuis les années 1990, présente un nouveau défi aux managers de proximité qui doivent gérer du jour au lendemain des équipes distribuées, avec des agents aux rythmes et environnements différents. Birkinshaw *et al.* ont conduit une étude auprès d'une centaine de managers du secteur tertiaire, diplômés du supérieur, entre 2018 et 2020 sur trois aspects de leur activité<sup>163</sup> :

- leur efficacité au travail ;
- la répartition de leur temps de travail ;
- leurs apprentissages et évolutions au fil du temps.

Leur enquête montre que durant le premier confinement, les managers interrogés ont travaillé de façon plus structurée et en contrôlant davantage leurs équipes. Leurs tâches se sont aussi réorientées vers davantage de missions de fond, au détriment de leurs activités de motivation de leurs subordonnés. Eux-mêmes ont eu moins d'opportunités de croissance personnelle. La transition vers une organisation du travail à distance a également accru la pression sur ces managers de proximité qui ont eu davantage de tâches de fond ainsi que davantage de problèmes personnels de leurs agents à gérer, en recevant peu d'aide de la part de leur hiérarchie. Face à cette situation, les auteurs formulent quatre conseils à destination des managers.

Premièrement, il est conseillé de tirer parti de la liberté offerte par le travail à distance : cette configuration du travail permet aux travailleurs d'adapter leurs temps et lieux d'activité selon leurs préférences. Cette

autonomie est vectrice de motivation et de productivité accrues. Les auteurs invitent donc à tirer parti de cette situation en accordant davantage de liberté aux équipes, en fixant des objectifs clairs, en déléguant davantage et en changeant leur grille d'évaluation vers des objectifs de résultats.

Deuxièmement, ils recommandent d'utiliser tous les leviers d'influence possibles : répliquer en virtuel les espaces informels d'échange et de supervision des équipes, par exemple en créant des temps de bureau ouvert virtuel durant lesquels les managers sont disponibles pour échanger avec leurs subordonnés. Il est également important de rappeler l'importance de privilégier les appels téléphoniques à l'écrit pour certains problèmes où l'interaction orale est plus efficace. Enfin, ils proposent de réaménager, en parallèle des réunions virtuelles, des espaces d'échanges informels au sein des équipes.

Troisièmement, ils suggèrent de mettre en place un mode de travail hybride : réfléchir aux activités qu'il est pertinent, voire nécessaire de mener sur le lieu de travail physique, et celles qui sont propices au travail à distance et coordonner ou non la présence des équipes en fonction.

Enfin, les auteurs conseillent de créer des espaces de progression : éviter de choisir toujours les mêmes agents pour les projets importants, créer des formes de mentorats au sein des équipes pour faire monter en compétences les plus juniors au contact des seniors, instaurer des réunions individuelles régulières avec chaque membre de l'équipe pour faire un retour sur le travail fourni.

Par ailleurs, les auteurs soulignent que pour que ces propositions soient rendues possibles, il faut que la culture d'entreprise elle-même évolue dans certains cas. Il est important notamment de laisser aux managers de proximité la possibilité de prendre des initiatives et d'être créatif dans la gestion de leurs équipes. Pour Nicolas Blanc, la gestion d'équipes en télétravail doit avant tout être un enjeu de confiance, plus que de surveillance managériale : « Il faut mettre en place des expérimentations et des dispositifs qui restaurent la confiance entre équipes et managers et recréer du collectif. » (entretien réalisé le 11 mai 2022).

## **La surveillance technologique entre dans les bureaux**

### **Différents outils de surveillance directe et indirecte**

Si la révolution numérique marque une rupture par rapport à la révolution industrielle en faisant entrer les machines dans les bureaux, elle marque aussi l'entrée de la surveillance automatisée chez les cols blancs. Que ce soit par des dispositifs dédiés ou par le détournement de systèmes ayant une autre vocation première, les outils numériques offrent une capacité nouvelle et quasi infinie de suivi de l'activité en temps quasi-réel. Cela concerne l'ensemble de la chaîne hiérarchique, y compris les cadres et managers. Ces outils se sont particulièrement répandus à la faveur du télétravail, pour encadrer un travail désormais effectué hors de vue du « N+1 ».

De manière plus indirecte, les outils numériques de travail n'ayant pas pour finalité première la surveillance peuvent néanmoins être utilisés à cette fin. Les outils de communication à distance, tels que Microsoft Viva, la plateforme d'expérience de l'employé intégrée à Microsoft 365, et Microsoft Teams, Slack ou Skype Entreprise peuvent également être utilisés à des fins de surveillance, comme le rapporte un travailleur :

« Chaque matin, le patron nous salue à 8 heures et nous pose une question. Les premières fois, nous n'avons pas fait attention, mais on sait désormais que si on n'y répond pas, il va nous envoyer un message privé ou demander aux collègues s'ils ont des nouvelles, raconte-t-il. C'est un moyen de surveiller nos horaires. Or, j'ai certaines collègues qui déposent leurs enfants à l'école ou à la crèche et ne peuvent pas se connecter avant 8h30.<sup>165</sup> »

Pascale Dumas, ancienne CEO de HP France et coprésidente de la Commission Mutations technologiques et Impacts sociétaux du MEDEF, donne quant à elle l'exemple de l'introduction d'un logiciel de gestion de la relation client (CRM, *customer relation management*). Cet outil a pour vocation première de faciliter le suivi du portefeuille de client en centralisant toutes les informations pertinentes sur un seul et même outil. Toutefois, ce logiciel peut se muer en dispositif de surveillance pour les managers qui ont ainsi accès en temps réel aux performances de leurs équipes, mais aussi aux managers de managers qui peuvent l'utiliser pour évaluer la gestion des équipes. Ce détournement de l'outil peut avoir des effets délétères en termes d'acceptabilité et d'usage de l'outil :

**HUBSTAFF, REMOTE DESK, DESK TIME: UNE MULTIPLICATION D'OUTILS DE SURVEILLANCE NUMÉRIQUE DANS LES EMPLOIS DE BUREAU** Une enquête menée par le cabinet Vanson Bourne pour VMware à l'été 2021 auprès de 7 600 services RH et informatiques et

employés d'entreprises dans une variété de secteurs d'activité a montré que 63% des entreprises françaises ont ou prévoient d'adopter des outils technologiques de supervision du travail, dont 24% des outils de vidéosurveillance<sup>1</sup>. La plateforme Coworker.org a ainsi compilé une base de données de plus de 550 services de surveillance du travail, dont environ 30% sont nées entre 2020 et 2021<sup>2</sup>. Par exemple, Remote Desk propose de reproduire un environnement de travail proche d'un bureau grâce à une solution de surveillance continue par webcam afin de « détecter les expressions, les gestes ou le comportement suspects d'un agent distant »<sup>3</sup>. En France, une enquête menée par Libération a montré que plusieurs entreprises ont fait installer à leurs salariés le logiciel américain Hubstaff qui propose de calculer le « temps effectif » de travail sur la base des mouvements de leur souris<sup>4</sup>. L'une des salariées explique ainsi: « C'est super stressant, tous les matins on reçoit un rapport d'activité. J'arrive rarement à dépasser les 50% de temps de travail effectif. »

Dans sa version initiale, le logiciel permet même de prendre des captures d'écran aléatoires et de géolocaliser les salariés. Ces données sont ensuite résumées dans un compte rendu quotidien transmis aux managers. Mediapart rapporte le témoignage d'un salarié d'une compagnie d'assurance<sup>5</sup>. Ce dernier a le droit à 9 minutes de pause, mais pour les utiliser, il doit se rendre sur une page dédiée d'un logiciel interne qui répertorie la liste des salariés qui sont

d'ores et déjà en pause. Il explique ainsi : « Si, à 10 heures, je reçois un colis ou je veux aller aux toilettes, je regarde sur cette page et si c'est rouge je ne peux pas y aller. Si j'y vais, je peux recevoir un mail ou un coup de fil de mes responsables ». Il est à noter que cette surveillance ne touche pas que les professions de bureaux subalternes, mais également les cadres et les managers. Le Monde Diplomatique relate le quotidien de Claire, cadre dans une entreprise de logistique qui utilise Desk Time, une application de suivi du temps de travail qui promet une hausse de 30% de la productivité des équipes<sup>6</sup>. Ces outils peuvent parfois conduire jusqu'au licenciement du travailleur. Par exemple, un agent de sûreté aéroportuaire français affirme avoir été licencié en raison d'un logiciel analysant les images enregistrées par les machines à rayons X : les salariés ne seraient pas censés passer plus de 30 secondes par bagage<sup>7</sup>. Si l'aéroport dément ce suivi des travailleurs, l'agent licencié a porté plainte devant les prud'hommes.

1 QUIGNON, Catherine.  
« Dans les entreprises, l'essor du management par les algorithmes ». *Le Monde*. 20 février 2022.

2 O'CONNOR, Sarah.  
« Never mind Big Tech - 'little tech' can be dangerous at work too ». *Financial Times*. 22 février 2022.

3 *Ibid.*

4 KAUFFMANN, Philippe.  
« Télétravaillez, vous êtes fliqués ». *Libération*. 2 juin 2020.

5 LE FOLL, Clément & POURÉ, Clément.  
« Le télétravail sous haute surveillance ». *Mediapart*. 21 avril 2022.

6 BEHAEGHE, Pierre.  
« Salariés sous contrôle ». *Le Monde Diplomatique*. Manière de Voir. n°182, avril-mai 2022.

7 LE FOLL, Clément & POURÉ, Clément.  
« Au travail, quand la technologie devient contremaître ». *Mediapart*. 22 mars 2022.

« Si la tentation est d'en faire d'abord un outil de contrôle, ça ne marche pas. Pour que les collaborateurs utilisent de façon efficace ce logiciel, il faut qu'ils visualisent l'avantage que cela représente pour eux, pour améliorer leur efficacité et être plus pertinent dans les réponses qu'ils apportent à leur client. S'il n'y a pas une approche collaborative dès le début de la conception du logiciel de CRM et qu'elle est laissée au management, cela va devenir par défaut un outil de contrôle. C'est naturel : le management n'est pas en contact direct avec le client et cherche un moyen de suivre ses équipes à distance. Cela vient dénaturer l'objectif du CRM et risque de faire échouer son introduction alors que cela peut représenter un investissement important pour l'entreprise. » (entretien réalisé le 28 septembre 2022)

Aida Ponce del Castillo, juriste et chercheuse à l'Institut syndical européen (ETUI) observe quatre tendances en matière de surveillance au travail depuis la pandémie (entretien réalisé le 4 mai 2022) :

- « La surveillance a augmenté avec la pandémie et le télétravail.
- Il est difficile d'observer cette surveillance, qui est par définition cachée des personnes concernées.
- On observe une prise de conscience par les travailleurs des enjeux de cette surveillance, notamment quant aux données qui sont collectées par les entreprises.
- Nous sommes désormais quasiment dans une période post-covid et ces outils de surveillance sont toujours là. Ils sont donc partis pour rester. »

## **DISTANCIATION SOCIALE, SURVEILLANCE AU TRAVAIL ET DROIT APPLICABLE : UN CAS D'ÉTUDE**

La pandémie de Covid-19 a pu être à l'origine de la mise en place de différents dispositifs numériques au travail, certains étant par-

ticulièrement invasifs en termes de vie privée. Cela a par exemple été le cas en France, en 2021, dans une entreprise fabriquant des produits d'hygiène. Afin de veiller au respect de la distanciation sociale dans ses locaux, l'entreprise a envisagé le déploiement d'un dispositif appelé *Proximity warning PHI DATA* sur l'ensemble de ses sites français. Cet outil consiste dans le port d'un badge relié à une application émettant un signal en cas de non-respect d'une distance entre salariés préalablement définie et pour une certaine durée. Il était même envisagé de prolonger ce dispositif après la fin des mesures sanitaires à des fins de sécurité, par exemple pour éviter les collisions de chariots. Il est à noter que ce dispositif était seulement envisagé et qu'il devait être mis en place sur la base du volontariat, prévoyait d'être temporairement désactivé dans certaines zones (comme le restaurant d'entreprise ou les toilettes) et qu'aucune donnée de santé ne devait être enregistrée.

Dans ce contexte, les partenaires sociaux ont alerté l'Inspection du travail qui s'est jointe à l'une des réunions du Comité social et économie d'établissement (CSE) afin d'échanger avec la direction sur ce projet qui a finalement été abandonné. Entre contrôle des corps et désincitation des interactions sociales, cet exemple met en exergue plusieurs dispositions légales importantes en matière de santé et sécurité au travail et de protection de la vie privée des agents.

Tout d'abord, il faut rappeler que le CSE doit être informé et consulté en cas de prises de mesures relatives à l'hygiène,

la sécurité et les conditions de travail<sup>1</sup>. En outre, ce dispositif consistait en une protection individuelle face au risque sanitaire. Toutefois, le Code du travail donne la priorité aux mesures collectives (comme le port du masque, la mise en place de marquage au sol, l'aération des pièces...)<sup>2</sup>. Par ailleurs, l'entreprise doit, avant l'introduction de l'outil, réaliser une évaluation de l'ensemble des risques pouvant être engendrés, qu'ils soient physiques ou psychosociaux<sup>3</sup>. En l'espèce, ce système peut être facteurs de stress et de risques psychosociaux pour les salariés dès lors qu'ils croisent un collègue. Enfin, un tel dispositif collecte les données quant aux personnes croisées et aux durées d'exposition, présentant un risque d'atteinte disproportionnée à la vie privée, à travers le traitement de données de santé considérées comme des données à caractère sensible<sup>4</sup>. L'outil est également considéré comme portant une atteinte disproportionnée au but recherché et au respect des libertés individuelles et collectives des salariés en entravant la liberté de déplacement des personnes et en mettant en péril leur droit au respect de la vie privée<sup>5</sup>.

Face à ces dispositions rappelées par les partenaires sociaux et l'Inspection du travail, ce dispositif dit de « contact tracing » n'a finalement pas été introduit sur les sites français de l'entreprise, mais est utilisé dans d'autres antennes du groupe.

1 Articles L. 2316-1, L. 2316-2, L. 2316-3, L. 2316-20 et L. 2316-22 du Code du travail.

2 Article L. 4121-2 8° du Code du travail.

3 Article L. 4121-1 et suivants du Code du travail.

4 Article 9 du Règlement général sur la protection des données personnelles (RGPD).

5 Article L. 1121-1 du Code du travail.

## Quel encadrement légal et réglementaire de ces dispositifs ?

En France, la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) est particulièrement vigilante sur ce sujet. Elle a par exemple prononcé en 2019 deux mises en demeure et une sanction pour vidéosurveillance excessive de salariés<sup>166</sup>. Elle alerte aussi sur le risque de discriminations au travail que ces dispositifs pourraient causer<sup>167</sup>. Dans son rapport annuel de 2021, la CNIL souligne que l'utilisation des données des salariés par les employeurs représente 14% des requêtes qu'elle a reçues sur l'année et 18% des plaintes déposées, en troisième position derrière Internet et les télécoms et le régalién<sup>168</sup>. Parmi ces plaintes, 83% concernaient des dispositifs de vidéosurveillance sur le lieu de travail. Les plaintes au travail concernant également le droit d'accès à ses données. La CNIL souligne que « la surveillance sur le lieu de travail est le seul motif de plainte pour lequel la surreprésentation d'un groupe social est statistiquement significative. Les ouvriers déposent 7 fois plus de plaintes relatives à la surveillance au travail que l'ensemble de la population, alors que les cadres en adressent 5 fois moins. »

Au vu des risques engagés, la loi est venue encadrer ces pratiques. Tout d'abord, elles sont soumises au RGPD et à la loi informatique et libertés. Ces textes emportent l'obligation de déterminer une base légale, une finalité et des moyens proportionnés pour pouvoir utiliser des dispositifs de surveillance des salariés<sup>169</sup>. La CNIL considère ainsi, par principe, certains dispositifs comme disproportionnés, à l'image de ceux

permettant de prendre à distance le contrôle de l'ordinateur pour vérifier les mails ou les réseaux sociaux, les *keyloggers* qui enregistrent tout ce qu'un utilisateur tape sur son clavier ou ceux reposant sur les données biométriques. Les employeurs doivent privilégier les solutions les moins intrusives possibles et respecter un principe de proportionnalité. Une étude d'impact préalable peut être nécessaire et la conservation des données doit être sécurisée et limitée dans le temps. Enfin, il faut informer clairement les titulaires de droits du dispositif mis en place et des données qu'il collecte. D'ailleurs, des amendes majeures infligées sur le fondement du RGPD concernent une situation de travail : la société H&M a par exemple été condamnée en Allemagne à la fin de l'année 2020 à 35 millions d'euros d'amende pour avoir collecté et stocké illégalement les données personnelles de ses employés entre 2014 et 2019<sup>170</sup>. L'entreprise interrogeait ainsi ses employés sur les raisons de leurs absences, leurs symptômes et antécédents médicaux en cas d'arrêt maladie, leurs problèmes personnels ou encore leurs croyances religieuses, et ces données étaient stockées pour constituer des « profils individuels » de chaque salarié, mis à disposition des managers.

Cependant, ces textes connaissent des limites. En premier lieu, il existe fréquemment un flou quant à la définition d'une « donnée personnelle » dans le contexte du travail<sup>171</sup>. Par ailleurs, Aida Ponce del Castillo souligne que l'étude d'impact préalable prévue par le RGPD ne doit pas obligatoirement être élaborée en discussion avec les organisations syndicales (entretien réalisé le 4 mai 2022). De même, elle note que

certaines entreprises ont recours à une collecte de données personnelles des salariés en faisant signer des documents de consentement à ces derniers. Or, elle rappelle que le recueil du consentement libre et éclairé est impossible dans le cadre d'une relation de travail salarié marquée par un lien de subordination. En d'autres termes, on ne peut pas affirmer que la personne donne librement son consentement lorsque son contrat de travail dépend potentiellement de l'octroi ou non de ce consentement. Une autre base légale au traitement des données est sujette à questionnement : celle de l'intérêt légitime de l'employeur qui est parfois malaisé à définir malgré le cadre donné par le texte et qui pourrait être clarifié. En outre, les textes européens sur les sujets numériques se multiplient ces dernières années. Les *Data Act et Artificial Intelligence Act* sont en cours de discussion et devraient être entérinés en 2023. Si ces textes sont cruciaux, Paul Hébert, directeur adjoint de la conformité à la CNIL et Éric Delisle, chef du service des questions sociales, RH et sport de la CNIL, alertent sur le risque de perte en lisibilité des dispositions réglementaires et des autorités compétentes (entretien réalisé le 27 juin 2022).

Enfin, en France, la loi garantit depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017 un droit à la déconnexion dont les modalités doivent être négociées annuellement au sein des entreprises<sup>172</sup>. Au regard de la pandémie et du télétravail qui s'en est suivi, le Parlement européen a d'ailleurs pris le 21 janvier 2022 une résolution contenant des recommandations pour la Commission afin d'établir un droit européen à la déconnexion<sup>173</sup>. La résolution souligne tout d'abord « qu'il n'existe actuellement aucune légis-

lation spécifique de l'Union sur le droit des travailleurs de se déconnecter des outils numériques, y compris des technologies de l'information et de la communication (TIC), à des fins professionnelles». Or, le Parlement note que ces outils ont donné naissance à «une culture de “connexion en permanence” [...] qui peut avoir un effet préjudiciable sur les droits fondamentaux des travailleurs et les conditions de travail équitables». La résolution s'appuie également sur le rapport d'Eurofound consacré au télétravail<sup>174</sup> mettant en lumière que «27% des personnes qui travaillent à domicile ont déclaré avoir travaillé pendant leur temps libre afin de satisfaire les exigences de travail» et que «les personnes qui travaillent régulièrement à domicile sont plus de deux fois plus enclines à travailler au-delà du maximum requis de 48 heures par semaine et risquent de se reposer moins que les 11 heures requises entre deux journées de travail que prévoit le droit de l'Union, par rapport aux personnes qui travaillent dans les locaux de leur employeur». Face à ces constats, le Parlement «invite la Commission à évaluer et à examiner les risques de la non-protection du droit à la déconnexion», considérant qu'il s'agit d'un droit «vital pour la protection de [la] santé [des travailleurs] et de leur bien-être physique et mental et pour leur protection face aux risques psychologiques». Enfin, le Parlement pointe le rôle majeur des partenaires sociaux – notamment des comités d'hygiène et de sécurité – et des autorités de contrôle de la protection des données dans l'évaluation des risques, la définition de bonnes pratiques des risques plus fréquentes et plus précises et leur rôle de vigie des dérives dans l'usage de ces outils.

**AI ACT ET TRAVAIL** La proposition de règlement visant à encadrer les systèmes d'intelligence artificielle, dite *Artificial Intelligence Act (AI Act)* a été présentée par la Commission européenne le 21 avril 2021. Ce texte a pour objectif d'encadrer les systèmes d'IA au sein de l'Union européenne. Le texte se base sur une approche de systèmes d'IA fondée sur les risques et sur des mécanismes de conformité *ex ante*. »

Pour réguler les systèmes d'IA, la proposition de règlement opte pour une régulation sur les usages plutôt que sur la technologie elle-même. Pour ce faire, la Commission a choisi de mettre en place une régulation proportionnelle aux risques. Elle en identifie 4 principaux :

- Pratique à risque inacceptable: utilisation prohibée par principe
- Pratique à haut risque: strict régime de régulation
- Pratique à faible risque: principe de transparence (cela concerne principalement les algorithmes de recommandation)
- Pratique à risque minimale: pas de régulation (flou juridique, pas de définition)

Les systèmes d'IA relatifs à l'emploi tombent dans le champ des pratiques à haut risque. Ce texte propose ainsi pour ces systèmes de renforcer les exigences en matière de transparence et l'explicabilité de ces outils et de lutte contre les biais algorithmiques vecteurs de discriminations<sup>1</sup>. En outre, une évaluation *ex ante* sera exigée avant la mise sur le marché ou la mise en service du système et un processus de gestion des risques devra être mis en place avant et tout au long de la vie du dispositif. Enfin, le système devra être surveillé en permanence afin de détecter et de corriger les éventuels biais.

En cas de non-respect de ces obligations, le projet de règlement prévoit des sanctions pouvant aller de 2 % à 6 % du chiffre d'affaires des entreprises.

Toutefois, certaines critiques sont d'ores et déjà émises sur ce texte. Aida Ponce del Castillo pointe notamment le fait que l'évaluation préalable peut être réalisée par l'entreprise elle-même et non spécifiquement par un tiers indépendant (entretien réalisé le 4 mai 2022). En outre, cette étude d'impact préalable ne mentionne pas dans les articles à examiner les conséquences des systèmes d'IA sur le travail. Plus précisément, si certains systèmes d'IA relatifs au travail seront encadrés, d'autres systèmes peuvent également avoir des effets sur les conditions de travail. Or, ces risques ne sont pas obligatoires à intégrer dans cette évaluation. De son côté, Martin Ebers pointe l'exigence d'un contrôle humain sur les systèmes d'IA pour éviter les biais qui en découleraient<sup>2</sup>. Or, il rappelle que les humains ont tendance à ne pas contredire une suggestion faite par un algorithme. En outre, il insiste sur les compétences techniques qu'une telle surveillance implique est qui reste aujourd'hui rare. Par exemple, les représentants du personnel ne sont pas forcément en capacité de mener une telle évaluation. Enfin, il est mis en avant que le texte n'octroie pas de voies de recours aux personnes qui estimeraient avoir été lésées par les systèmes d'IA et ne confère pas de droit d'accès aux informations pertinentes les concernant utilisées par les systèmes<sup>3</sup>.

1 CROCHET-DAMAIS, Antoine.  
« AI Act européen : vers un impact  
majeur pour les RH ». *Journal du  
Net*. 4 avril 2022.

2 EUROPEAN PARLIAMENT,  
*op. cit.*, mai 2022.

3 *Ibid.*

D'ailleurs, les partenaires sociaux européens ont signé le 22 juin 2020 un accord-cadre sur la numérisation au travail afin de faire face à ces risques de surveillance et d'hyperconnexion<sup>175</sup>. L'accord invite les entreprises à définir de façon concertée les modalités de connexion et de déconnexion. Cela peut notamment recouvrir des campagnes de sensibilisation voire de formations sur ces mesures; l'engagement des managers à respecter les heures de contact; la meilleure gestion de la répartition de la charge de travail; la compensation adéquate du temps de travail supplémentaire; la mise en place de dispositifs de signalement en cas de non-respect de ces mesures... En matière de surveillance au travail, l'accord s'appuie sur l'article 88 du RGPD permettant aux États membres et aux entreprises de prendre, par le biais d'accords collectifs, des mesures complémentaires spécifiques au contexte d'une relation de travail en matière de droits et libertés et de protection des données personnelles. Il est ainsi proposé de permettre aux représentants du personnel de se saisir des questions relatives aux données, au consentement et à la surveillance; de toujours lier la collecte de données à un but précis et transparent; et de fournir aux représentants du personnel des outils et infrastructures numériques leur permettant d'exercer leur activité syndicale en ligne (par exemple sur l'intranet de l'entreprise). Enfin, c'est à mentionner, la surveillance au travail fait partie du programme de travail commun 2022 - 2024 des partenaires sociaux européens.

Au niveau européen, un nouveau texte à venir devrait encadrer les systèmes d'intelligence artificielle, notamment dans le cadre du travail: l'*AI Act*.

Ici encore, ces analyses – qui ne prétendent pas à l'exhaustivité – permettent de dresser plusieurs constats. Tout d'abord, alors que le personnel d'encadrement avait été relativement épargné par la révolution industrielle, la révolution numérique a fait pleinement entrer la technologie dans les bureaux et il s'agit désormais de la catégorie la plus quotidiennement confrontée aux outils numériques.

Tout comme pour les travailleurs subalternes, l'effet de ces outils est paradoxal, quoique souvent plus positif. À bien des égards, ces dispositifs ont permis davantage de flexibilité et d'efficacité aux cadres. Toutefois, ils ont aussi eu des effets en demi-teinte voire négatif : surcharge informationnelle, hyperconnectivité, fatigue physique et psychique liée aux outils de visioconférence, surveillance... autant d'éléments qui nourrissent un sentiment actuel plus général de perte de sens au travail parmi ces catégories socioprofessionnelles<sup>176</sup>.

Le télétravail précipité lors de la pandémie a laissé place à un travail hybride certainement pérenne qui engrange de nombreux changements quant aux façons d'organiser le travail et d'interagir. Le bureau perd sa dimension symbolique d'ancrage et de réunion du collectif de travail au profit d'un morcellement des lieux de travail et d'interactions virtualisées. Ces transformations interrogent notamment les managers dans leur capacité à coordonner et superviser des équipes hybrides, mais aussi à insuffler du sens au travail et à accompagner l'introduction d'outils numériques tout en faisant remonter les dysfonctionnements rencontrés à l'usage. Cette hybridité renouvelle les façons d'interagir entre collègues et partenaires et ces échanges

seront certainement demain encore davantage chamboulés : réunion dans le métavers, chatbots RH, recrutement algorithmique, surveillance algorithmique... Ces changements sont à anticiper afin de veiller à ce que l'humain et le collectif restent au cœur du travail. Enfin, si elle est abordée aujourd'hui essentiellement sous l'angle de l'organisation entre personnes présentes ou non en un même lieu, l'hybridité interroge tout autant le couple autonomie/contrôle au sein des structures professionnelles.

**102** ANACT. « Appel à projets « Travail hybride : faire évoluer le management et l'organisation ». 23 mai 2022.

**103** Cette partie propose un panorama de différents outils numériques et leurs effets sur le travail des travailleurs intermédiaires et des cadres dans le secteur tertiaire. Elle n'a pas vocation à être exhaustive.

**104** TISSANDIER, Patrice et MARIANI-ROUSSET, Sophie. Les bénéfiques du télétravail. *Revue francophone sur la santé et les territoires*, 2019.

**105** MAZMANIAN, Melissa, ORLIKOWSKI, Wanda J., et YATES, JoAnne. The autonomy paradox: The implications of mobile email devices for knowledge professionals. *Organization science*, 2013, vol. 24, n°5, p.1337-1357.

**106** TRUCHON, Manon, MCARTHUR, Jamie, et GRIL, Emmanuelle. Comment réduire le stress numérique des employés?. *Gestion*, 2021, vol. 46, n°1, p.72-76.

**107** ANDONOVA, Yanita. Éloge de l'indisponibilité numérique au travail. *Les Enjeux de l'information et de la communication*, 2016, vol. 173, n°S1, p.37-48.

**108** À ce sujet, voir : CONSEIL NATIONAL DU NUMÉRIQUE. *Votre attention s'il vous plaît. Quels leviers face à l'économie de l'attention ?*. 2022.

**109** Voir par exemple : JEX, Steve M. et BEEHR, Terry A. Emerging theoretical and methodological issues in the study of work-related stress. *Research in personnel and human resources management*, 1991, vol. 9, n°31, p.1-365.

- 110 Voir par exemple: TARAFDAR, Monideepa, PULLINS, Ellen Bolman, et RAGU-NATHAN, T. S. Technostress: negative effect on performance and possible mitigations. *Information Systems Journal*, 2015, vol. 25, n°2, p.103-132; TARAFDAR, Monideepa, TU, Qiang, RAGU-NATHAN, Bhanu S., et al. The impact of technostress on role stress and productivity. *Journal of management information systems*, 2007, vol. 24, n°1, p.301-328.
- 111 Voir par exemple: KAHN, Robert L. et BYOSIERE, Philippe. « Stress in organizations ». In. DUNNETTE, Marvin D. et HOUGH, Leaetta M. *Handbook of industrial and organizational psychology*, Vol. 3. Consulting Psychologists Press, 1992.
- 112 CGT INGES CADRES TECHS. *Enquête nationale sur le télétravail*. Dossier de presse. 2021.
- 113 MEDIONI, David. « Le télétravail est-il la conquête sociale du XXI<sup>e</sup> siècle ? ». *T la revue de la Tribune - Travailler est-ce bien raisonnable ?*. N°9, avril 2022.
- 114 « Stress et transports bondés: le retour au bureau ne fait pas que des heureux ». *Les Echos Start*. 27 mai 2021.
- 115 DESNOYERS, François. « Le retour au bureau « d'avant » « peut être vécu comme une régression ». *Le Monde*. 8 septembre 2021.
- 116 ROSSO, Stella. « Rapport: après deux ans de pandémie, comment l'environnement de travail s'est-il transformé ? ». *Siècle Digital*. 11 mai 2022.
- 117 RICHARD, Marine. « Le nouveau siège de BlaBlaCar adopte les codes du télétravail ». *Le Figaro Immobilier*. 7 juin 2022.
- 118 CIHUELO, Jérôme et PIOTROWSKI, Adam. De la réappropriation à distance des espaces d'échanges informels. L'expérience du télétravail en situation de confinement. *Sociologies pratiques*, 2021, vol. 43, n°2, p.51-61.
- 119 BENAYOUN, Yaël et ROCHART, Pauline, *op. cit.*, décembre 2020.
- 120 VITAUD, Laëtitia. « Télétravail: "le raz-de-marée avait commencé depuis longtemps" », entretien avec l'expert du télétravail Xavier de Mazenod. *Welcome to the jungle*. 3 novembre 2020.

- 121 GOLDBERG, Emma. «A Two-Year, 50-Million-Person Experiment in Changing How We Work». *The New York Times*. 10 mars 2022. Voir également: HENRY, Alan. «How Marginalized Workers Can Make the Most of Remote Work». *Wired*. 7 juin 2022.
- 122 BENAYOUN, Yaël et ROCHART, Pauline, *op. cit.*, décembre 2020.
- 123 BERTHEREAU, Jessica. «Face au Covid-19, ces citoyens qui font le choix de la campagne». *Les Échos*. 16 octobre 2020.
- 124 *Ibid.*
- 125 ALOISI, Antonio et DE STEFANO, Valerio, *op. cit.*, 2022.
- 126 FELDMAN, Elana et MAZMANIAN, Melissa. «Why Time Signals Still Matter When Working Remotely». *MIT Sloan Management Review*, 2020.
- 127 METZGER, Jean-Luc et CLÉACH, Olivier. Le télétravail des cadres : entre suractivité et apprentissage de nouvelles temporalités. *Sociologie du travail*, 2004, vol. 46, n°4, p. 433-450.
- 128 BENAYOUN, Yaël et ROCHART, Pauline. «Cultiver les liens d'appartenance à l'entreprise». *Paris: Utopies x Groupe BPCE*. Décembre 2020, 35 p. [Note interne - consultable sur demande auprès des autrices].
- 129 DARES. «Télétravail durant la crise sanitaire Quelles pratiques en janvier 2021? Quels impacts sur le travail et la santé?». *Dares Analyses*, n°9. Février 2022.
- 130 INRS. «Dossier Télétravail - Ce qu'il faut retenir».
- 131 GUILLAUD, H. *op. cit.*, FYP Éditions, 2022; SMITH, Wendy K. et BESHAROV, Marya L. Bowing before dual gods: How structured flexibility sustains organizational hybridity. *Administrative Science Quarterly*, 2019, vol. 64, n°1, p.1-44.
- 132 ALOISI, Antonio et DE STEFANO, Valerio, *op. cit.*, 2022.
- 133 Sarah Proust, fondatrice du cabinet Selkis, citée par MEDIONI, David, *op. cit.*, avril 2022.
- 134 Laëtitia Vitaud, citée par BENAYOUN, Yaël et ROCHART, Pauline, *op. cit.*, décembre 2020.
- 135 BOS, Nathan, OLSON, Judy, GERGLE, Darren, et al. Effects of four computer-mediated communications channels on trust development. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. 2002. p.135-140.
- 136 BENAYOUN, Yaël et ROCHART, Pauline, *op. cit.*, décembre 2020.
- 137 BAIENSON, Jeremy N. Nonverbal overload: A theoretical argument for the causes of Zoom fatigue. *Technology, Mind, and Behavior*, 2(1). 2021.

- 138 Voir notamment: ARGYLE, Michael et DEAN, Janet. Eye-contact, distance and affiliation. *Sociometry*, 1965, p.289-304.
- 139 BAIENSON, Jeremy N., BEALL, Andrew C., LOOMIS, Jack, et al. Transformed social interaction: Decoupling representation from behavior and form in collaborative virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 2004, vol. 13, n°4, p.428-441.
- 140 HALL, Edmund T. et HALL, Edward Twitchell. *The hidden dimension*. Anchor, 1966.
- 141 DA SILVA MACHADO, Guilherme. « Zoom in on the Face: The Close-Up at Work ». *Pandemic Media*. 2020.
- 142 GUILLAUD, Hubert. « Coincés dans Zoom (4/4): pourquoi allons-nous y rester? ». *InternetActu*. 18 décembre 2020.
- 143 *Ibid.*
- 144 LEARY, Mark R. et KOWALSKI, Robin M. Impression management: A literature review and two-component model. *Psychological bulletin*, 1990, vol. 107, n°1, p. 34. Cité par TABER, Lee, DOMINGUEZ, Sonia, et WHITTAKER, Steve. Cats, Kids, and video calls: how working from home affects media self-presentation. *Human-Computer Interaction*, 2021, p.1-26.
- 145 GOFFMAN, Erving. *La mise en scène de la vie quotidienne. 1. La présentation de soi*. Les Éditions de Minuit, 1973.
- 146 TABER, Lee, DOMINGUEZ, Sonia, et WHITTAKER, Steve, *op. cit.*, 2021.
- 147 FOSSLIE, Liz et DUFFY, Mollie West. « How to combat Zoom fatigue ». *Harvard Business Review*, 2020, vol. 29.
- 148 DUVAL, Shelley et WICKLUND, Robert A. *A theory of objective self awareness*. 1972.
- 149 DE LA PORTE, Xavier. « Coincé dans Zoom, avec Hubert Guillaud ». *Le Code a changé*. France Inter. 26 avril 2021.
- 150 PIKOOS, Toni D., BUZWELL, Simone, SHARP, Gemma, et al. The Zoom effect: exploring the impact of video calling on appearance dissatisfaction and interest in aesthetic treatment during the COVID-19 pandemic. *Aesthetic Surgery Journal*, 2021, vol. 41, n°12, p. NP2066-NP2075.
- 151 DE LA PORTE, Xavier, *op. cit.* 26 avril 2021.
- 152 À ce sujet, voir: CONSEIL NATIONAL DU NUMÉRIQUE. *Votre attention s'il vous plaît. Quels leviers face à l'économie de l'attention?* 2022.

153 DE LA PORTE, Xavier, *op. cit.*, 26 avril 2021.

154 TÜFEKÇI, Zeynep. « The pandemic is no excuse to surveil students ». *The Atlantic*. Septembre 2020.

155 *Ibid.*

156 ARNAUD, Nicolas, BARDON, Thibaut, et LETIERCE, Clara. « Chapitre 3. Le rôle des managers intermédiaires ». In. *Les innovations managériales: donner du sens à la transformation*. Dunod, 2019.

157 ANICICH, Eric M. et HIRSH, Jacob B. « Why being a middle manager is so exhausting ». *Harvard Business Review*. 22 mars 2017.

158 BENEDETTO-MEYER, Marie. Les managers de proximité sont-ils les acteurs d'une forme d'empowerment ? *Terminal. Technologie de l'information, culture & société*, 2019, n°125-126.

159 JEMINE, Grégory. L'outil face au manager: le contrôle du travail à l'ère du numérique, un terrain controversé ? *Les Cahiers du numérique*, 2019, vol. 15, n°4, p.137-162.

160 Voir notamment: WAMBA, Samuel Fosso, AKTER, Shahriar, EDWARDS, Andrew, et al. How "big data" can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study. *International Journal of Production*

*Economics*, 2015, vol. 165, p.234-246.; GOBBLE, MaryAnne M. Big data: The next big thing in innovation. *Research-technology management*, 2013, vol. 56, n°1, p.64-67; MCAFEE, Andrew, BRYNJOLFSSON, Erik, DAVENPORT, Thomas H., et al. Big data: the management revolution. *Harvard business review*, 2012, vol. 90, n°10, p.60-68; POWER, Daniel J. Data science: supporting decision-making. *Journal of Decision systems*, 2016, vol. 25, n°4, p.345-356.

161 Voir notamment: ANDREJEVIC, Mark et GATES, Kelly. Big data surveillance: Introduction. *Surveillance & Society*, 2014, vol. 12, n°2, p.185-196; LEE, Min Kyung, KUSBIT, Daniel, METSKY, Evan, et al. Working with machines: The impact of algorithmic and data-driven management on human workers. In: *Proceedings of the 33rd annual ACM conference on human factors in computing systems*. 2015. p.1603-1612; PROVOST, Foster et FAWCETT, Tom. Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big data*, 2013, vol. 1, n°1, p.51-59.

162 Voir notamment: BALL, Kirstie. Workplace surveillance: An overview. *Labor History*, 2010, vol. 51, n°1, p.87-106; SHERIF, Karma et JEWISIMI, Omolola. *Electronic Performance*

- Monitoring Friend or Foe: Empowering Employees through Data Analytics. 2018; WEST, Jonathan P. et BOWMAN, James S. Electronic surveillance at work: An ethical analysis. *Administration & Society*, 2016, vol. 48, n°5, p. 628-651.
- 163 BIRKINSHAW, Julian, GUDKA, Maya, et D'AMATO, Vittorio. The Blinkered Boss: How Has Managerial Behavior Changed with the Shift to Virtual Working?. *California Management Review*, 2021, vol. 63, n°4, p. 5-26.
- 164 Ibid.
- 165 EL AOUFIR, Hajar. « Les *people analytics* ou la fuite en avant du management par les données ». *LINC CNIL*. 20 février 2020.
- 166 GIRARD-CHANUDET, Camille. « Quelles limites pour la surveillance connectée au travail ? ». *LINC CNIL*. 13 novembre 2018.
- 167 CNIL. *Rapport annuel 2021*. Mai 2022.
- 168 KAUFMANN, Philippe. « L'employeur doit veiller au respect de la vie privée de ses employés ». *Libération*. 2 juin 2020.
- 169 VITARD, Alice. « RGPD: H&M condamné à une amende de 35 millions d'euros pour avoir surveillé ses salariés ». *L'Usine Digital*. 2 octobre 2020.
- 170 EUROPEAN PARLIAMENT. *AI and digital tools in workplace management and evaluation. An assessment of the EU's legal framework*. Mai 2022.
- 171 Article L2242-17 du Code du travail, modifié par la loi n°2016-1088 du 8 août 2016 relative au travail, à la modernisation du dialogue social et à la sécurisation des parcours professionnels.
- 172 PARLEMENT EUROPÉEN. Résolution du Parlement européen du 21 janvier 2021 contenant des recommandations à la Commission sur le droit à la déconnexion (2019/2181[INL]). 21 janvier 2021.
- 173 VARGAS LLAVE, Oscar. « COVID-19 unleashed the potential for telework – How are workers coping ? ». *Eurofound*. 9 juin 2020.
- 174 *European social partners framework agreement on digitalisation*. Juin 2020.
- 175 DAVOINE, Lucie et MÉDA, Dominique. Place et sens du travail en Europe: une singularité française ? *Document de travail du Centre d'études de l'emploi*, n°96, 2008; GRAEBER, David. *Bullshit jobs*. Liens qui libèrent, 2018.

**LA MACHINE COMME  
EXTENSION DU CORPS:  
VERS D'AUTRES FAÇONS  
D'ÊTRE AU TRAVAIL?**



Le robot au sens large peut être interlocuteur, collègue ou intermédiaire sur les lieux de travail. Mais il y a aussi deux situations dans lesquelles les robots représentent les corps au-delà des outils de visioconférence. Parmi ces dispositifs, on pourra compter les robots de téléprésence par exemple. Les étudier ne serait pas sans intérêt pour ce qu'ils disent de la relation à l'environnement de travail aujourd'hui, mais également dans l'hypothèse où ces dispositifs viendraient à se généraliser (quelle utilité et quels usages dans les cas d'incapacité au travail pour diverses raisons, implication des personnes à distance dans les flux de travail, insuffisance des visioconférences, etc.). Néanmoins, ces dispositifs restent encore peu répandus, en France, aujourd'hui. C'est pourquoi, au vu des développements récents et des investissements réalisés actuellement, il semble intéressant de porter notre attention prioritairement sur la représentation des corps dans les univers virtuels immersifs<sup>176</sup> et interactifs.

## **Travailler sous la forme d'avatars**

Parmi les thèmes récurrents de la conversation actuelle sur les technologies, figure en ce moment la réalité communément appelée « virtuelle » et que l'on pourrait plutôt qualifier de numérique, car elle est en tout ou partie générée par ordinateur, ou d'immersive, au vu de l'expérience qu'elle offre à l'utilisateur. Ces mondes numériques, sont notamment connus sous la forme du « métavers » fortement popularisé par les annonces du groupe Facebook, devenu Meta et qui mise de plus en plus sur les usages professionnels<sup>177</sup>. Il est toutefois à noter que le terme de « métavers » n'est pas né avec Mark Zuckerberg. Il existe depuis 1992 et la publication par Neal Stephenson du roman de science-fiction *Snow*

*Crash*. Il est également à souligner que des projets d'univers virtuels ne sont pas nouveaux. Un premier engouement autour de ce sujet avait déjà eu lieu dans les années 2000, avec des initiatives comme Second Life ou Roblox. D'ailleurs, le premier système de réalité virtuelle a été inventé en 1957 par Morton Heilig et était appelé « Sensorama ». Cette innovation a donné lieu aux simulateurs de vols utilisés encore aujourd'hui pour former les pilotes, accentuant considérablement l'intérêt pour ce genre de technologie. Ces premiers systèmes occupaient à l'origine une grande partie d'une pièce, mais dès 1968, Ivan Sutherland de l'université d'Harvard réussit à diminuer la taille du mécanisme pour qu'il rentre dans des lunettes de protection, des casques (*head-mounted display* en anglais). Entre l'armée de l'air et les jeux vidéo, l'engouement a toujours été fort autour des recherches sur la réalité virtuelle.

Malgré le battage médiatique actuel, jusqu'à très récemment, le déploiement des espaces immersifs dans le travail pâtissait de nombreuses limites, dont certaines perdurent aujourd'hui comme le montrent certaines expériences pointées du doigt pour leur caractère inabouti. Tout d'abord, l'accès à ces univers impose pour la plupart de porter des casques. Même s'ils se sont améliorés, et même s'il est possible de fabriquer un casque avec un smartphone et du carton, ils restent souvent lourds et fatigants pour les corps. La réalité virtuelle peut aussi provoquer des symptômes proches du mal des transports, comme des vertiges ou de la nausée (bien que ce symptôme diminue avec le temps et l'habitude). Par ailleurs, la fluidité d'interaction repose sur l'accès à une connectivité puissante.

En outre, les modes de relation dans les univers virtuels restent limités : l'un des principaux enjeux de cette technologie est de permettre des interactions humaines fluides, pleines des subtilités qui font l'être humain (mouvements du visage, langage corporel, jeux de regards...) tout en étant dans un univers virtuel. Pour Jeremy Bailenson, « ce n'est pas le graphisme ou le réalisme des avatars qui feront que ces espaces virtuels semblent réels – ce sera une communauté d'individus qui interagissent à travers eux, en faisant un monde par leur reconnaissance mutuelle de sa réalité. »<sup>178</sup> Dans l'un de ses ouvrages, Bailenson raconte avoir demandé à un homme d'affaires voyageant énormément dans le cadre de son travail pourquoi il n'utilisait pas davantage les visioconférences et autres technologies pour échanger à distance. Ce dernier explique : « Vous ne pouvez pas mettre votre main sur l'épaule de quelqu'un, les regarder dans les yeux et conclure un marché au téléphone ou même en visioconférence. » Le contact physique est une dimension majeure de la façon dont les individus communiquent, c'est aussi un élément fondamental de la façon dont ils travaillent. Des progrès en ce sens sont en cours dans le domaine de la technologie haptique, permettant de communiquer une sensation de toucher ou de résistance dans des espaces virtuels. Mais il faudra parvenir à créer des avatars capables de réagir rapidement et avec précision aux mouvements des personnes pour reproduire également cette chorégraphie complexe du corps, du visage, des expressions, du mouvement des mains. Car il n'est pas possible de ne pas interpréter le comportement des corps environnants, qu'ils soient de vrais corps

humains, ou des corps de robots ou avatars. C'est-à-dire que les gestes maladroits d'un avatar ne seront pas interprétés comme un effet de la technologie. Au contraire, inconsciemment l'utilisateur en face en tirera des conclusions sur la fiabilité, la confiance et l'engagement de l'individu qui est derrière l'avatar.

Mais au-delà de ces limites techniques, l'immersion dans un monde virtuel sous la forme d'un avatar interagissant avec d'autres avatars pose des questions ontologiques : quel est l'impact sur les relations de travail de cette décorporalisation des interactions ? Quelles sont les conséquences pour la façon dont l'individu se perçoit comme travailleur et comme être humain ? Peut-on penser une corporalité virtuelle alors même que le corps renvoie, par sa matérialité, à l'exact opposé ?

Catarina de Sousa souligne que le processus de création d'un avatar dans le métavers est un processus créatif d'expression de soi<sup>179</sup>. Cet avatar permet à l'individu de projeter son identité et ses actions dans le virtuel, et lui donne « la possibilité de créer un avatar à son image, d'expérimenter une multiplicité d'identités ou de mettre en avant certaines facettes de son soi idéal »<sup>180</sup>. Il existerait dans cette représentation un effet Proteus (du nom du dieu de la mythologie grecque dotée du don de métamorphose) : « Sous l'action de sa propre image, de la représentation de soi virtuelle, l'individu va donc s'auto-influencer et rationaliser ses attitudes et ses comportements au sein de l'environnement virtuel, dans le sens des indices identitaires véhiculés par l'avatar. »<sup>181</sup> En d'autres termes, l'apparence de l'avatar choisie par l'individu affectera également le comportement de celui-ci, qu'il adaptera à ce que son apparence

virtuelle est censée renvoyer. Jeremy Bailenson explique ainsi que « dans la réalité virtuelle, on observe une augmentation de la divulgation de soi et une diminution de l'inhibition. Les gens ont tendance à se représenter par des avatars plus grands et plus beaux, et, dans le monde virtuel, leur comportement est plus agressif ou plus social... » (entretien réalisé le 3 mars 2022). Il est intéressant de noter que cet effet perdure ensuite dans le monde réel<sup>182</sup> et qu'il s'initie de façon implicite, sans que l'utilisateur n'en ait forcément conscience. Cette divulgation de soi décorrélée de l'apparence physique peut faciliter l'intégration d'utilisateurs issus de groupes sociaux (ethnie, genre, personnes porteuses de handicaps) sous-représentés dans certaines professions ou à certains échelons hiérarchiques.

Ainsi, travailler dans un métavers interroge également les interactions au travail : comment nous comporter face à leurs collègues, clients ou partenaires ? Il est à noter que cette question ne dépend pas uniquement de l'individu et de l'apparence de son avatar, mais également de celle de ses interlocuteurs : auront-ils le même sens des responsabilités, le même engagement moral face à un avatar potentiellement très éloigné de l'apparence réelle de l'utilisateur, que face à un être humain qu'ils regardent dans les yeux ? L'effet de distance, déjà documenté dans l'usage des réseaux sociaux, ne risque-t-il pas de diminuer à ses yeux, la portée de ses paroles et de ses actes face à ses interlocuteurs ? Le signalement, dès les débuts de la réalité virtuelle, des premiers cas de harcèlement sexuel peut être lié à cette dilution du sentiment de responsabilité. La parenté entre les univers virtuels de travail et celui

du jeu vidéo, au sein duquel on peut, en toute légitimité, violenter ou tuer l'avatar d'un autre joueur, nécessitera un travail d'acculturation et de formation des utilisateurs aux bonnes pratiques, dans des univers « peuplés » d'humains bien réels, qui pourraient ressentir de façon traumatique certaines paroles ou certains actes.

Enfin, il faut noter la présence, dans les réalités virtuelles, « des agents conversationnels incorporés – personnages non directement incarnés par des utilisateurs [...] comme des personnages non-joueurs (*non-player characters* ou NPC en anglais) dans un jeu vidéo »<sup>183</sup>. La présence de ces personnages met aussi en jeu la capacité, à terme, à distinguer les interlocuteurs derrière lesquels se cache un humain et ceux qui sont totalement informatisés. Jeremy Bailenson souligne que ce brouillage est d'autant plus fort lorsque les avatars ne sont pas réalistes (c'est-à-dire n'ont pas forcément une forme humaine) et/ou lorsqu'ils utilisent un filtre modifiant leur voix (entretien réalisé le 3 mars 2022).

Qu'en est-il également du soin que l'on accorde à soi si les journées se résument à des interactions professionnelles virtuelles sous la forme d'avatars ? Pour Tzvetan Todorov, « nous avons tous besoin d'être reconnus par autrui pour exister »<sup>184</sup>, un argument qui va dans le même sens que celui de Goffman sur l'importance de la présentation de soi<sup>185</sup>. L'humain tend à accorder un soin à son corps dans une logique de représentation sociale : être propre, choisir tel vêtement plutôt que tel autre, se maquiller, se coiffer... Si la présentation aux autres n'a lieu que via une représentation « avatardisée » de son corps, est-ce que l'individu ne risque pas de délaisser son corps physique, de ne plus

se brosser les dents ou se laver les cheveux ? La pandémie de Covid-19 et les confinements qu'elle a imposés ont fourni un premier cas d'étude à cet égard. Une enquête de l'Ifop a ainsi mis en avant que « le confinement a réduit les interactions sociales entre les individus et a desserré la contrainte que le regard des autres fait peser habituellement sur l'image de soi, au point d'atténuer un peu la crainte d'être stigmatisé par les autres en cas de négligence de son apparence »<sup>186</sup>. En même temps, Goffman affirmerait que l'individu joue toujours une pièce de théâtre ou une présentation de soi, que ce soit par des mots, des avatars ou les vêtements et le maquillage.

## Augmenter les corps

L'histoire du travail est intrinsèquement liée à celle de la machine. Longtemps, le corps humain a ainsi été comparé à la machine, puis le cerveau à l'ordinateur. Toutefois, à mesure que la technologie s'améliore, naît la crainte que l'humain soit dépassé par la machine. C'est le « décalage prométhéen » formulé par Günther Anders : l'humain prend conscience de son infériorité face à la machine qu'il a lui-même créée. La machine se meut ainsi en idéal de performance à atteindre : plus qu'une automatisation qui supprimerait les corps, « il convient plus justement d'affirmer que [la technologie] en fait en revanche un problème »<sup>187</sup>. Il semble ainsi que l'on bascule dans un nouvel âge de la technologie dans lequel ce n'est plus le corps qui est comparé à la machine, mais la machine qui s'humanise pour augmenter les corps de ces « robots imparfaits »<sup>188</sup> que sont les humains.

Ce sujet de l'augmentation technologique du corps humain a abondamment nourri la mythologie de la science-fiction, notamment autour de la figure du « cyborg ». Ce terme créé par Manfred Clynes et Nathan Kline<sup>189</sup> désigne un être mi-humain mi-mécanique aux performances quasiment illimitées. Ce sont également ces innovations technologiques qui sont au cœur des débats autour du transhumanisme<sup>190</sup>.

Sur le lieu de travail, ces technologies se frayent progressivement un chemin. Cette augmentation peut avoir pour objectif de restaurer une fonction physique ou cognitive défaillante – on parlera alors davantage de réparation – ou d'accroître les capacités humaines au-delà de la « norme » correspondant plus directement au terme d'augmentation. Cela recouvre « autant les capacités individuelles à apprendre et à réaliser des tâches au travail que l'employabilité des individus ou encore leur capacité à travailler dans des conditions plus extrêmes ou à un âge plus avancé qui sont évoquées [et m]ême les questions liées aux « problèmes » de motivation au travail »<sup>191</sup>. Si la technologie numérique peut par certains aspects déshumaniser le travail, elle peut aussi – à l'inverse – avoir pour effet de le « surhumaniser » en surimpliquant les corps. Dans les deux cas, la préoccupation principale qui motive l'introduction de ces dispositifs est double : comment faciliter le travail pour l'humain d'un côté, et comment accroître l'efficacité du travail et donc les profits qui en découlent de l'autre ? Ces technologies d'augmentation peuvent prendre différentes formes, plus ou moins invasives, et posent des questionnements majeurs quant à ce qui fait aujourd'hui l'humain au travail.

## **Soldats augmentés : surhumanisation ou déshumanisation ?**

Lorsque l'on parle d'augmentation de l'humain, l'exemple du soldat est souvent évoqué. Le domaine militaire est en effet celui où les expérimentations autour de l'augmentation des capacités physiques et cognitives sont les plus en vue. Outre leur mobilisation dans le domaine de la science-fiction, laissant apparaître des innovations qui pourraient toucher des facettes de la vie quotidienne, c'est l'impératif du combat qui tend à légitimer des expérimentations impensables dans d'autres cadres professionnels, notamment soumis au droit du travail et enjeux de dialogue social. Pour cette raison, étudier en détail cette catégorie si particulière que constituent les soldats présente un intérêt beaucoup plus large, tant il permet d'envisager des futurs possibles à l'échelle de la société et des usages technologiques plus ou moins souhaitables. .

Les dispositifs actuellement expérimentés ont trois objectifs majeurs : l'augmentation physique de l'aptitude au combat (endurance aux éléments, à la douleur, la fatigue...), le développement des capacités de perception (vision augmentée, systèmes de visée autonomes...) et le renforcement de la chaîne de commandement, afin d'être certain que les décisions de l'état-major sont appliquées sur le champ de bataille (communication, partage des responsabilités, réduction des hésitations...). Serge Tisseron distingue trois degrés d'augmentation<sup>192</sup>.

Premièrement, les augmentations extérieures au soldat, n'impliquent pas de modifications biologiques, comme des exosquelettes, des lunettes de vision nocturne ou des équipements permettant de grimper aux murs. À ce sujet, Nathanaël Jarrassé note que « tous les projets de recherche des années 1990 à 2010 sur des exosquelettes d'assistance au port de charges à la marche des militaires se sont soldés par un échec. [...] Ces résultats ont mis un terme aux exosquelettes de type « armure ». Mettre cent kilos sur le dos d'une personne pour l'augmenter c'est partir avec un négatif de cent kilos, ce qui est très limitant » (entretien publié le 13 mai 2022, voir p. 254). Ainsi, la recherche tend à se déporter vers la *wearable robotics*, comme par exemple des éleveurs de chevilles qui vont permettre de courir plus longtemps.

Nous trouvons ensuite les augmentations qui impliquent des modifications biologiques physiques permettant d'accroître les performances du soldat en intensité et/ou dans la durée, par exemple avec une meilleure résistance à la douleur ou à la fatigue, une plus grande force musculaire voire la capacité à « survivre à des périodes prolongées sans nourriture ou en consommant des substances habituellement non comestibles comme de l'herbe »<sup>193</sup>. Pour Nathanaël Jarrassé, c'est dans ce domaine que les évolutions à venir seront les plus importantes, mais la recherche doit se poursuivre, car divers effets indésirables existent : migraines, réduction des capacités de concentration... (entretien publié le 13 mai 2022, voir p. 254).

Enfin, certaines augmentations impliquent des modifications biologiques cognitives. Ces dispositifs ne sont pas nouveaux. Serge Tisseron rappelle ainsi

que pendant la Seconde Guerre mondiale, l'armée allemande a fait usage d'amphétamines et pendant la guerre du Vietnam, les soldats américains avaient recours à des opiacés. Plus récemment, des substances comme la Ritaline ou le Modafinil sont distribuées à certaines unités pour rester en éveil et améliorer leur vigilance<sup>194</sup>. La recherche actuelle dans le domaine expérimente des dispositifs de « neurostimulation électrique afin de faciliter la prise de risque ou de décision »<sup>195</sup>, mais également pour accélérer le processus d'apprentissage. Par exemple, la startup Neuralink co-fondée par Elon Musk cherche à développer des implants cérébraux pour « suppléer une fonction défaillante chez une personne malade ou handicapée », par exemple la mémoire, dont les usages militaires sont évidents.

Jean-Christophe Noël, chercheur associé au Centre des études de sécurité de l'Institut français des relations internationales (IFRI), distingue de son côté amélioration et augmentation (entretien réalisé le 6 septembre 2022). Dans le premier cas, la modification physique ou cognitive vise à améliorer les capacités d'un individu dans le cadre de ce qui peut être naturellement atteint par l'humain ; alors que dans le second cas, la modification vise à outrepasser les limites humaines naturelles. Pour lui, aujourd'hui « on observe avant tout une numérisation du champ de bataille et du soldat, avec notamment la mise en réseau des unités et le transfert de données rapide... Un premier dispositif physique est en cours d'étude : un casque équipé d'une visière faisant figurer en temps réel les informations reçues par le soldat... Cette réalité augmentée qui connecterait les hommes entre eux et les hommes

aux machines permettrait ainsi de «dissiper en partie le brouillard de la guerre». Cette mise en réseau présente le potentiel de profondément transformer la cohésion des armées. Alors qu'auparavant les liens de solidarité se formaient par la caserne et les épreuves traversées ensemble, la cohésion pourrait désormais dépendre aussi du professionnalisme de chacun à savoir utiliser ces nouveaux équipements perfectionnés. Le soldat incapable d'y parvenir pourrait être exclu du groupe, car le mettant en danger. Cette augmentation peut mettre à l'épreuve la solidarité et l'unité du corps militaire.

Éric Pourcel ajoute à ces éléments les recherches et expérimentations autour de la modification génétique du soldat<sup>196</sup>. La recherche en génétique a en effet été marquée par des avancées nombreuses et rapides. Les technologies sont désormais quasiment matures et leur coût a été drastiquement réduit, comme l'atteste la mise au point de la technique CRISPR-Cas 9, aussi appelée «ciseau génétique»<sup>197</sup>. Ce procédé permettrait «une modification aisée du génome et cela de manière durable, c'est-à-dire héréditaire»<sup>198</sup>. Ces technologies pourraient être utilisées dans le domaine militaire dans trois perspectives :

- «Par amélioration endogène du génome humain», pour “rendre plus performant le génome de l'homme qui conserverait son intégrité génomique” : limitation du risque de maladies, du stress ou de la douleur, densification de la masse musculaire.
- «Par modification exogène du génome humain via l'apport de gènes non humains avec pour perspective un homme-soldat mutant».

- «Par la création d'un génome synthétique afin de proposer un soldat de synthèse sur étagère».

Si ces scénarios relèvent de la science-fiction, dans son rapport *Chocs Futurs* publié en 2016, le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) affirme que le Pentagone y aurait investi un budget de recherche de 820 milliards de dollars entre 2008 et 2014.

En décembre 2020, la ministre française de la Défense a donné son accord pour un programme de recherche sur le soldat augmenté, mais elle a catégoriquement exclu toute manipulation génétique<sup>199</sup>. En tout état de cause, ces pistes de modification corporelles et cognitives du soldat ne sont pas sans apporter leur lot de questionnements. Le premier enjeu est évidemment d'ordre éthique, dans le cadre spécifique de la chaîne de commandement militaire et des impératifs de défense nationale. Comme le souligne Serge Tisseron<sup>200</sup> :

«Quelle sera la place de la liberté du soldat par rapport aux modifications destinées à le rendre plus efficace sur le champ de bataille ? Son libre consentement sera-t-il pris en compte pour des modifications dont les effets sont encore largement imprévus ? Sera-t-il nécessaire d'introduire un consentement informé en situation de combat ? Que signifient le don de soi et l'héroïsme lorsque cela peut être fabriqué par des changements médicalement contrôlés ? Un soldat augmenté est-il libre ou déterminé par ses augmentations ? Lorsque le pouvoir de contrôler complètement les comportements du soldat sur le terrain sera acquis, cela sera-t-il souhaitable ?»

Les dispositifs d'augmentation pourraient, en effet, être déclenchés à distance et offrir des possibilités de manipulation des comportements avec lesquelles viennent des problématiques d'ordre juridique, et notamment celle de l'attribution des responsabilités, en cas de dommage collatéral. L'augmentation technique est-elle synonyme d'augmentation « morale » ? D'un accroissement de la capacité de jugement et de décision ? En outre, sur le champ de bataille plus encore que dans l'entreprise, l'objectif de l'encadrement est de réduire la part de subjectivité pour accroître l'efficacité : quelle place pour le processus de subjectivation, soit le processus par lequel l'individu construit son individualité ? Serge Tisseron pose également la question du statut du soldat augmenté : associant des « caractéristiques humaines et des caractéristiques liées à divers objets technologiques incorporés, sera-t-il considéré comme un humain, ou bien comme une arme ? »

L'augmentation pose enfin des questionnements physiques et psychiques : les soldats seront-ils encore opérationnels une fois découplés de la machine ou leurs facultés auront-elles été émoussées par cette interaction ? Serge Tisseron souligne que « l'une des tâches de la psychologie sera de comprendre comment la personne modifiée se percevra elle-même et percevra les autres »<sup>201</sup>. Dans le cas d'un dispositif réversible, comment l'individu vit-il le fait d'avoir à le retirer ? Est-ce qu'il se sentirait alors diminué ? Dans le cas de dispositifs irréversibles, comment contrôler l'usage qui est fait de ces performances accrues hors du champ de bataille ? Comment le retour à la vie civile sera vécu par le soldat augmenté et accueilli par la société ?

## **La recherche de l'augmentation : nouvelle étape de la mise au travail des corps ?**

L'augmentation – réelle ou potentielle – des corps peut connaître différents degrés. Si ces dispositifs ont pour objectif d'améliorer la performance humaine et de soulager voire de protéger les corps, on peut s'interroger sur le caractère réellement augmentant de ces technologies. L'augmentation est toutefois à distinguer de la réparation, bien que cette distinction risque de devenir moins aisée à l'avenir. Ici, l'hybridité humains-machines nous ramène au couple autonomie/contrôle au sein des structures professionnelles. Est-ce que la personne sera en capacité d'accepter d'augmenter son corps ou pas, d'être informée des conséquences de ces augmentations sur sa santé physique et mentale, d'avoir la capacité de gérer cette augmentation ou est-ce que ce sera son employeur qui le contrôlera par moyen des augmentations ?

Dans le cas d'une augmentation, la technologie est-elle réellement au service de l'humain ou bien risque-t-elle de l'utiliser, jusqu'à potentiellement l'asservir ? En effet, ne peut-on pas dire que l'augmentation du corps – des postes de travail combinés humain-machine sur les chaînes de montage aux exosquelettes – est, dans un premier temps, une forme d'encapacitation, qui donne de la force, de la rapidité et de la productivité au travailleur, rompant avec le taylorisme, puis, à mesure qu'on la développe, une forme d'utilisation et d'incorporation du corps humain dans un processus productif ? L'ouvrier équipé d'un exosquelette lui permettant de faire ce que son corps n'est pas naturellement est-il en

passé de devenir le reliquat biologique d'un processus de production mécanique, qui ne peut pas encore se passer totalement de l'humain ? Ce surcroît de potentialités est-il dans l'intérêt de celui qui le reçoit ? Correspond-il à un souhait de sa part ou à une nouvelle norme d'équipement et de productivité à laquelle chaque collaborateur doit se plier pour rester compétitif ? Si une telle démarche semble centrée sur le corps, n'est-elle pas en fait fondée sur une conception du corps-outil plus que du corps-personne ? Ces dispositifs augmentent-ils réellement l'humain ou bien le réduisent-ils dans sa singularité existentielle et biologique ?<sup>202</sup>

Nicolas Le Dévédec souligne de son côté que les conséquences de l'augmentation dans le monde du travail ont été occultées de la réflexion autour du transhumanisme<sup>203</sup>. Or, pour le sociologue et politiste, l'humain augmenté constitue une nouvelle figure du productivisme et marque une nouvelle étape du « nouvel esprit du capitalisme » qui a étendu le management « à la sphère la plus intime des individus ». Il rappelle ainsi comment Luc Boltanski et Ève Chiapello ont montré que, face aux critiques de verticalités et de centralisation du capitalisme, celui-ci a su habilement tirer parti de l'octroi d'une plus grande autonomie<sup>204</sup>. Misant sur la valorisation de l'autonomie, de l'indépendance, de la créativité ou de l'initiative, cette nouvelle forme de management aurait, en réalité, permis d'impliquer les travailleurs sans avoir à les contraindre, en valorisant le dépassement de soi. Ce nouveau modèle de la gestion du travail est qualifié par Danièle Linhart de « surhumanisation managériale »<sup>205</sup> qui « surimplique » les individus et vient rompre avec le taylorisme, basé sur des

individus considérés comme de simples outils. Ce ne sont pas seulement les corps qui sont mis au travail, mais également les subjectivités individuelles :

« La mobilisation des qualités psychiques des travailleurs a finalement entraîné un élargissement de la sphère concernée par l'instrumentalisation. Ce n'est plus seulement le corps du travailleur qui est mis en demeure de servir l'effort productif. Désormais, ce sont aussi les qualités affectives et intellectuelles du travailleur qui constituent un outil de production.<sup>206</sup> »

Cette démarche s'inscrit dans une tendance plus large, qui irrigue tous les pans de la vie sociale, familiale et individuelle : la quête permanente de la performance, de l'optimisation et de l'efficacité. On doit réussir sa séance de yoga ou son entraînement sportif comme son projet professionnel. Cette tendance se manifeste notamment par vision utilitariste d'un « corps-projet »<sup>207</sup> qui dépasse la seule corporéité : les dispositifs technologiques d'augmentation constituent, pour les individus, de nouveaux facteurs de réussite et d'accomplissement. Ces outils prennent d'ores et déjà la forme d'applications de quantification de soi (*quantified self*) permettant de suivre le fonctionnement et la performance de son corps dans les moindres détails : qualité et durée du sommeil, activité physique, sédentarité... La moindre application utilise la gamification pour quantifier l'effort fourni et les résultats obtenus. C'est même le cas de celles destinées à favoriser la pleine conscience, qui évaluent le contrôle du souffle et son effet sur la baisse du rythme cardiaque. L'augmentation transhumaniste du corps ne passe donc pas nécessairement par des

implants spectaculaires, mais elle pourrait ainsi marquer une nouvelle étape dans ce « contrôle technoscientifique de soi »<sup>208</sup>. Andy Miah va jusqu'à parler de « capitalisme bioculturel », entendu comme « les différentes façons dont les biotechnologies et les sciences de la modification du corps et de l'esprit fournissent des outils permettant aux gens de se modifier pour mieux poursuivre leurs objectifs de vie »<sup>209</sup>. On peut y voir le renouvellement de la notion de biopouvoir par laquelle Michel Foucault montre « combien la prise en charge et le contrôle des paramètres biologiques des êtres humains a constitué un élément central dans l'avènement du capitalisme industriel et l'enrôlement des ouvriers à la machine productiviste ».<sup>210</sup> On peut aussi penser que cette démarche, largement plébiscitée par les utilisateurs de dispositifs connectés, dénote un rapport à la technologie proche du solutionnisme et une propension à la quantification qui pourrait être liée à l'adoption massive des outils numériques.

Si l'on voit que les changements potentiels concernent l'ensemble des activités humaines, le monde du travail pourrait être particulièrement concerné :

« L'emploi de ces technologies d'augmentation au travail préfigure de nouvelles formes de contraintes et de pressions exercées sur les travailleurs, non plus tant via l'organisation du travail (comme dans le taylorisme et ses évolutions), mais via une injonction à l'augmentation. Ainsi que le montrent les chercheurs Brian Bloomfield et Karen Dale (2015), le risque est celui de normaliser des formes d'hyper-travail, en incitant les travailleurs à repousser continuellement leurs limites aussi bien physiques que psychiques au-delà de ce qui est considéré comme "normal" ». <sup>211</sup>

En d'autres termes, les technologies d'augmentation pourraient favoriser une quête infinie de la productivité et de l'efficacité, sans remettre en question le contexte socio-économique, les conditions de travail et même les dépendances et addictions potentielles que peuvent entraîner ces augmentations. Dans un rapport sur l'augmentation humaine et l'avenir du travail, l'Académie médicale des sciences britannique note que « dans les emplois impliquant d'importantes responsabilités humaines, comme dans les domaines de la médecine et de la chirurgie, l'augmentation humaine finit par se présenter comme une obligation morale pour contrer notamment les effets de la fatigue et faire face à l'intensification des conditions de travail »<sup>212</sup>. En outre, il convient de noter que ces dispositifs peuvent amenuiser encore la frontière entre vies professionnelle et personnelle. En premier lieu, si ces dispositifs ne peuvent pas être retirés par le travailleur, celui-ci le rapporte dans sa vie privée dès lors qu'il n'est plus sur son lieu de travail. En outre, les outils de mesure de la performance peuvent inciter à des choix en matière de mode de vie personnelle du collaborateur ou collecter des données dans des contextes extraprofessionnels.

176 Un univers immersif désigne la simulation virtuelle d'un environnement, que celui-ci soit la reproduction virtuelle d'un environnement physique ou la création d'un environnement virtuel de toutes pièces. L'immersion est obtenue lorsque l'espace réel (dans lequel se situe physiquement l'utilisateur)

et l'espace simulé (dans lequel se situe virtuellement l'utilisateur) coïncident parfaitement.

177 TERRASSON, Benjamin. « Meta Connect 2022 : Mark Zuckerberg mise sur les professionnels pour démocratiser le métavers ». *Siècle Digital*. 11 octobre 2022.

- 178** BAIENSON, Jeremy.  
« Chapter 7: Bringing social back to the network ». In. BAIENSON, Jeremy. *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. WW Norton & Company, 2018.
- 179** DE SOUSA, Catarina Carneiro. *Meta\_Body: Virtual Corporeality as a Shared Creative Process*. In: *New Opportunities for Artistic Practice in Virtual Worlds*. IGI Global, 2015. p.187-214.
- 180** GUEGAN, Jérôme, BUISINE, Stéphanie, et COLLANGE, Julie. Effet Proteus et amorçage: Ces avatars qui nous influencent. *Bulletin de psychologie*, 2017, n°1, p. 3-16.
- 181** *Ibid.*
- 182** YEE, Nick et BAIENSON, Jeremy. The Proteus effect: The effect of transformed self-representation on behavior. *Human communication research*, 2007, vol. 33, n°3, p. 271-290.
- 183** GUEGAN, Jérôme, *op. cit.*, 2017.
- 184** TORODOV, Tzvetan. « Sous le regard des autres ». *Sciences Humaines*. Octobre 2002. N°131.
- 185** GOFFMAN, Erving, *op. cit.*, 1973.
- 186** « Douches, sous-vêtements... l'hygiène vestimentaire et corporelle des Français baisse avec le confinement ». *France Info*. 22 avril 2020.
- 187** DUBEY, Gérard. Grandeur et misère de l'humain augmenté. *L'Homme la Société*, 2018, n°2, p. 75-97.
- 188** JORDA, Henri, *op. cit.*, 2018.
- 189** CLYNES, Manfred E. et KLINE, Nathan S. Cyborgs and space. *Astronautics*, 1960, vol. 14, n°9, p. 26-27.
- 190** Le transhumanisme est un courant intellectuel et culturel visant à accroître les capacités humaines (physiques et cognitives) à grâce aux progrès scientifiques et technologiques. Voir notamment: MORE, Max. *The philosophy of transhumanism. The transhumanist reader: Classical and contemporary essays on the science, technology, and philosophy of the human future*, 2013, p. 3-17.
- 191** LE DÉVÉDEC, Nicolas. Corps et âme. Le transhumanisme, nouvel horizon biopolitique du capitalisme? *L'Homme la Société*, 2018, n°2, p. 117-136.
- 192** TISSERON, Serge. Grandeurs et misères de l'humain augmenté: le cas du soldat. *Corps Psychisme*, 2020, vol. 76, n°1, p. 47-57.
- 193** *Ibid.*
- 194** POURCEL, Éric. L'avenir du soldat est-il celui de l'homme augmenté? (1/2). *Revue Défense Nationale*, 2018, vol. 810, n°5, p. 72-77.
- 195** TISSERON, Serge, *op. cit.*, 2020.

- 196 POURCEL, Éric, *op. cit.*, 2018.
- 197 TRONCHET, Sylvain. « Des "ciseaux" pour découper l'ADN, une révolution génétique qui n'est pas sans risque ». *Secrets d'info*. France Inter. 27 janvier 2017.
- 198 POURCEL, Éric, *op. cit.*, 2018.
- 199 VINCENT, Élise. « Le comité d'éthique du ministère de la défense donne son feu vert à la recherche sur le « soldat augmenté ». *Le Monde*. 4 décembre 2022.
- 200 TISSERON, Serge, *op. cit.*, 2020.
- 201 *Ibid.*
- 202 BENASAYAG, Miguel et REYNIER, Gérard. Augmentation de l'homme, diminution de l'humanité. *Corps Psychisme*, 2020, vol. 76, n°1, p.123-136.
- 203 LE DÉVÉDEC, Nicolas, *op. cit.*, 2018.
- 204 BOLTANSKI, Luc et CHIAPELLO, Eve. *Le nouvel esprit du capitalisme*. Paris: Gallimard, 1999. Cité par: LE DÉVÉDEC, Nicolas, *op. cit.*, 2018.
- 205 LINHART, Danièle. La comédie humaine du travail. *De la déshumanisation taylorienne à la sur-humanisation managériale*. Erès, 2017. Cité par: LE DÉVÉDEC, Nicolas, *op. cit.*, 2018.
- 206 LE BON, Thomas. Le travailleur taylorien: une « figure » dépassée? *L'Homme et la Société*, 2015, n°1, p.87-102. Cité par: LE DÉVÉDEC, Nicolas, *op. cit.*, 2018.
- 207 QUEVAL, Isabelle. *Le corps aujourd'hui*. Éditions Gallimard, 2008.
- 208 LE DÉVÉDEC, Nicolas, *op. cit.*, 2018.
- 209 MIAH, Andy. Justifying human enhancement: the accumulation of biocultural capital. *The Transhumanist Reader: Classical and Contemporary Essays on the Science, Technology, and Philosophy of the Human Future*, 2013, p.291-301. Cité par: LE DÉVÉDEC, Nicolas, *op. cit.*, 2018. Notre traduction.
- 210 LE DÉVÉDEC, Nicolas, *op. cit.*, 2018.
- 211 *Ibid.*
- 212 ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, BRITISH ACADEMY, ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, & ROYAL SOCIETY. *Human enhancement and the future of work*. Novembre 2012. Cité par: LE DÉVÉDEC, Nicolas, *op. cit.*, 2018.

# CONCLUSION & LEVIERS



Ouvriers d'entrepôts logistiques, vendeurs, caissières, cadres... Rares sont désormais les professionnels qui ne vivent pas les transformations numériques jusque dans leur corps. Au-delà des questionnements relatifs à la disparition du travail, force est de constater que le travail se maintient. Plus que le remplacement c'est donc bien la coexistence et la collaboration entre humains et machines au travail qu'il s'agit d'étudier et d'interroger. Plusieurs constats émergent ainsi. En premier lieu, pour les travailleurs subalternes, la révolution numérique prolonge la révolution industrielle. Si certains outils améliorent dans certains cas leurs conditions de travail, comme dans certains cas d'usages des exosquelettes ou certains robots industriels, ils peuvent aussi raviver des questionnements plus anciens quant à la collaboration avec la machine, que ce soit en termes d'autonomie, de perte de savoir-faire, de contrôle et de surveillance du travail. Pour cette catégorie, ces effets négatifs semblent aujourd'hui excéder les apports de la machine et présentent des enjeux à la fois individuels et collectifs : la machine est parfois devenue un obstacle aux interactions entre les individus et peut générer un sentiment de déshumanisation.

Par ailleurs, alors qu'ils avaient été relativement isolés de la machinisation lors de la révolution industrielle, la révolution numérique a fait pleinement entrer la machine dans les bureaux des cadres et la pandémie de Covid-19 a accéléré encore davantage cette transition vers une hybridité durable du travail. Les interactions sont profondément transformées : mails, messageries instantanées, réseaux sociaux d'entreprise, les outils de surveillance, les visioconférences... Les interactions des cadres avec leurs équipes et les échanges entre

équipes sont de plus en plus médiées par la machine qui refonde les collectifs de travail et liens d'attachement. Par exemple, des études montrent que des personnes à qui l'on aurait moins accordé la parole en face-à-face (les femmes par exemple) parlent davantage lors de vidéoconférences, les personnes qui ne pouvaient pas bénéficier de certains types d'emplois en raison de la nécessité d'être présent au bureau ont maintenant davantage de possibilités. En même temps, pour toutes et tous, la machine peut se muer en dispositif de surveillance. Ces outils appellent donc de nouveaux modes d'organisation du travail, interrogent le rôle et la place des managers et appellent à un contrôle sur la machine plutôt que par la machine.

De façon plus prospective, la machine est parfois progressivement utilisée pour représenter voire s'adjoindre au corps. Comment faire corps avec son équipe lorsque l'on est représenté par un avatar ou robot de téléprésence privé (pour l'instant) du toucher et d'une part importante du langage non verbal ? Le cas particulier du soldat porte en creux de nombreux questionnements quant à l'extension de tels dispositifs à d'autres professions qu'il est indispensable d'anticiper afin de veiller à ce que le déploiement technologique se fasse toujours au service des travailleurs.

Enfin, un constat de départ est que les situations professionnelles sont très différentes selon les catégories socioprofessionnelles et filières concernées, véhiculant ainsi des ressentis et des perceptions très différentes de l'usage du numérique au travail. Ces différences sont d'ailleurs un facteur potentiel de fragmentation des environnements de travail et de différenciation

dans le rapport au monde professionnel. De manière globale, il serait judicieux de saisir la numérisation des environnements professionnels non pas comme un levier de surveillance supplémentaire, mais bien comme un vecteur d'une confiance renouvelée dans l'environnement professionnel.

Dans la poursuite de ces constats, le Conseil propose 10 leviers organisés autour de 3 axes :

- anticiper ;
- accompagner ;
- consolider les droits.

Ces leviers sont le fruit de nos échanges, observations, lectures, analyses et reprennent également des propositions formulées dans d'autres publications. Ils ont pour objectif partagé de rendre les travailleurs acteurs de la relation aux outils numériques auxquels ils sont confrontés dans l'exercice de leur activité. Il s'agit également d'engager une conversation ouverte et multipartite sur le travail et ces outils, pour veiller à ce que les dispositifs soient toujours, et avant tout, au bénéfice de l'humain. De façon immédiate, cette implication peut passer par la co-conception des outils et le dialogue social d'ores et déjà formalisé au sein des structures, en renforçant la place du numérique dans les échanges et en accroissant sa transparence. À plus long terme, le numérique peut aussi être un pilier de la responsabilité sociale et environnementale des entreprises, *a fortiori* dans un contexte aigu de quête de sens au travail. Enfin, ces échanges ne seront efficaces que s'ils sont entourés d'un cadre législatif et réglementaire effectif.

# Anticiper

S'ils peuvent faciliter l'exercice de certaines activités, soulager de certaines tâches, et même rendre certaines activités plus épanouissantes, les dispositifs numériques peuvent également emporter des conséquences importantes quant à la dignité et l'intégrité physique et psychique des travailleurs dans leurs interactions et le respect de leurs droits.

## 1. IMPLIQUER LES PERSONNES CONCERNÉES

### LE PLUS EN AMONT POSSIBLE

Nos corps seront les premiers impactés par la pénétration des outils numériques et plus généralement des machines sur leur lieu de travail. Or, il existe actuellement un fréquent décalage entre les intentions à la conception de ces outils et leurs usages effectifs. Pour s'assurer de leur adéquation et éviter les conséquences néfastes qu'ils peuvent avoir, l'ensemble des personnes concernées devrait être inclus le plus tôt possible dans le processus de conception des outils numériques et leur déploiement sur le lieu de travail, afin de s'assurer du besoin auquel ceux-ci doivent répondre et de leurs impacts. Dans ces processus de « co-création », une attention particulière pourrait notamment être apportée à la vocation exacte, aux apports et impacts potentiels des nouveaux dispositifs, notamment en lien avec ceux déjà existants.

Pour les outils d'ores et déjà déployés au travail, un travail de rétro-ingénierie pourrait être mené afin d'examiner en profondeur la façon dont ces outils fonctionnent et génèrent ou affectent les interactions. Cette compréhension du fonctionnement technique de ces dispositifs et l'accompagnement mis en place

pour leur utilisation constituent en effet un préalable majeur à la compréhension et la formation des acteurs ainsi qu'à l'élaboration de leviers éventuels pour les améliorer.

## **2. FORMER L'ENSEMBLE DES PARTIES PRENANTES**

L'ensemble des corps professionnels et structures syndicales devraient avoir accès à des formations portant tant la maîtrise que sur les enjeux techniques, juridiques, économiques et éthiques des dispositifs numériques qu'ils emploient. Ces formations peuvent concerner également les façons de travailler, comme par exemple le travail hybride entre bureau et télétravail, que ce soit en matière de santé physique et mentale, de collaboration à distance avec ses collègues ou encore d'usage des outils numériques à cette fin. Cette intrication entre vies professionnelles et personnelles peut générer un brouillage des règles d'usage des outils numériques (qu'il s'agisse de téléphones ou d'ordinateurs professionnels ou personnels au travail ou en dehors, ou encore de l'usage des réseaux sociaux).

Ces formations devraient également concerner les managers, les partenaires sociaux, les concepteurs (ingénieurs, développeurs, designers...), les médecins du travail, les équipes des ressources humaines, ainsi que les administrations de contrôle comme l'Inspection du travail afin de sensibiliser l'ensemble de la chaîne aux enjeux de ces outils, anticiper leurs dysfonctionnements éventuels, accompagner les personnes dans leurs usages, répondre aux problèmes éventuellement rencontrés, et adapter et améliorer les technologies en fonction des leçons apprises lors de la formation.

### 3. RÉALISER DES ÉTUDES D'IMPACT PRÉALABLES

La proposition de règlement européen établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle (AI Act), publiée le 21 avril 2021, prévoit notamment la réalisation d'une étude d'impact préalable des systèmes d'intelligence artificielle à haut risque. Cette étude pourrait être étendue aux effets des systèmes d'intelligence artificielle sur le travail et les individus, en particulier en matière de droits et libertés numériques au travail, de santé et sécurité au travail et de coordination des équipes. Il s'agirait également de veiller à ce que le dispositif soit pertinent, proportionné et adapté aux travailleurs concernés, et que les travailleurs eux-mêmes soient impliqués dans leurs conceptions.

Cet impératif pourrait être étendu à l'ensemble des outils numériques de travail, au-delà des systèmes d'intelligence artificielle. De son côté, la Commission Nationale Consultative des Droits de l'Homme (CNCDH) recommande d'étendre cette étude d'impact sur les systèmes d'intelligence artificielle aux conséquences potentielles en matière de droits fondamentaux.

Le règlement sur l'intelligence artificielle prévoit également la création d'un Comité européen de l'intelligence artificielle composé de représentants des États membres et de la Commission. Ce comité pourrait inclure les partenaires sociaux européens ainsi que, plus ponctuellement, les chercheurs et représentants de la société civile, les utilisateurs finaux des technologies en question et leurs représentants.

## Accompagner

Une fois les outils analysés, les personnes consultées en amont de leur conception et ceux-ci instaurés dans leurs activités quotidiennes, plusieurs leviers pourraient être actionnés au quotidien, permettant de s'adapter en permanence aux évolutions technologiques et des pratiques professionnelles, et d'adapter en permanence les technologies en fonction des retours obtenus.

### **4. METTRE EN PLACE UN DISPOSITIF DE REMONTÉE CONTINUE D'INFORMATIONS ET D'ADAPTATION EN FONCTION DES LEÇONS APPRIS**

Un dispositif de remontée continue d'information devrait exister afin de mettre en lumière les dysfonctionnements éventuels et opportunités d'amélioration dans un dialogue continu entre les concepteurs et utilisateurs des dispositifs utilisés. Cette boucle de rétroaction pourrait également permettre d'adapter en permanence le dispositif technique à la manière dont ils les vivent. L'objectif est de veiller constamment à ce que les outils répondent aux besoins exprimés et aux façons de travailler tant individuellement qu'en équipe. À cette fin, il pourrait être envisagé de réaliser des comparatifs réguliers quant à cette adéquation, en apportant une attention particulière aux expériences concrètes de travail et à la façon dont les outils numériques viennent s'y insérer.

## **5. ACCOMPAGNER LE DÉPLOIEMENT D'UN TRAVAIL HYBRIDE QUI NE SOIT PAS SUBI, MAIS SOURCE D'OPPORTUNITÉS ET D'ACCROISSEMENT DE LA QUALITÉ DE VIE AU TRAVAIL ET DANS LA VIE PERSONNELLE**

Le travail hybride (en présentiel et en télétravail) est probablement devenu une modalité pérenne pour certaines catégories de métiers pouvant être exercés à distance. Si le télétravail peut être libérateur pour certains, il peut également être vecteur de fragmentation de l'espace de travail commun et de risques psychosociaux. C'est pourquoi, autant que possible, le télétravail devrait systématiquement faire l'objet de choix tant individuels que collectifs que ce soit dans ses modalités ou dans sa fréquence. Plus que le choix du lieu de son activité, il s'agit ainsi de s'assurer que le mode de travail soit vecteur d'autonomie plus que de contrôle. Cette concertation pourrait également porter sur les outils utilisés pour collaborer au sein d'équipes hybrides. Le télétravail s'il touche à la condition individuelle de chacun est en effet également une question essentiellement collective.

Parce que le télétravail peut aussi affecter les travailleurs du fait d'aménagements insatisfaisants, Yaël Benayoun et Pauline Rochart proposent la mise en place d'un soutien financier de la part des employeurs pour les dépenses liées au télétravail, comme par exemple l'achat d'équipements, l'aménagement de l'espace de travail, l'inscription à un lieu de travail partagé... Déjà instaurés par bon nombre d'entreprises, ces dispositifs de soutiens financiers devraient être généralisés, y compris dans les entreprises de taille intermédiaire et les petites et très petites entreprises,

ainsi que pour les fonctionnaires. La transition vers un fonctionnement hybride du travail devrait également être systématiquement accompagnée au niveau technique, que ce soit par la mise en place d'un service d'assistance technique qu'il est possible de solliciter en cas de problème, ou de formation aux outils de travail à distance.

En outre, il est essentiel d'accompagner les managers de ces équipes dont le rôle d'animateurs et de relais ascendants et descendants de l'information est crucial. Ces managers devraient être formés à l'encadrement d'équipes en travail hybride : mise en place des processus lisibles de coordination et de remontée des dysfonctionnements éventuels, établissement de règles communes concernant les horaires d'échange à privilégier, choix de supports de communication adaptés en fonction des messages à transmettre, etc.

L'enjeu du droit à la déconnexion devrait être systématiquement réaffirmé afin de s'assurer que le passage en télétravail ne se traduise pas par un débordement excessif de la sphère professionnelle dans la vie privée. Plus largement, Hubert Guillaud insiste sur la nécessité d'accompagner le télétravail d'un ensemble de droits sociaux à négocier collectivement afin de s'assurer que les droits des travailleurs sur leur lieu de travail s'appliquent également lors de l'exercice à distance de leur activité.

## **6. ASSURER L'EFFECTIVITÉ D'UN DIALOGUE SOCIAL OUVERT À PLUSIEURS NIVEAUX, RÉGULIER ET TRANSPARENT INCLUANT L'ENSEMBLE DES PARTIES PRENANTES CONCERNÉES**

Les outils numériques étant devenus omniprésents au travail, ces derniers devraient être un objet obligatoire du dialogue social, et ce dans l'ensemble des entreprises quelle que soit leur taille ainsi que dans la fonction publique. Comme proposé par l'ANACT, ce dialogue peut avoir pour objet de s'accorder sur l'utilité, l'accessibilité, l'usabilité, la discutabilité, l'intelligibilité ou encore l'adaptabilité des outils utilisés. Ce dialogue peut également porter sur les données collectées et utilisées par ces outils, la transparence et la sécurité des outils ainsi que les changements organisationnels qu'ils engendrent. De la même façon, les modalités du travail, comme le régime de télétravail ou le fonctionnement d'équipes hybrides, d'ores et déjà l'objet du dialogue social, pourraient être négociées de façon plus systématique à l'échelle des équipes elles-mêmes et non au niveau de la structure générale.

Les objets et participants à ce dialogue social devraient être flexibles, de sorte à permettre à tous les acteurs concernés de participer. Ce « dialogue social d'écosystème » pourrait ainsi réunir, au-delà des employés et employeurs, les concepteurs de ces outils, les consommateurs, des chercheurs et experts, des représentants de la société civile... Ce dialogue social pourrait être enrichi à trois niveaux :

- Au niveau national, faisant intervenir les régulateurs et ministères concernés, les représentants nationaux des partenaires sociaux et les dirigeants d'entreprises d'un secteur.

- Au niveau du siège de chaque entreprise entre sa direction générale et les représentants du personnel.
- Au niveau de chaque équipe au sein de l'entreprise afin de permettre d'aborder les problématiques très opérationnelles, et les opportunités d'amélioration, au plus près de chaque situation de travail.

## **7. FAIRE DU NUMÉRIQUE AU TRAVAIL UN PILIER DE LA RESPONSABILITÉ SOCIALE ET ENVIRONNEMENTALE DES ENTREPRISES**

Ces enjeux pourraient être intégrés à la démarche de responsabilité sociale et environnementale des entreprises (RSE). Cette démarche consiste la mise en œuvre d'actions volontaires par les entreprises en réponse à des préoccupations sociales et environnementales<sup>213</sup>. Parfois critiquée pour sa dimension non contraignante, la RSE s'est aujourd'hui muée en un facteur d'attachement à l'entreprise<sup>214</sup> et une source d'engagement juridique.

En premier lieu, comme le Conseil l'avait déjà recommandé dans son rapport *Travail à l'ère des plateformes. Mise à jour requise*, publié en 2020, il pourrait être envisagé de créer une obligation de publication des évolutions en matière de numérique au travail et de co-construction des outils avec ceux qui les emploient, à l'instar du rapport de performances extra-financières obligatoire pour les grandes entreprises. Ce document serait rendu public annuellement par les entreprises.

En outre, les entreprises pourraient établir en concertation avec leurs travailleurs, partenaires sociaux,

clients, fournisseurs, filiales... une charte de bonnes pratiques sur l'utilisation des outils numériques par secteur, mise à jour de façon régulière, par exemple chaque année.

## **Consolider les droits**

S'il est indispensable d'anticiper la mise en place d'outils numériques de travail puis d'accompagner l'ensemble des parties prenantes dans leur utilisation, ces usages doivent également être encadrés par un socle solide de droits. Ces droits et libertés numériques au travail jouissent d'ores et déjà d'un cadre légal et réglementaire riche dont il faudrait renforcer l'efficacité et l'effectivité, notamment en matière de surveillance numérique au travail.

### **8. RENDRE LA RÉGULATION EFFICACE ET EFFECTIVE**

La régulation nationale et européenne des outils numériques et du travail est aujourd'hui fournie. Avant de procéder à la formulation de nouveaux textes, il pourrait être opportun pour les régulateurs de dresser un état des lieux des dispositions actuellement en vigueur en matière de numérique au travail et leur effectivité afin, éventuellement, d'adapter l'existant.

De plus, les outils numériques étant l'objet d'évolutions particulièrement rapides, l'effectivité du droit du travail devrait pouvoir être assurée à l'aune des évolutions technologiques, à travers les dispositifs de négociation collective et de représentation. Une sensibilisation permanente devrait être prise en charge au niveau des entreprises.

Les administrations de contrôle chargées de veiller à l'application de ces textes pourraient être accompagnées d'experts dans les diverses applications de l'intelligence artificielle (robotique, etc.), de concepteurs d'outils numériques de travail et de chercheurs spécialistes de ces questions.

Des dispositifs d'information au public (comme le Code du travail numérique) ont le mérite d'exister et d'être accessibles. Leur enrichissement vis-à-vis de l'ensemble des enjeux que recèle le numérique au travail (surveillance, traitement de données, risques, indemnisations, etc.) et leur partage au plus large nombre pourrait être pensé afin d'assurer une meilleure information de l'ensemble des publics.

## **9. ACCROÎTRE LA VIGILANCE ET L'EFFECTIVITÉ DES DROITS EN MATIÈRE DE SURVEILLANCE AU TRAVAIL**

Tout en facilitant l'exercice de certaines activités, et parfois en les rendant plus épanouissantes, les outils numériques peuvent comporter des formes de surveillance manifestes ou induites (suivi d'activités en direct, contrôle des heures d'exercice, outils de mesure de performance, etc.) auxquelles leurs utilisateurs doivent être sensibilisés. Si la surveillance au travail est loin d'être nouvelle, les technologies numériques permettent une surveillance au-delà du contrôle légitime d'une entreprise sur le travail fourni par ses salariés. Ainsi, bien que les travailleurs ne soient pas tous confrontés aux mêmes enjeux en matière de numérique au travail, ni dans les mêmes proportions, la surveillance au travail marque un dénominateur commun à l'ensemble des catégories socioprofessionnelles, se déclinant de façons

diverses en fonction des contextes. Il s'agit ainsi de créer de la confiance dans un environnement professionnel numérisé qui, pour de nombreuses catégories de travailleurs, peut être vécu comme un basculement vers des formes accrues de contrôle et une absence de choix à cet égard.

L'enjeu de la lisibilité du cadre réglementaire de protection des données personnelles au travail et demain d'encadrement des systèmes d'intelligences artificielles revêt donc une importance particulière. Il est indispensable d'informer quant aux droits et aux voies de recours qui se présentent en cas de manquement. Dans la poursuite de l'accord-cadre européen, les représentants du personnel devraient se saisir des questions relatives aux données, au consentement et à la surveillance ouvrant alors possiblement la voie à des clarifications nécessaires quant à l'usage des données exploitées par les employeurs et le devoir d'informer les personnes de leurs droits.

À ces diverses fins, il devrait être procédé à l'analyse de l'ensemble des mesures de surveillance dont font l'objet les travailleurs au jour le jour. Ce qui permettrait également de s'inscrire dans une recherche d'effectivité d'un principe de proportionnalité, de mesure, d'évaluation et de minimisation des dispositifs de surveillance.

## 10. ENCOURAGER ET APPROFONDIR LA RECHERCHE

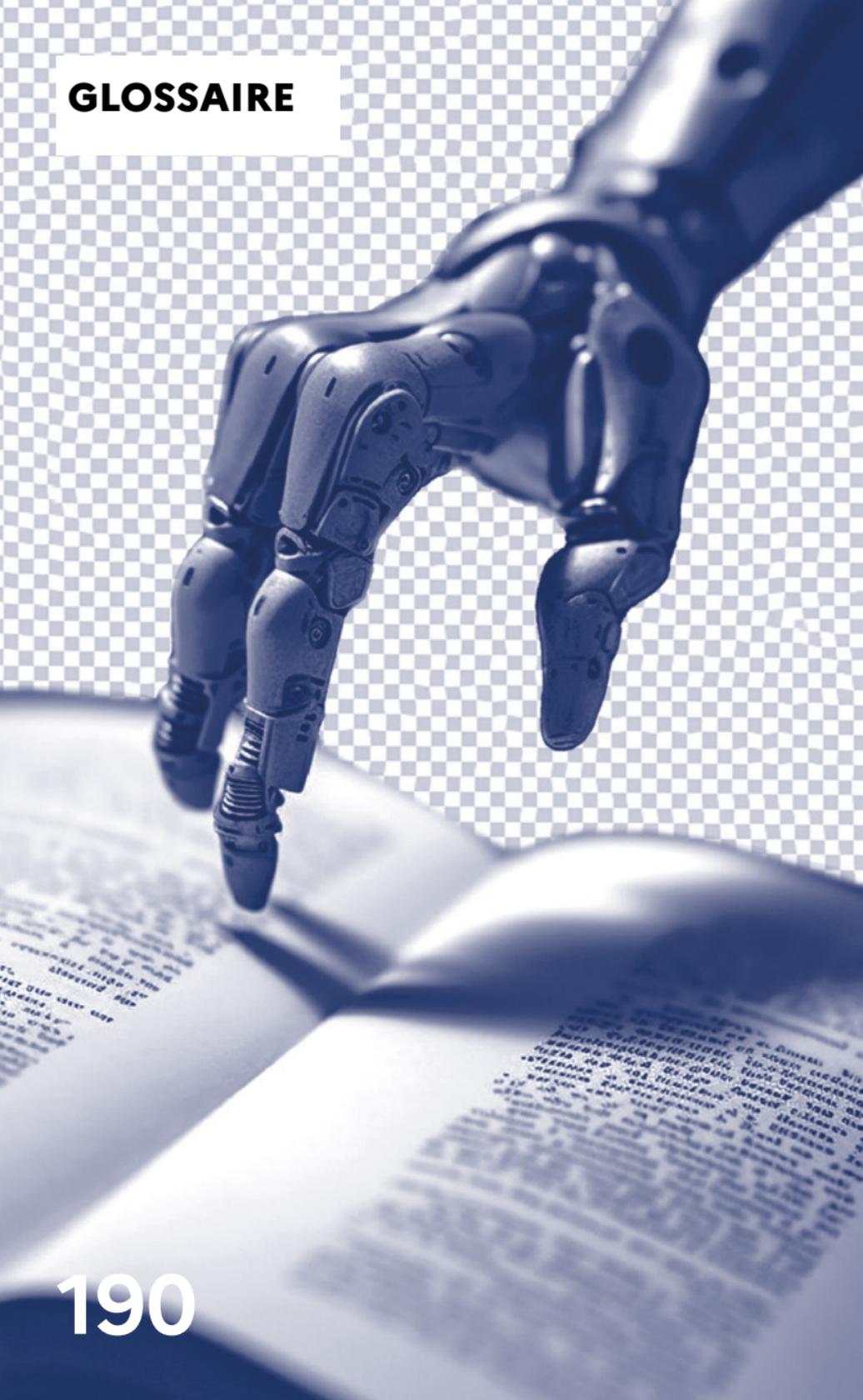
La recherche pourrait être soutenue et approfondie sur différents enjeux entourant :

- La compréhension, la transparence et l'applicabilité des dispositifs numériques déployés.
- Les différentes façons d'impliquer les travailleurs, utilisateurs finaux de ces technologies, dans leur design, déploiement et application.
- Les interactions entre humains et machines au travail, notamment les robots afin d'optimiser la collaboration et de garantir que la machine soit toujours au service de l'humain et non l'inverse.
- Les environnements virtuels et la façon dont ceux-ci affectent les collectifs professionnels, la façon de travailler et de se percevoir comme travailleur, mais aussi les formes organisationnelles nécessaires à mettre en place pour favoriser les interactions humain-machines au travail.
- L'accroissement ou la diminution des facultés physiques ou de l'intégrité psychique par des dispositifs techniques.

213 Commission européenne. Responsabilité sociale des entreprises : une nouvelle stratégie de l'UE pour la période 2011-2014./\* COM/2011/0681 final\*/.

214 MEDEF. *Baromètre national de perception de la RSE*. Synthèse des résultats 2020. 2<sup>e</sup> édition.

# GLOSSAIRE



**AGENTIVITÉ** Ce terme utilisé en sciences humaines et sociales correspond à la traduction du terme anglais *agency*, caractérisant « le contrôle exercé par les sujets sur leur propre fonctionnement, leurs conduites et l'environnement »<sup>215</sup>. En d'autres termes, il s'agit de la faculté d'un être à prendre des décisions et à agir sur ce qui l'entoure.

**AUTOMATISATION** Ce terme est relativement récent. Il serait né dans sa version anglaise (*automation*) dans les usines de Ford face à l'arrivée de machines de plus en plus sophistiquées permettant aux lignes d'assemblage de fonctionner de façon autonome<sup>216</sup>. Sa définition est mal aisée. Au sens strict, ce terme semble désigner le processus par lequel « une chose est plus automatique que ce qu'il y avait avant dans telle usine, telle industrie, ou à tel endroit »<sup>217</sup>. Dérivé du mot « automate », il permet de qualifier la capacité progressivement conférée aux machines de réaliser des tâches prédéterminées de façon autonome, c'est-à-dire sans intervention humaine. Toutefois, Juan Sebastian Carbonell souligne que l'automatisation est loin de se résumer au remplacement de l'être humain par la machine ou le logiciel<sup>218</sup>. Pour lui : « D'un côté, l'automatisation est un phénomène partiel. On n'automatise pas toujours l'entièreté d'une activité, mais souvent certaines tâches seulement. De l'autre côté, derrière les mécanismes "automatiques" se cache bien souvent une armée de travailleurs invisibles dont le but est de fabriquer, alimenter, faire fonctionner et entretenir les machines ou les logiciels. C'est pour cela que l'automatisation est toujours ambivalente et limitée, et que les conséquences des nouvelles technologies au travail sont multiples : elles ne se limitent pas à un "grand remplacement technologique", loin de là. »

## **COBOT**

Ce terme, formé à partir des mots «collaboratif» et «robot» est né dans un article de 1996 publié par Colgate *et al.*<sup>219</sup> et désigne «un dispositif robotique manipulant des objets en collaboration avec un opérateur [...]. Depuis, l'expression "robotique collaborative" s'applique à toutes les situations dans lesquelles un robot partage le même espace de travail qu'un opérateur et interagit avec lui de manière sûre. Cela inclut la communication, le téléguidage et les exosquelettes»<sup>220</sup>.

## **INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

Le rapport «Donner un sens à l'intelligence artificielle» de Cédric Villani définit ce terme comme «une frontière incessamment repoussée. L'intelligence artificielle désigne en effet moins un champ de recherches bien défini qu'un programme, fondé autour d'un objectif ambitieux: comprendre comment fonctionne la cognition humaine et la reproduire; créer des processus cognitifs comparables à ceux de l'être humain.» De son côté, la proposition de règlement européen établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle (*AI Act*), publiée le 21 avril 2021, préfère le terme de «système d'intelligence artificielle», entendu comme «un logiciel qui est développé au moyen d'une ou plusieurs des techniques et approches énumérées à l'annexe I et qui peut, pour un ensemble donné d'objectifs définis par l'homme, générer des résultats tels que des contenus, des prédictions, des recommandations ou des décisions influençant les environnements avec lesquels il interagit»<sup>221</sup>. Les techniques auxquelles il est fait référence sont les suivantes :

- A. « Approches d'apprentissage automatique, y compris d'apprentissage supervisé, non supervisé et par renforcement, utilisant une grande variété de méthodes, y compris l'apprentissage profond. »
- B. « Approches fondées sur la logique et les connaissances, y compris la représentation des connaissances, la programmation inductive (logique), les bases de connaissances, les moteurs d'inférence et de déduction, le raisonnement (symbolique) et les systèmes experts. »
- C. « Approches statistiques, estimation bayésienne, méthodes de recherche et d'optimisation. »<sup>222</sup>

Dans son rapport sur l'éthique et l'intelligence artificielle, la Commission nationale consultative des droits de l'homme émet quant à elle des « réserves à l'égard de la terminologie usitée en la matière. Elle observe en effet un excès d'anthropomorphisation dans les termes employés, à commencer par celui de l'« intelligence artificielle », mais également lorsqu'il est question de « réseaux de neurones », d'« apprentissage profond », etc. Cela engendre des confusions sur les possibilités réelles offertes par des systèmes de traitement de données, qui reposent sur des procédures codées dans des systèmes informatiques : il s'agit avant tout de mathématiques. L'ensemble des acteurs, tant du secteur public que du secteur privé, devrait donc s'affranchir de cette expression en raison de son impact psychologique, source de réticences ou au contraire de confiance et d'acceptation exagérées. C'est pourquoi la CNCDH recommande que les institutions publiques et les médias privilégient des expressions plus neutres, telles que des « systèmes algorithmiques d'aide à la décision » (SAAD). Néanmoins, pour des raisons de commodité rédactionnelle, et parce qu'il s'agit de l'usage

actuellement consacré, la CNCDH fera dans cet avis référence à l'IA.»<sup>223</sup> Nous prolongeons cet avis de la CNCDH, en utilisant nous aussi l'expression d'intelligence artificielle tout en partageant les réserves émises.

## **MACHINE**

François Jarrige rappelle que «d'abord utilisé dans le langage de la guerre et du théâtre pour désigner un dispositif permettant d'obtenir une force, le mot machine et ses usages s'étendent à l'époque moderne pour décrire toute combinaison d'organes ou processus automatique.»<sup>224</sup> De son côté, Harry Braverman souligne dans *Travail et capitalisme monopoliste*, que: «une machine – et l'on pourrait dire, par extension, tout procédé technique – est avant tout un “artefact social”. En cela, elle peut être définie de deux points de vue: du point de vue des ingénieurs et des managers, à partir de ses propriétés techniques (sa taille, sa vitesse, ses matériaux, sa fonction, etc.), mais elle peut l'être aussi du point de vue des travailleurs et de ses conséquences sur leur travail.»<sup>225</sup> Dans le cadre de ce dossier, nous utiliserons ce terme afin de distinguer l'ensemble des dispositifs techniques utilisés sur le lieu de travail. Elle peut être matérielle (*hardware*) ou logicielle (*software*) et peut être automatisée ou non.

## **OUTILS NUMÉRIQUES AU TRAVAIL**

Il est mal aisé de parler du numérique au travail au singulier. Ces outils prennent des formes extrêmement diverses. En référence aux travaux de Yaël Benayoun, ces technologies peuvent renvoyer aux éléments suivants : « les outils de travail en mobilité (tablettes, smartphones, plateformes collaboratives...), la connectivité (capteurs, communications, réseaux, internet des objets...), la continuité de la chaîne numérique (jumeaux numériques, réalité virtuelle, réalité augmentée...), l'algorithme (big data, intelligence artificielle, chatbot, blockchain...), de nouveaux procédés de fabrication (fabrication additive, microfabrication...), l'automatisation (robots, cobots, AGV, drones...) »<sup>226</sup>

## **ROBOT**

Le terme de robot aurait été utilisé en 1921 pour la première fois par le dramaturge tchèque Karel Čapek à partir du mot tchèque « robota », signifiant « travail pénible », « travail forcé » ou « corvée », pour qualifier une machine androïde capable de remplacer l'humain dans une usine dans sa pièce de science-fiction R.U.R. La définition du robot est particulièrement complexe. Certains y associent automatiquement une forme humaine, d'autres la possibilité d'être autonome. Dans son rapport « Demain les robots : vers une transformation des emplois de service », le Sénat liste quatre types de composants qui les constituent :

- des capteurs, qui servent à connaître l'environnement du robot (par exemple des caméras) ;
- des actionneurs, qui donnent au robot la possibilité d'agir (par exemple de bouger) ;

- une source propre d'énergie (pile, batterie) pour lui permettre de se déplacer ou du moins d'activer ses actionneurs ;
- un système de traitement de l'information, donnant au robot la faculté d'utiliser ses actionneurs en fonction de l'environnement perçu.»<sup>227</sup>

Nous désignons ici par «robot» une machine disposant de ces composants, qu'elle ait ou non une apparence humaine. Trois niveaux d'autonomie sont en outre à distinguer une autonomie nulle : le robot est piloté par l'humain ; une autonomie partielle : le robot agit seul sur la base de mouvements prédéterminés par l'humain, par exemple un bras articulé qui fixe un couvercle sur des pots de façon répétitive ; une autonomie élevée : le robot agit seul et est doté d'une intelligence artificielle lui permettant de prendre des décisions en fonction de son environnement.

#### **TRAVAIL**

Dans le cadre de ce dossier, le travail est entendu comme «une activité humaine, coordonnée, rémunérée, consistant à mettre en forme une capacité ou une donnée pour l'usage d'autrui, de manière indépendante ou sous la direction d'un autre en échange d'une contrepartie monétaire<sup>228</sup>.»

- 215 JÉZÉGOU, Annie. L'agentivité humaine : un moteur essentiel pour l'élaboration d'un environnement personnel d'apprentissage. STICEF (*Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*), 2014, vol. 21.
- 216 CARR, Nicholas. *Remplacer l'humain. Critique de l'automatisation de la société*. Editions L'Échappée. 2017.
- 217 BRIGHT, James Rieser. *Automation and management*. Boston : Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1958 Cité par : CARBONELL, Juan Sebastian, *op. cit.*, 2022.
- 218 CARBONELL, Juan Sebastián, *op. cit.*, 2022.
- 219 COLGATE, J. Edward, EDWARD, J., PESHKIN, Michael A., et al, *op. cit.* 1996.
- 220 TISSERON Serge, « Chapitre 17. Réalités et imaginaires des robots », dans : *Pratiquer les cyberpsychothérapies. Jeux vidéo. Réalité virtuelle*. Robots, sous la direction de TISSERON Serge, TORDO Frédéric. Paris, Dunod, « Psychothérapies », 2022, p. 163-170.
- 221 Commission Européenne. Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle (législation sur l'intelligence artificielle) et modifiant certains actes législatifs de l'Union. 21 avril 2021.
- 222 *Ibid.* Annexe I.
- 223 Commission Nationale Consultative des Droits de l'Homme. Avis relatif à l'impact de l'intelligence artificielle sur les droits fondamentaux. 7 avril 2022.
- 224 JARRIGE, François, *op. cit.*, 2017.
- 225 BRAVERMAN, Harry. *Travail et capitalisme monopoliste*. 1974. Cité par CARBONELL, Juan Sebastian, *op. cit.*, 2022.
- 226 BENAYOUN, Yaël, *op. cit.*, 2021.
- 227 SÉNAT, *op. cit.*, 28 novembre 2019.
- 228 MÉDA, Dominique. *Le Travail*. PUF, coll. « Que sais-je ? ». 2015. Ce dossier n'a évidemment pas pour ambition de poser un cadre théorique général quant à la façon de définir le travail. Ce sujet fait l'objet de riches recherches montrant que ce terme revêt des significations différentes en fonction des lieux et des époques, comme le montre Dominique Méda dans cet ouvrage.

# LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES



**LAMIA ABED**

Chargée de mission anticipation et développement des compétences au ministère du Travail.

**RACHID ALAMI**

Directeur de recherche au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) du CNRS.

**NICHOLAS ASHER**

Directeur de recherche à l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT).

**JEREMY BAIENSON**

Fondateur et directeur du Virtual Human Interaction Lab de l'Université de Stanford.

**YAËL BENAYOUN**

Consultante en sociologie et cofondatrice du Mouton Numérique.

**CÔME BERBAIN**

Directeur de l'innovation du groupe RATP.

**RAPHAËLLE BERTHOLON**

Experte confédérale à la CFE-CGC.

**NICOLAS BLANC**

Secrétaire national de la CFE-CGC à la transition économique.

**JEAN-FRANÇOIS BONNEFON**

Directeur scientifique de l'Institute for advanced study in Toulouse (IAST).

**LUDOVIC BUGAND**

Chef de projet « transitions numériques et conditions de travail » à l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail (ANACT).

## **JUAN SEBASTIAN CARBONELL**

Chercheur en sociologie du travail au Gerpisa, groupe de recherches sur l'industrie automobile, à l'ENS Paris-Saclay.

## **ODILE CHAGNY**

Économiste-statisticienne et chercheuse à l'Institut de recherches économiques et sociales (IRES), cofondatrice et animatrice du réseau Sharers & Workers.

## **AURÉLIE CLODIC**

Ingénieure de recherche au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) du CNRS.

## **MAXIME CORNET**

Doctorant chercheur en sociologie à Télécom Paris et à l'Institut Polytechnique de Paris, rattaché au département Sciences économiques et sociales et à l'Institut Interdisciplinaire de l'Innovation (I3).

## **ÉRIC DELISLE**

Chef du service des questions sociales, RH et sport de la Commission nationale de l'information et des libertés (CNIL).

## **PASCALE DUMAS**

Ancienne CEO de HP France et coprésidente de la Commission Mutations technologiques et Impacts sociétaux du Mouvement des entreprises de France (MEDEF).

## **ANNE-FLORENCE FAGES**

Directrice de mission Économie numérique du Mouvement des entreprises de France (MEDEF)

## **YANN FERGUSON**

Sociologue et enseignant à l'Icam Toulouse et responsable scientifique du LaborIA.

## **ÉLOÏSE FOUCAULT**

Responsable des affaires publiques d'Amazon France.

### **DAVID GABORIEAU**

Maître de conférences à l'Université de Paris Cité et chercheur au laboratoire ERLIS.

### **FRANCK GAMBELLI**

Directeur environnement, sécurité et conditions de travail à l'Union des Industries et des Métiers de la Métallurgie (UIMM).

### **UMBERTO GRANDI**

Professeur assistant à l'Institut de Recherche Informatique de Toulouse (IRIT).

### **HUBERT GUILLAUD**

Journaliste et essayiste.

### **PAUL HÉBERT**

Directeur adjoint de la conformité de la Commission nationale de l'information et des libertés (CNIL).

### **ISABELLE HERLIN**

Coordinatrice du programme national de recherche en intelligence artificielle, Directrice du centre d'expertise français du Programme mondial d'intelligence artificielle (PMIA) et Déléguée générale d'Allistène.

### **CESAR HIDALGO**

Directeur du Center for Collective Learning à l'Artificial and Natural Intelligence Institute (ANITI) de l'Université de Toulouse.

### **NATHANAËL JARRASSÉ**

Chercheur en robotique à l'Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique de Sorbonne Université et du CNRS.

### **MOHAMED KAÂNICHE**

Directeur du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) du CNRS.

### **YANN-MAËL LARHER**

Avocat au barreau de Paris en droit du travail et social, de la liberté d'expression en ligne et du droit des nouvelles technologies, de l'informatique et de la communication.

### **DAVID LEWKOWITZ**

Président d'Amazon France Logistique.

### **CLÉMENT LE LUDEC**

Doctorant chercheur en sociologie à Télécom Paris et à l'Institut Polytechnique de Paris, rattaché au département Sciences économiques et sociales et à l'Institut Interdisciplinaire de l'Innovation (I3).

### **MARC MALENFER**

Responsable de la mission Veille et prospective à l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS).

### **VINCENT MANDINAUD**

Sociologue et chargé de mission au département Capitalisation et développement des connaissances de l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail (ANACT).

### **NICOLAS MANSARD**

Chercheur permanent au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) du CNRS.

### **LAURENCE MATTHYS**

Chargée de missions transverses à la CFE-CGC.

### **JEAN-CHRISTOPHE NOËL**

Chercheur associé au Centre des études de sécurité de l'Institut français des relations internationales (IFRI).

### **CHARLES PARMENTIER**

Secrétaire confédéral en charge de l'impact du numérique sur les conditions de travail de la CFDT.

**AIDA PONCE DEL CASTILLO**

Juriste et chercheuse à l'Institut syndical européen (ETUI).

**JON SCOTT**

Directeur des ressources humaines d'Amazon France.

**JULIA VELKOVSKA**

Sociologue au Laboratoire de sociologie et d'économie (SENSE) d'Orange Labs et chercheuse associée au Centre d'étude des mouvements sociaux (CEMS) à l'EHESS.

**NICOLAS VIALLET**

Chief Operating Officer à l'Artificial and Natural Intelligence Institute (ANITI) de l'Université de Toulouse.

# BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE



Academy of Medical Sciences, British Academy, Royal Academy of Engineering, & Royal Society. *Human enhancement and the future of work*. Novembre 2012.

ALOISI, Antonio et DE STEFANO, Valerio. *Your boss is an algorithm: artificial intelligence, platform work and labour*. Bloomsbury Publishing, 2022.

AJUNWA, Ifeoma, CRAWFORD, Kate, et SCHULTZ, Jason. Limitless worker surveillance. *Calif. L. Rev.*, 2017, vol. 105, p.735; WEISS, Robert P. Private detective agencies and labour discipline in the United States, 1855–1946. *The Historical Journal*, 1986, vol. 29, n° 1, p.87-107.

Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail. «La transition numérique, promesses et menaces pour "l'expérience travailleur"». 30 novembre 2018

Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail. «10 questions sur la maîtrise des transformations numériques». 8 janvier 2020.

AYLETT, Ruth, KRENN, Brigitte, PELACHAUD, Catherine et SHIMODAIRA, Hiroshi (Eds). *Intelligent virtual agents* (pp. 249–262). Springer. 2013.

BAIENSON, Jeremy N., BEALL, Andrew C., LOOMIS, Jack, et al. Transformed social interaction: Decoupling representation from behavior and form in collaborative virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 2004, vol. 13, n°4, p.428-441.

BAIENSON, Jeremy. *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. WW Norton & Company, 2018.

BAIENSON, Jeremy N. Nonverbal overload: A theoretical argument for the causes of Zoom fatigue. *Technology, Mind, and Behavior*, 2(1). 2021.

BENASAYAG, Miguel et REYNIER, Gérard. Augmentation de l'homme, diminution de l'humanité. *Corps Psychisme*, 2020, vol. 76, n°1, p. 123-136.

BENAYOUN, Yaël. «Numérique, santé et travail: quels risques, quels biais et quels fantasmes?». *Paris: OuiShare x Collège des Bernardins*, juin 2021, 14 p.

BENAYOUN, Yaël et ROCHART, Pauline. « Cultiver les liens d'appartenance à l'entreprise ». *Paris: Utopies x Groupe BPCE*. Décembre 2020, 35 p. [Note interne - consultable sur demande auprès des autrices].

BERNARD, Sophie. *Travail et automatisation des services. La fin des caissières?* Octarès éditions, 2012.

BIRKINSHAW, Julian, GUDKA, Maya, et D'AMATO, Vittorio. *The Blinkered Boss: How Has Managerial Behavior Changed with the Shift to Virtual Working?* *California Management Review*, 2021, vol. 63, n°4, p. 5-26.

CARBONELL, Juan Sebastián. *Le futur du travail*. Éditions Amsterdam. 2022.

CARR, Nicholas. *Remplacer l'humain. Critique de l'automatisation de la société*. Editions L'Échappée. 2017.

CASILLI, Antonio A. *En attendant les robots-Enquête sur le travail du clic*. Média Diffusion, 2019.

CASILLI, Antonio, TUBARO, Paola, LE LUDEC, Clément, *et al.* *Le Micro-Travail en France. Derrière l'automatisation, de nouvelles précarités au travail?* *Projet de recherche DiPLab*. 2019.

CASSELL, Justine et THORISSON, Kristinn R. *The power of a nod and a glance: Envelope vs. emotional feedback in animated conversational agents*. *Applied Artificial Intelligence*, 1999, vol. 13, n°4-5, p. 519-538.

CASSELL, Justine, SULLIVAN, Joseph, PREVOST, Scott et CHURCHILL, Elizabeth (Eds.). *Embodied Conversational Agents*. MIT Press, USA. 2000.

CLOT, Yves. *Le travail sans l'homme?: Pour une psychologie des milieux de travail et de vie*. La découverte, 1998.

CNCDH. « Avis relatif à l'impact de l'intelligence artificielle sur les droits fondamentaux ». 7 avril 2022.

CNIL. « air2020: droit(s) et libertés numériques au travail: réalités et horizons ». 9 novembre 2020.

CNIL. *Rapport annuel 2021*. Mai 2022.

DARES. « Télétravail durant la crise sanitaire Quelles pratiques en janvier 2021? Quels impacts sur le travail et la santé? ». *Dares Analyses*, n°9. Février 2022.

DEVILLERS, Laurence. Les formes affectives et sociales des robots. *L'explosion des formes de vie : Êtres vivants et morphologie*, 2020, p. 183.

DUBEY, Gérard. Grandeur et misère de l'humain augmenté. *L'Homme la Société*, 2018, n°2, p. 75-97.

EUROPEAN PARLIAMENT. *An assessment of the EU's legal framework*. Mai 2022.

FRANCE STRATÉGIE. « Intelligence artificielle et travail ». *Rapport à la ministre du Travail et au secrétaire d'État auprès du Premier ministre, chargé du Numérique*. Mars 2018.

FRANCE STRATÉGIE. « Responsabilité numérique des entreprises. Synthèse ». Mai 2021.

FERGUSON, Yann. 1. Ce que l'intelligence artificielle fait de l'homme au travail. Visite sociologique d'une entreprise. In: *Les mutations du travail*. La Découverte, 2019. p. 23-42.

FERGUSON, Yann. Puissance de calcul, force de l'emprise ? Critique de l'« organisation augmentée ». *Nouvelle revue de psychosociologie*, 2020, n°1, p. 157-169.

GABORIEAU, David. « Le nez dans le micro ». Répercussions du travail sous commande vocale dans les entrepôts de la grande distribution alimentaire. *La nouvelle revue du travail*, 2012, n°1.

GABORIEAU, David. Quand l'ouvrier devient robot. *L'Homme la Société*, 2017, n°3, p. 245-268.

GOFFMAN, Erving. *Behavior in Public Places*. 1963.

GOFFMAN, Erving. *La mise en scène de la vie quotidienne. 1. La présentation de soi*. Les Éditions de Minuit, 1973.

GOFFMAN, Erving. *Footing*. 1979.

GRAY, Mary L. et SURI, Siddharth. *Ghost work: How to stop Silicon Valley from building a new global underclass*. Eamon Dolan Books, 2019.

GUILLAUD, Hubert. « Coincés dans Zoom (4/4) : pourquoi allons-nous y rester ? ». *InternetActu*. 18 décembre 2020.

GUILLAUD, Hubert. Coincés dans Zoom. *À qui profite le télétravail ?* FYP Éditions, 2022.

HIDALGO, César A., ORGHIAN, Diana, CANALS, Jordi Albo, et al. *How humans judge machines*. MIT Press, 2021.

JÉMINE, Grégory. L'outil face au manager : le contrôle du travail à l'ère du numérique, un terrain controversé ? *Les Cahiers du numérique*, 2019, vol. 15, n°4, p. 137-162.

JORDA, Henri. Le travail de l'Homme-machine et les promesses d'abondance. *L'Homme et la Société*, 2018, n°2, p. 21-50.

KENDON, Adam. Movement coordination in social interaction : Some examples described. *Acta psychologica*, 1970, vol. 32, p. 101-125.

LARHER, Yann-Maël. *Les relations numériques de travail*. 2017. Thèse de doctorat. Paris II Panthéon-Assas.

LE DÉVÉDEC, Nicolas. Corps et âme. Le transhumanisme, nouvel horizon biopolitique du capitalisme ? *L'Homme la Société*, 2018, n°2, p. 117-136.

MÉDA, Dominique. *Le Travail*. PUF, coll. « Que sais-je ? ». 2015.

MEDIONI, David. « Le télétravail est-il la conquête sociale du XXI<sup>e</sup> siècle ? ». *T la revue de la Tribune - Travailler est-ce bien raisonnable ?* N°9, avril 2022.

PARLEMENT EUROPÉEN. Résolution du Parlement européen du 21 janvier 2021 contenant des recommandations à la Commission sur le droit à la déconnexion (2019/2181 (INL)). 21 janvier 2021.

PONCE DEL CASTILLO, Aida. Une législation européenne sur la robotique et l'intelligence artificielle ? *Note de prospective #2*. ETUI. Septembre 2017.

PONCE DEL CASTILLO, Aida. Quand l'intelligence artificielle redistribue les cartes du monde du travail. *Note de prospective #5*. ETUI. Juin 2018.

POURCEL, Éric. L'avenir du soldat est-il celui de l'homme augmenté ? (1/2). *Revue Défense Nationale*, 2018, vol. 810, n°5, p. 72-77.

RENAISSANCE NUMÉRIQUE. « L'éthique dans l'emploi à l'ère de l'intelligence artificielle ». *Contribution de Renaissance Numérique & du groupe Randstad en France au débat public lancé par la CNIL sur les enjeux éthiques soulevés par les algorithmes*. Octobre 2017.

ROBERTS, Sarah T. *Behind the screen*. Yale University Press, 2019.

RIFKIN, Jeremy. *End of work*. North Hollywood, CA, USA : Pacifica Radio Archives, 1996.

SÉNAT. Demain les robots : vers une transformation des emplois de service. *Rapport d'information n°162 (2019-2020)* de Mme Marie MERCIER et M. René-Paul SAVARY, fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective, déposé le 28 novembre 2019.

SGDSN. Chocs Futurs. Étude prospective à l'horizon 2030 : impacts des transformations et ruptures technologiques sur notre environnement stratégique et de sécurité. 2017.

SUPIOT, Alain & MUSSO, Pierre. *Qu'est-ce qu'un régime de travail réellement humain ?* Colloque de Cerisy. Hermann. 2018.

TABER, Lee, DOMINGUEZ, Sonia, et WHITTAKER, Steve. Cats, Kids, and video calls : how working from home affects media self-presentation. *Human-Computer Interaction*, 2021, p. 1-26.

TISSERON, Serge. *Petit traité de cyberpsychologie*. Le Pommier. 2019.

TISSERON, Serge. Grandeurs et misères de l'humain augmenté : le cas du soldat. *Corps Psychisme*, 2020, vol. 76, n°1, p. 47-57.

TRUCHON, Manon, MCARTHUR, Jamie, et GRIL, Emmanuelle. Comment réduire le stress numérique des employés ? *Gestion*, 2021, vol. 46, n°1, p. 72-76.

VELKOVSKA, Julia. When an emotional robot meets real customers Exploring HRI in a customer relationship setting. *Mensch und Computer 2019-Workshopband*, 2019.

VELKOVSKA, Julia, ZOUINAR, Moustafa, et VEYRIER, Clair-Antoine. Les relations aux machines « conversationnelles ». *Réseaux*, 2020, n°2, p. 47-79.

VILLANI, Cédric. Donner un sens à l'intelligence artificielle. Pour une stratégie nationale et européenne. *Mission parlementaire du 8 septembre 2017 au 8 mars 2018*.

WEST, Richard (2013). *Introducing Communication Theory-Analysis and Application*, 5th Edition. McGraw-Hill.

YEE, Nick et BAIENSON, Jeremy. The Proteus effect: The effect of transformed self-representation on behavior. *Human communication research*, 2007, vol. 33, n°3, p. 271-290.

# À la rencontre de l'écosystème IA à Toulouse

INTERACTIONS ENTRE LA RECHERCHE,  
L'INDUSTRIE ET LE POLITIQUE

18-19  
MAI 2022

Les mercredi 18 et jeudi 19 mai, Justine Cassell, Olga Kokshagina et Eric Salobir, membres du Conseil national du numérique, se sont rendus à Toulouse, pour deux journées de rencontres dans le cadre de nos travaux relatifs aux relations entre les humains et les machines.

**Justine Cassell**

Directrice de recherche  
à Inria et à la chaire  
PRAIRIE

**Eric Salobir**

Président du comité  
exécutif de la Human  
Technology Foundation

**Olga Kokshagina**

Professeure Associée  
en management de  
l'innovation à EDHEC  
Business School

Ce déplacement s'inscrit dans la démarche d'ouverture du débat engagée par le Conseil depuis plusieurs mois. Au-delà de la diffusion des travaux de la mandature, il s'agit avant tout de prêter une oreille attentive aux acteurs de terrain et de restituer des initiatives qui entrent en résonance directe avec les thématiques traitées par le Conseil depuis février 2021.

Au programme ? Des échanges avec des chercheurs de différentes disciplines (informaticiens, sociologues, psychologues, mathématiciens...) investis dans le champ des relations entre les humains et les machines. Ils ont en particulier rencontré des équipes de l'Artificial and Natural Intelligence Toulouse Institute (ANITI), de l'Université de Toulouse, du campus toulousain de l'Icam, du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS), de l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT) et son équipe LILaC, et de l'Institute for Advanced Studies in Toulouse (IAST). Ces rencontres ont été rendues possibles grâce à l'implication de partenaires locaux, et en particulier de Cesar Hidalgo et son équipe, que nous tenons à remercier chaleureusement !

Les membres du Conseil ont par ailleurs rencontré des élus en charge des questions d'innovation et du numérique au sein de la mairie et de la métropole de Toulouse.

Durant ce voyage d'étude, l'écosystème toulousain nous est apparu comme particulièrement actif, et propice à l'émulsion intellectuelle, industrielle, économique et politique autour des enjeux du numérique et, plus particulièrement, de l'intelligence artificielle. Les chiffres parlent d'eux-mêmes : environ 18 500 établissements et plus de 60 000 emplois salariés recensés en 2021 pour le secteur numérique dans la région, en grande partie concentrés autour de la métropole, plus de 5 000 chercheurs et 20 000 étudiants en informatique, un taux de 16,2 chercheurs pour 1 000 emplois salariés, qui place Toulouse comme première métropole française pour l'effort dans la recherche... Les interactions fréquentes entre les différentes parties prenantes de ces dossiers,

chercheurs, entreprises, élus, rendent cette effervescence possible, et doivent être saluées et encouragées.

C'est la richesse de cet écosystème et la pluralité des chercheurs et des acteurs que nous avons pu rencontrer, ainsi que la maturité de leur réflexion sur ces enjeux qui a conduit le Conseil à organiser ce déplacement pour enrichir ses travaux.

## **Des interactions renforcées entre sciences sociales et projets d'intelligence artificielle**

Les divers échanges avec des équipes de recherche ont fait émerger le besoin attesté de la présence des sciences sociales dans les projets d'Intelligence artificielle. La sociologie, par exemple, permet de dégager des impacts qui ne sont pas initialement pris en compte (tels que les enjeux de socialisation au travail, parfois absents des réflexions sur l'automatisation de certaines tâches), tandis que l'économie comportementale accompagne la résolution de dilemmes moraux. Ces passerelles doivent également permettre d'intégrer en amont les problématiques d'éthique associées aux projets d'intelligence artificielle.

Les interactions entre les entreprises et industries porteuses de ces projets et le monde de la recherche sont donc fondamentales à l'intégration de ces problématiques. Pour être pertinentes et avoir un impact réel sur les projets menés, elles doivent être conduites tout au long de la vie du projet et ne pas intervenir une fois ce dernier terminé, uniquement à des fins d'évaluation, sans grand espoir de pouvoir y apporter la moindre modification.

« Il y a un risque de devenir expert de la machine et non plus être expert de son métier. »

## **Au-delà de l'industrie et de l'intelligence artificielle : un écosystème politique attentif**

L'écosystème numérique toulousain bénéficie d'élus acculturés aux enjeux numériques, et décidés à intégrer les citoyens dans la construction des politiques publiques. Les échanges ont néanmoins fait émerger l'éloignement d'une partie de la population vis-à-vis de ces sujets, et les difficultés rencontrées dans le cadre des tentatives d'association des habitants à la prise de décision.

Ces réflexions font écho à l'appel au débat et à la (re) politisation des technologies numériques, lancé en février dernier par le Conseil, à travers la publication de *Civilisation numérique*, ainsi qu'à la démarche de recueil et de restitution de la parole de citoyens éloignés du numérique qui se poursuivra cet été. »

Que retenir de ces deux journées ? La réponse à travers les mots d'Eric Salobir, membre de notre délégation :

**« Une vraie interdisciplinarité commence à naître dans la métropole toulousaine, malgré les difficultés dans le monde de la recherche à impulser des dynamiques de recherche croisées. »**

# Déplacement du Conseil à Nancy

RENCONTRES ET ÉCHANGES AUTOUR  
DES EXOSQUELETTES ET DES SYSTÈMES  
ROBOTISÉS AU TRAVAIL

9 DÉC.  
2022

Le vendredi 9 décembre 2022, Justine Cassell et Dominique Pasquier, membres du Conseil national du numérique, se sont rendues à Nancy pour une journée d'étude à l'occasion de la publication du dossier « Humains et Machines. Quelles interactions au travail ? ».

Au programme de cette journée ? Rencontre avec des chercheurs de l'INRS et Inria Nancy-Grand Est, visites des laboratoires et échanges avec des publics directement concernés par des expérimentations avec des machines dans l'environnement professionnel.

## **Justine Cassell**

Directrice de  
recherche à Inria et à  
la chaire PRAIRIE

## **Dominique Pasquier**

Sociologue, directrice  
de recherche émérite au  
CNRS, CERLIS Université  
Paris Cité

## **INRS: Prévenir et accompagner l'introduction d'exosquelettes et de systèmes robotisés**

L'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) est un institut paritaire dont le rôle est d'étudier les risques professionnels de tout ordre. Il porte à ce titre une réflexion sur la collaboration entre humains et machines et les enjeux de prévention et de santé et sécurité au travail qui s'y rattachent.

Pendant la matinée, le département Ingénierie des Équipements de travail et le département Homme au Travail de l'INRS ont présenté leurs travaux sur les exosquelettes et les robots collaboratifs. L'objectif: prévenir les risques en matière de santé et sécurité au travail et accompagner l'acceptation du dispositif technologique en le mettant réellement au service des besoins humains.

L'INRS a pour ce faire établi un modèle d'acceptation des exosquelettes prenant en compte six conditions fondamentales:

1. Les conditions facilitantes (formation, information, accompagnement, soutien extérieur...)
2. La facilité d'utilisation
3. Les attentes de performance, tant en termes de santé et sécurité au travail que d'efficacité dans la tâche effectuée
4. L'influence sociale
5. La construction de son identité professionnelle au travail
6. Les affects (l'ensemble des ressentis des utilisateurs vis-à-vis de l'outil)

Ces six dimensions ont servi de socle à l'élaboration d'un questionnaire qui vient en appui d'un guide mis à disposition des entreprises et des préventeurs par l'INRS pour accompagner l'acquisition et l'intégration d'exosquelettes dans leurs structures. Sur les 182 répondants répartis dans 13 entreprises – étant pour moitié utilisateurs

et pour moitié non-utilisateurs d'exosquelettes, le questionnaire fait ressortir plusieurs résultats<sup>1</sup>:

- Alors que plus de 65% des non-utilisateurs d'exosquelette indiquent avoir l'intention d'en utiliser un, ils ne sont plus que 55% à effectivement l'utiliser après en avoir fait l'expérience. Ce rejet par 45% des utilisateurs provient principalement des caractéristiques d'usabilité: «le dispositif est ressenti comme contraignant et perturbant pour leur activité».
- Les utilisateurs et ex-utilisateurs sont également nombreux à estimer que l'exosquelette n'a pas d'effet en matière de productivité et ils sont 2/3 à estimer que leurs efforts physiques sont identiques qu'ils le portent ou non. Le questionnaire fait ressortir que la perception que les agents ont de l'usabilité de l'outil l'emporte sur son utilité réelle.
- En ce qui concerne les dynamiques sociales, les résultats montrent que les non-utilisateurs ayant un *a priori* positif sur ces dispositifs estiment plus souvent que le reste de leur équipe porte également un regard positif à ce sujet et vice-versa pour les plus réfractaires.

En matière d'identité professionnelle, «les résultats montrent que l'ensemble des répondants ne pense pas développer de nouvelles compétences en utilisant l'exosquelette et les utilisateurs ne voient pas de plus-value au niveau de la valorisation de leur métier avec ce dernier.» Mais cette perception n'affecte pas l'usage effectif du dispositif.

L'ensemble des personnes avec lesquelles les membres du Conseil national du numérique ont pu échanger sur ce sujet sont unanimes: si l'introduction d'un exosquelette peut porter des bénéfices réels, il faut laisser du temps aux opérateurs pour redevenir experts de leurs activités en portant l'outil et réapprendre la maîtrise du geste professionnel.

**216** L'INRS mène différentes expérimentations sur la robotique collaborative (appelée aussi cobotique),

pour produire des supports d'information auprès des entreprises pour préserver la sécurité des humains au travail et favoriser la collaboration. Plus que des enjeux d'acceptabilité, les cobots affectent avant tout l'organisation du travail qui doit se réorganiser pour permettre des interactions fluides et efficaces entre humains et machines. L'objectif est clair : mettre ces changements au service de l'amélioration des conditions de travail. À retenir côté recherche ?

- L'importance de la pluridisciplinarité dans les équipes de recherche : roboticiens, ergonomes, psychologues, physiologistes, biomécaniciens, sociologues... collaborent pour étudier chaque dimension de l'impact de ces technologies sur les travailleurs.
- La nécessité d'interroger à la fois les utilisateurs directs de la technologie et les non-utilisateurs pour comprendre leur regard sur l'utilisation des outils et comment est-ce que cela peut affecter les structures collectives de travail. La machine ne doit pas être perçue comme un simple ajout, elle nécessite de repenser la répartition de l'ensemble des rôles au sein de l'équipe.

Du côté du vécu des humains confrontés à ces outils au travail, les sentiments varient :

- La valeur ajoutée : si la machine soulage de tâches manuelles au profit de nouvelles tâches cognitives de plus haut niveau (comme le pilotage ou la surveillance du robot), l'acceptation est par exemple plus grande.
- La surveillance : les outils ne sont pas tous perçus de la même façon. L'exosquelette est avant tout perçu comme un dispositif médical plus que de contrôle, facteur d'assistance voire de productivité alors même que cela n'est pas prouvé par l'usage, alors que les cobots, quant à eux, peuvent faire naître chez les travailleurs un sentiment de double contrôle : par le manager et par la machine.

- Le remplacement: la peur du remplacement par le cobot est également souvent forte, mais s'il est présenté aux équipes et que l'organisation s'adapte à son intégration, les bénéfices en matière de réduction des opérations manuelles l'emportent dans la perception des collaborateurs.

Pour aller plus loin, lire dossier de l'INRS sur les robots collaboratifs.

## **Inria: Mettre les exosquelettes au service des professionnels du soin et du secours**

Justine Cassell et Dominique Pasquier ont ensuite été accueillies au centre Inria de Nancy et ont assisté à une présentation de l'équipe Larsen, commune avec le Loria (Laboratoire lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications, commun au CNRS, à l'Université de Lorraine et à Inria). Le Loria mène notamment plusieurs projets de recherche, notamment avec le Centre hospitalier régional universitaire (CHRU) de Nancy et le Service départemental d'incendie et secours de Meurthe-et-Moselle (SDIS 54).

Plusieurs cas d'usage ont été présentés à la délégation, confirmant que les enjeux de collaboration entre humains et machines dans le cadre du travail ne sont pas - ou plus - des sujets purement prospectifs, mais qu'ils s'inscrivent dans le présent ou l'avenir proche de certaines professions. La pédagogie y règne en maître, comme la résume Serena Ivaldi, chargée de recherche Inria en robotique dans l'équipe Larsen: « J'essaie d'expliquer au maximum le fonctionnement des robots parce que je ne veux pas laisser une impression de magie ».

### **Cas 1: Soulager les infirmières et infirmiers lors des manipulations de patients intubés**

**218**

Au CHRU de Nancy, des soignants ont été équipés d'exosquelettes afin de faciliter le retournement

des patients intubés en réanimation. La manipulation demande d'être penché pendant plusieurs minutes, pour maintenir le patient et coordonner l'équipe mobilisée. Ce dispositif a été très vite adopté par les équipes d'infirmières et d'infirmiers : elles n'ont pas perdu en qualité de leur geste médical mais ont été soulagées physiquement. Un bénéfice physique qui entraîne des bénéfices indéniables en termes de santé psychologique. Un enjeu est cependant remonté : seuls quatre exosquelettes ont été acquis par le CHRU et sont partagés entre un nombre bien plus important de professionnels. Leurs journées chargées ont ainsi souvent pris le pas sur le temps de réglage de l'exosquelette qui devenait donc inefficace parce qu'inadapté. Il a donc été décidé de désigner quatre personnes responsables de cette tâche pour qui l'exosquelette était spécifiquement réglé. Si l'objectif de soulagement physique a, de fait, été atteint, ce mode d'organisation a généré un sentiment de surcharge pour les quatre personnes désignées qui désormais de façon systématique cette tâche de coordination des équipes pendant la manipulation des patients intubés. Cependant, le port de l'exosquelette a également été à l'origine d'un sentiment de fierté, l'outil étant fièrement brandi par ses détenteurs qui y ont même collé une étiquette avec leur prénom dessus pour en revendiquer l'appartenance<sup>2</sup>.

## **Cas 2: Soutenir le port de matériel lourd pour les pompiers de Meurthe-et-Moselle**

Le SDIS (service départemental d'incendie et de secours) de Meurthe-et-Moselle étudie quant à lui l'utilisation d'exosquelettes pour soutenir les pompiers en opération, en particulier pour augmenter leurs capacités dans les situations de désincarcération (c'est-à-dire l'opération visant à dégager des individus coincés dans des véhicules accidentés), le port de matériel lourd sur un théâtre d'opérations inaccessible par d'autres moyens ou encore le port de civières. Si les exosquelettes ne sont pas encore déployés sur le terrain,

l'équipe est investie dans plusieurs phases de travail depuis trois ans, notamment la caractérisation de la tâche au niveau biomécanique et l'évaluation de l'acceptabilité des exosquelettes chez les sapeurs-pompiers. Comme le résume le commandant Lionel Robert: « Nous nous engageons sur un projet long et il faut éviter de concevoir un outil sur-mesure que le sapeur-pompier n'utilisera pas parce que ce n'est pas pratique à utiliser ou parce que son ethos professionnel et l'image qu'il se fait de lui-même et qu'il renvoie à l'extérieur est celle de quelqu'un de costaud et qu'il ne voudra pas l'utiliser. » Il ressort ainsi des expérimentations actuelles que les sapeurs-pompiers seraient plus enclins à être appareillés si les exosquelettes démontrent un réel bénéfice physique et s'ils sont acceptés comme tels par la société, c'est-à-dire comme une profession étant à la pointe de la technologie, qui se renforce encore davantage, plutôt que comme une solution de facilité voire d'assistantat<sup>3</sup>.

## **Une journée d'étude faisant écho aux travaux du Conseil en matière d'interactions entre humains et machines au travail**

Ces deux exemples témoignent de l'intérêt de la collaboration des laboratoires avec des organisations extérieures. Ils mettent également en exergue les enjeux de financement de ces projets (et la difficulté d'obtenir ces derniers), soulevés par plusieurs participants à la journée. Ces expérimentations rejoignent également les préconisations du dossier « Humains et Machines. Quelles interactions au travail ? » publié par le Conseil et dans le cadre duquel cette journée d'étude s'inscrivait.

Dans ce dossier porté par Justine Cassell, Olga Kokshagina, Dominique Pasquier et Eric Salobir, le Conseil analyse comment nos corps interagissent avec les outils numériques et comment nous collaborons dans ce contexte quel que soit notre métier, notre statut, de l'ouvrier au cadre, du

manager au manager, du service au soin. Dans un contexte de transition profonde sur ces questions, le Conseil encourage à intégrer les professionnels utilisateurs dès la conception des outils, comme cela a été le cas pour les infirmières et pompiers, afin de s'assurer que l'outil réponde à leurs besoins et est adapté à leurs quotidiens professionnels, tout en maintenant par la suite une boucle de rétroaction permanente permettant aux utilisateurs de faire des retours sur leurs outils pour les améliorer en continu. Il est également nécessaire de former et d'informer l'ensemble des parties prenantes, y compris les non-utilisateurs à ces dispositifs pour embarquer toute l'organisation dans l'intégration de ces nouveaux processus, dans la pleine lignée de la démarche menée par l'INRS sur les exosquelettes. Enfin, le Conseil invite à un plus intense et plus large dialogue, à accorder plus de protection et de choix aux utilisateurs et à nourrir les rapports professionnels d'un regain de confiance plutôt que de surveillance.

Un grand merci à l'ensemble des personnes rencontrées sur place pour leur accueil et les riches échanges lors de cette journée.

1 WIOLAND, Lien, DEBAY, L et ATAIN-KOUADIO, Jean-Jacques. « Processus d'acceptabilité et d'acceptation des exosquelettes: évaluation par questionnaire ». Références en santé au travail, n°160. Décembre 2019.

2 Lire le reportage de France Bleu: <https://www.francebleu.fr/infos/societe/a-nancy-des-chercheurs-concoivent-un-exosquelette-pour-soulager-les-soignants-du-chru-1593517083>

3 Ne manquez pas ce reportage sur France 3 dédié à l'usage d'exosquelettes par les sapeurs-pompiers: [france3-regions.francetvinfo.fr/grand-est/meurthe-et-moselle/nancy/innovation-des-exosquelettes-pour-les-sapeurs-pompiers-on-vous-explique-comment-cela-pourrait-fonctionner-2639616.html](https://france3-regions.francetvinfo.fr/grand-est/meurthe-et-moselle/nancy/innovation-des-exosquelettes-pour-les-sapeurs-pompiers-on-vous-explique-comment-cela-pourrait-fonctionner-2639616.html)

## **LES ENTRETIENS**

<b>Dans les entrepôts logistiques : un taylorisme 4.0</b>	
<b>DAVID GABORIEAU</b>	<b>224</b>
<b>L'Anact ne cherche pas à adapter l'humain au travail mais le travail à l'humain</b>	
<b>VINCENT MANDINAUD ET LUDOVIC BUGAND</b>	<b>232</b>
<b>Le sens des technologies numériques au travail</b>	
<b>JULIA VELKOVSKA</b>	<b>246</b>
<b>Il peut y avoir un intérêt à prendre la force physique d'un robot et l'intelligence du contrôle d'un humain</b>	
<b>NATHANAËL JARRASSÉ</b>	<b>256</b>
<b>Il n'y aura pas de fin du travail</b>	
<b>JUAN SEBASTIAN CARBONELL</b>	<b>266</b>
<b>Notre avantage le plus fort vis-à-vis de l'IA, c'est de penser en mouvement dans des environnements incertains</b>	
<b>YANN FERGUSON</b>	<b>274</b>
<b>On a le droit d'être exigeant avec l'intelligence artificielle</b>	
<b>MATTHIEU PORTE</b>	<b>282</b>

# Dans les entrepôts logistiques: un taylorisme 4.0

ENTRETIEN AVEC DAVID GABORIEAU  
SOCIOLOGUE DU TRAVAIL



224

**Maître de conférences à l'Université de Paris et chercheur au laboratoire Cerlis, le sociologue du travail David Gaborieau travaille notamment sur la question des liens entre nouvelles technologies et organisation au travail. Nous avons souhaité échanger avec lui à propos de la transformation du secteur tertiaire par le numérique et l'évolution du rapport au corps au travail.**

**Vous avez étudié un point spécifique de l'utilisation du numérique au travail : la commande vocale dans les entrepôts de logistique. Quel est l'impact de cet outil technologique sur le quotidien des travailleurs et sur le sens qu'ils trouvent dans leur métier ?**

L'arrivée de la commande vocale directement connectée aux travailleurs fait suite à un processus de mise en place de logiciels de gestion des flux d'informations entamé dans les années 1990, visant à accélérer les échanges d'informations entre les différents maillons des chaînes d'approvisionnement.

On parle de travailleurs dont la fonction est de recevoir la commande d'un magasin, de la préparer sur un support palette en récupérant les différents colis qui la composent puis à la déposer sur un quai pour chargement et livraison. Auparavant, cette commande prenait la forme d'un support papier ou numérique qui listait l'ensemble des articles demandés. Le travailleur pouvait donc librement s'organiser, notamment quant à l'ordre dans lequel il récupérait les colis afin d'optimiser leurs déplacements dans l'entrepôt et de faciliter le chargement. Avec la commande vocale, le préparateur de commande dialogue directement avec une machine et suit pas à pas les informations transmises par un logiciel grâce à un casque relié au boîtier électronique attaché à sa ceinture. Après s'être identifiée, la machine commence la première commande : Commencer mission, Allée 1, Emplacement 41. Et ainsi de suite.

Mes travaux portent sur le décalage entre ce qui est mis en avant par les industriels quand ces technologies arrivent et les termes qui sont utilisés pour les décrire par les travailleurs. Quand ces outils sont déployés, les termes de « logistique 4.0 », « d'intelligence artificielle » voire même de « robotisation » sont mis en avant. Ces technologies sont également promues comme vectrices d'autonomie et de liberté pour les travailleurs qui vont « libérer leurs yeux et leurs mains ». En pratique, ces mots disparaissent très rapidement tant ils sont éloignés de la situation réelle où on assiste à une réelle perte d'autonomie. Les ouvriers suivent un script point par point, sans possibilité de prendre de l'avance ou revenir en arrière. C'est ce qu'on appelle une standardisation du travail. Une démarche qui s'inscrit dans la tradition du taylorisme et du *one best way*: il n'y a qu'une seule bonne méthode pour travailler et il faut contraindre les travailleurs à suivre cette méthode. On peut ainsi parler d'un « taylorisme assisté par ordinateur » ou d'un « taylorisme 4.0 » pour reprendre les formulations valorisant l'innovation.

Le recours à cet outil technologique modifie également le sens du travail en ce qu'il réduit considérablement le savoir-faire des ouvriers. L'exemple du chargement d'une palette est particulièrement pertinent. Mes recherches ethnographiques ont permis de souligner l'importance que les travailleurs accordent au fait de réaliser une « belle palette ». Celle-ci correspond à une palette bien équilibrée, avec les colis agencés de façon optimale. Une belle palette permet ainsi d'empiler de nombreux colis tout en limitant les allers-retours. Elle s'inscrit également dans une dynamique collective du travail puisqu'elle sera plus facile à charger dans les camions pour les livreurs et plus facile à déballer en magasin. C'est donc une forme de solidarité dans la chaîne logistique. La commande vocale a deux effets à cet égard. Premièrement, comme le préparateur reçoit ses consignes colis par colis, il lui est beaucoup plus difficile d'anticiper le

chargement final et d'optimiser la disposition sur la palette. En outre, cette autonomisation fait perdre à l'ouvrier la perception de la chaîne de métier nécessaire à l'acheminement d'une palette.

De façon plus générale, l'arrivée de la commande vocale génère un rétrécissement de la sphère de travail : l'activité se cantonne à une répétition du même geste, récupérer un colis et le placer sur la palette. Le rythme d'exécution s'est donc intensifié. Ce dispositif a aussi été accompagné de la mise en place d'une prime de productivité, poussant à une accélération constante du rythme et à une forme de concurrence entre les travailleurs. Ces changements ont évidemment un impact sanitaire important, sur le corps physique évidemment (avec des troubles musculosquelettiques, des lombalgies, des douleurs aux épaules et aux cervicales...), mais également au niveau psychologique : sensation de surveillance constante, stress généré par la peur de ne pas toucher la prime de productivité.

Enfin, la commande vocale a un effet d'individualisation. L'outil est fait pour que le travailleur n'ait pas besoin de travailler avec les autres. On n'a plus besoin d'échanger avec les autres. L'utilisation du casque produit également un effet « bulle sonore » qui isole des autres individus. Si on veut enlever le casque, on doit sortir du cadre de travail et donc prendre une pause. Si on parle à un collègue, la machine génère une erreur parce que le code n'est pas reconnu. Or, dans les métiers ouvriers, il est important que les moments de sociabilité puissent se dérouler dans le cadre du travail. Ici, la sociabilité n'est plus ancrée dans l'activité de travail.

**Quelles sont les réactions des travailleurs face à l'arrivée de cet outil ? Existe-t-il des stratégies de détournement ou de contournement des logiciels utilisés ?**

En réalité, les contournements sont assez limités. Au début de la mise en place de la commande vocale, les ouvriers utilisaient certains stratagèmes pour contourner cet outil. Initialement, chaque emplacement avait un code fixe que certains

ouvriers ont progressivement réussi à apprendre par cœur. Ils pouvaient ainsi simuler les tâches commandées par la machine en validant très rapidement l'ensemble des commandes tout en les notant sur papier, avant de les effectuer comme ils le faisaient auparavant, sans le casque. L'enjeu pour les ouvriers était donc d'avoir toujours un temps d'avance sur la machine. Seulement, ces techniques ont été très vite repérées par les responsables qui ont mis en œuvre des dispositifs pour éviter ces contournements et les erreurs qui peuvent en résulter. Notamment, les codes de validation sont devenus aléatoires et changent très régulièrement, pour éviter ces effets d'apprentissage. On observe donc que quand les ouvriers cherchent à rester proactifs dans leur métier, les entreprises sont dans une logique de contrainte pour être sûr que les gens suivent un script. Les contournements sont donc de plus en plus limités.

S'agissant des détournements, c'est un autre sujet. L'idée du détournement est de prendre de la distance avec ce stigmate du robot. C'est un enjeu important pour ces ouvriers. Le détournement passe notamment par l'humour, en faisant beaucoup de blagues autour de commande vocale. Par exemple, les ouvriers prononcent des faux mots à la machine pour la tromper, comme le code « 5-1 » qui devient « sapin ». Cela montre l'enjeu pour les ouvriers de garder la main sur la machine et de se défaire du stigmate du robot.

Cela reste encore une fois limité. En sociologie classique du travail dans les mondes ouvriers, on

observait une capacité assez forte à contourner l'organisation du travail pour mieux faire le travail. Cette résistance est en réalité très fortement restreinte par la mise en place d'outils type progiciel.

**Diriez-vous que le numérique a amplifié des tendances préexistantes dans l'organisation ouvrière du travail ou qu'il a généré un effet radicalement nouveau ?**

Le numérique a radicalisé le principe taylorien. Le script imposé par un outil comme la commande vocale durcit la rigidité du travail et rend le contournement et le détournement complexes. La commande vocale devait être

synonyme de liberté, un outil permettant de libérer les mains et les yeux, où le travailleur n'aurait plus besoin de chercher des informations avec ses yeux et de les écrire avec ses mains. Dans ce discours, le corps serait une forme de contrainte et ce serait une liberté de pouvoir s'en décharger. On voit bien que c'est tout l'inverse qui se produit. L'ouvrier n'a pas d'interfaces où naviguer, il a juste des informations entrantes et produit des informations sortantes, sa marge de manœuvre est extrêmement limitée.

Néanmoins, le management aujourd'hui ne cherche plus seulement à faire travailler les gens comme des robots. On demande aujourd'hui aux employés de s'engager en tant qu'humain au travail. C'est d'ailleurs ce que l'on retrouve dans le slogan d'Amazon : après *work hard* vient *have fun* et *make history*. C'est une nouvelle dimension du taylorisme. Dans les entrepôts, il y a une contradiction majeure entre tout ça. On a d'un côté des formes d'organisation qui font perdre du sens au travail et de l'autre un management qui essaye de rendre du sens au travail, mais de façon artificielle.

**Comment ces technologies affectent-elles les liens sociaux au sein de l'entreprise à travers la notion de contagion robotique ?**

Je suis assez méfiant avec l'utilisation de ce terme. L'idée ce serait que la machine aurait une sorte de contagion sur l'individu au sens où elle impacte le développement du cerveau, le langage ou encore le sommeil. Concernant le lan-

gage, les ouvriers utilisent plus qu'auparavant les termes « ok » ou « répéter » depuis l'adoption des commandes vocales. Il faut prendre cela au sérieux, mais dire que les ouvriers sont « robotisés » pose problème, d'autant plus qu'on remarque une certaine tendance dans la recherche ou les médias à accentuer une forme de stigmatisation des ouvriers, là où ceux-ci souhaitent au contraire à tout prix se réhumaniser.

Tout ceci interroge quant au stigmate du robot. Ce terme n'est pas utilisé comme quelque chose de valorisant mais au contraire comme un stigmate : les ouvriers ont peur d'être qualifiés de robots. On a observé deux choses à ce sujet dans les entretiens que nous avons conduits avec les ouvriers. La première, c'est que les ouvriers tendent à s'appropriier le stigmate du robot lorsqu'ils sont interviewés en même temps qu'un tiers extérieur, par exemple un proche. C'est comme s'ils souhaitent anticiper l'étiquetage qui est fait par l'entourage et désamorcer le stigmate en le mentionnant eux-mêmes. En revanche, lorsque le tiers est absent, ils rejettent cette étiquette. Là on observe une deuxième chose, c'est que ce rejet du stigmate du robot varie selon la trajectoire professionnelle du travailleur : ceux qui le revendiquent sont souvent des ouvriers temporaires, comme des étudiants ou des intérimaires, à la fois pour critiquer le travail, pour s'en distancier ou pour le tourner en dérision avec humour. Inversement, les travailleurs plus anciens évacuent totalement cette étiquette et vont plutôt affirmer avec force « on n'est pas des robots », ce qui est une façon de rappeler qu'ils doivent avoir leur mot à dire sur le fonctionnement de l'entreprise et sur les façons de faire le travail.



# « L'Anact ne cherche pas à adapter l'humain au travail mais le travail à l'humain »

TROIS QUESTIONS À L'ANACT.  
ENTRETIENS AVEC VINCENT MANDINAUD,  
SOCIOLOGUE ET LUDOVIC BUGAND,  
INGÉNIEUR ET ERGONOME



## **Chargés de mission au sein de l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail (Anact), Vincent Mandinaud et Ludovic Bugand travaillent notamment sur les liens entre transition numérique et conditions de travail.**

**Dans le cadre de vos missions au sein de l'Anact, pouvez-vous nous parler de vos travaux sur les relations entre humains et machines au travail ?**

L'Anact est un établissement public administratif qui a pour vocation d'améliorer les conditions de travail, en agissant notamment sur l'organisation du travail et les relations professionnelles. Elle conçoit, ex-

périmente, capitalise et transfère des outils, des méthodes et des connaissances à destination des salariés, de leurs représentants et des directions, dans l'objectif de concilier durablement qualité de vie au travail et performance économique. Les équipes en charge des questions numériques au sein de notre réseau ont pour mission d'accompagner les entreprises et les branches professionnelles dans la conception et la mise en œuvre de leur projet de transformation numérique en y intégrant autant que possible l'expérience-travailleur.

De notre côté, nous essayons de porter et faire porter une attention soutenue aux enjeux d'acceptabilité sociale des transformations numériques. Pour permettre à nos interlocuteurs de les éclairer, nous nous sommes réapproprié la notion de « boîte noire », et nous avons cherché à construire une sorte de canevas permettant d'interroger différents éléments clés de l'acceptabilité des outils et/ou des projets numériques dans les organisations de travail. Nous utilisons la métaphore de la boîte noire pour souligner que les innovations numériques au travail apparaissent souvent, dans les entreprises dans lesquelles nous intervenons, comme étant essentiellement l'affaire des concepteurs, de techniciens et de managers. Elles sont souvent perçues comme des innovations non

négociables, comme s'il était inconcevable ou impossible de discuter ni de leur fonctionnement, ni de leur utilité, ni des modalités de leur intégration. Nous proposons donc d'ouvrir cette boîte noire des transformations numériques et de soumettre les changements technologiques et organisationnels à une plus grande délibération collective, quitte à en modifier le sens initial des projets. Nous essayons ainsi de décortiquer les outils et les projets selon différentes clefs de lecture, que nous avons pu étoffer au fil du temps. Il y a 15 ans, notre réflexion sur l'usage des outils numériques au travail tournait autour 3 notions :

**L'utilité :** avant tout, il est nécessaire de se demander à qui et en quoi et envers les projets de transformation numérique d'entreprise sont-ils utiles ? On sait bien, par la littérature savante, que les entreprises composent avec des diverses formes de rationalités plus ou moins situées et limitées, qu'elle compose avec divers intérêts contradictoires. Mais on sait aussi, d'expérience, que lorsque les outils ou les projets de transformation sont exclusivement orientés vers des buts de productivité, ils n'atteignent pas les objectifs escomptés, et peuvent même s'avérer contre-productifs voire dangereux pour la santé des travailleurs et celle des entreprises car ils génèrent des résistances, des risques, des empêchements.

**L'accessibilité :** il importe également de se demander : est-ce que ces outils numériques sont accessibles à tout le monde, y compris en prenant en compte les caractères discriminants de genre, d'âge, de compétence, etc. ? Cet enjeu renvoie à la problématique d'inclusion numérique. Nous essayons cependant d'étendre cette conception de l'accessibilité, non pas seulement aux machines et instruments techniques, mais également aux informations relatives aux projets de transformation de l'organisation et de l'activité, et aux données générées par ces machines. Il ne s'agit pas uniquement de défendre le fait que chacun puisse avoir accès aux machines mais aussi que chacun puisse avoir

accès aux informations relatives aux projets d'introduction de ces machines dans les lieux de travail et aux données qui découlent de leur usage, à leur compréhension, à leur décryptage. Dans l'idéal, il serait question d'agir en amont des investissements, et pas seulement dans l'après-coup, au moment de la mise en œuvre. Car on sait bien que plus les projets sont avancés, plus les marges de manœuvre sont réduites.

**L'utilisabilité :** il s'agit là d'enfoncer le clou de la réflexion autour du caractère ergonomique des outils. Pour qu'ils soient utilisés, les outils doivent être utilisables, c'est-à-dire qu'il faut veiller à ce que leurs caractéristiques propres et leurs conditions d'usages simplifient la vie et l'activité des travailleurs, qu'ils soient commodes, qu'ils ne les mettent pas en danger, qu'ils ne soient pas pénibles...

Ces trois dimensions ont longtemps constitué la grille la plus utilisée pour réfléchir autour des enjeux de conditions de travail et de l'usage des technologies numériques. Elles étaient toutes les trois intéressantes, mais elles restaient prisonnières d'une lecture individuelle du rapport aux outils et aux usages. En réalité, les problématiques du « numérique » au travail doivent être abordées en tenant compte de la multitude des objets techniques qui s'y trouvent et de la pluralité des collaborateurs engagés dans le système d'activités. Les enjeux ne sont pas qu'individuels, ils sont aussi et surtout collectifs. Nous avons donc complété cette première série par trois autres notions renvoyant à trois autres dimensions, de nature plus collective que les trois premières :

**La discutabilité :** nous nous sommes demandé comment discuter de ces objets technologiques, de ces projets d'investissements technologiques. Avec qui et jusqu'où en discuter ? Sous quelle forme ? À quel moment ? On sait par expérience que lorsque ces questions sont discutées trop tardivement et de manière limitée dans la mise en place de nouvelles technologies dans une organisation, la régulation

ou le règlement des problèmes que pose leur introduction devient difficile. L'enjeu est donc de pouvoir intervenir le plus en amont possible en remontant la chaîne sociotechnique des interlocuteurs, en ne se limitant pas aux acteurs qui déploient une technologie mais en incluant également les développeurs, concepteurs et ingénieurs. Dans l'idéal, la discussion collective doit engager l'ensemble des parties prenantes qui façonnent le système de travail, et ce le plus tôt possible, de façon à « négocier » l'utilité, l'utilisabilité, l'accessibilité des outils, des projets ...

**L'intelligibilité:** au-delà des questions du numérique au travail, il y a une problématique générale de sens au travail. De ce point de vue, nous sommes convaincus que le sens ne vient pas des manuels et des modes d'emploi (que personne ne lit de toute manière, sauf cas de force majeure). Le sens de ces projets et de ces objets technologiques au travail procède de la discussion: il faut discuter pour produire du sens. Et il ne faut pas se limiter à la création d'espaces de discussion, mais réfléchir à la façon de générer du sens. Cela ne signifie pas forcément aligner des acteurs sur une même position, évitant ainsi de tomber dans le piège selon lequel il n'y aurait qu'une rationalité valable. Au contraire, c'est précisément reconnaître qu'il y a une multitude de parties prenantes avec des intérêts, des perceptions, des expériences, des opinions contradictoires dont il faut pouvoir tenir compte. Il faut aussi considérer que les personnes ne sont pas tout à fait les mêmes si on les forme et les informe, si on leur laisse du temps et si on crée les conditions pour s'appropriier les informations relatives aux outils, et aux projets qu'ils cristallisent et qu'ils sont censés servir.

**L'adaptabilité:** discuter pour produire du sens a également des limites. Se mettre autour d'une table pour comprendre le positionnement des uns et des autres est nécessaire mais insuffisant. C'est pourquoi nous tenons à rajouter une dernière dimension, celle de l'adaptabilité. Nous

considérons qu'il n'y a pas une transformation numérique mais des transformations numériques, notamment parce qu'il y a une foultitude d'objets, d'acteurs, de positions, d'organisations, de trajectoires, de dynamiques ainsi qu'une variabilité dans tous les domaines. Les travaux statistiques de la DARES mais également nos propres travaux plus qualitatifs indiquent assez clairement qu'on n'a pas affaire au même « numérique » selon qu'on est cadre ou simple opérateur dans une organisation. Une certaine vision techno-déterministe domine les représentations. On nous demande souvent d'explicitier, d'évaluer, de prévenir les impacts des technologies numériques sur les conditions de travail. Il ne s'agit pas de dire qu'il n'y en a pas, bien sûr ! Mais d'une part, de relever que ces impacts peuvent être socialement distribués : on n'a pas affaire à la même situation ni aux mêmes risques entre un cadre débordé par ses mails et ses notifications, et un opérateur de bout de chaîne qui exécute des tâches en routine sans beaucoup de marges de manœuvre. Et d'autre part, de souligner que les problèmes peuvent être saisis par l'autre bout, que les questions peuvent être posées dans l'autre sens : quels effets peuvent avoir les organisations sur les projets et les outils numériques qui se développent en leur sein ? Comment leurs membres peuvent-ils collectivement délibérer et agir sur les projets de transformation numérique pour les adapter à la réalité de leurs activités et des populations qui les composent ? Plutôt que seulement se demander comment adapter les personnels et les organisations à un « numérique » qui imposerait ses qualités et ses défauts sans qu'aucune discussion ni évolution ne soient possibles de ce côté-là du système de travail.

**Avez-vous des exemples de projets que vous avez déployés où vous avez pu mettre en œuvre ces différentes dimensions de discussion et d'implication des différents échelons ?**

Nous avons participé en 2020 à Numérique en Commun(s) où nous avons, par exemple, présenté un cas relatif aux systèmes de télégestion dans le secteur des services à la personne. Il s'agit d'une structure d'aide à domicile où des personnes s'occupent de personnes âgées dans des zones

rurales en Bretagne. On est très loin de la start-up nation. Ce type de projets, financés par les conseils départementaux, font parfois face à des difficultés et se confrontent à des inquiétudes sur la façon dont les outils numériques pourraient venir dénaturer le travail ou nuire à sa qualité. L'Aract Bretagne a donc été mobilisée pour accompagner ce projet. Cet accompagnement s'est d'abord traduit par une analyse de la demande pour bien cerner les enjeux, puis a donné lieu à un travail de diagnostic et d'analyse de l'activité. Au-delà des observations et des entretiens, il s'agit de faire s'exprimer les aides à domicile et leur *staff* managérial sur la façon dont elles travaillent conduisent et s'organisent pour produire un travail de qualité. Parler des questions de travail d'abord, avant de parler de celles du numérique, en somme. À partir de quoi, un cahier des charges a pu être établi à destination du fournisseur technologique, pour lui spécifier les besoins et la réalité de cette organisation de travail spécifique, à la recherche d'outils qui puissent servir les besoins réels. Le travail de la collègue chargée du dossier a consisté à animer cette réflexion collective sur l'activité de travail et à faciliter la mise en relation avec un fournisseur de technologie sur la base de cette expression de besoin et de la rédaction du cahier des charges. Cet exemple est également pertinent car il reflète bien la réalité économique de la France : des petits projets portés

dans des petites structures. C'est aussi ça, la réalité du numérique au travail.

En lien avec les programmes « Industrie du futur » nous avons également étudié l'impact de nouvelles formes de robotisation des situations de travail telles que la cobotique. L'aract Aura s'est en particulier intéressée à l'accessibilité de ces situations de travail aux femmes. Ce qui est observé, c'est une évolution contradictoire de l'activité. Pour une large partie du temps, le travailleur devient spectateur du flux de production et mis à distance du produit avec lequel il n'a plus de contact direct. L'argument mis en avant est celui de la réduction de la pénibilité physique qui se mue en une nouvelle contrainte qui est l'ennui. Pour autant l'analyse plus fine de ces situations conduit à remiser des représentations qui se voudraient trop hâtives ou simplistes du travail réduisant le rôle de ces travailleurs connectés à celui de presse-bouton. Ce qui se joue en arrière-plan de cet ennui, c'est une attention permanente non seulement au flux de produits mais désormais aux flux de données qui fait passer le travailleur du statut de spectateur à celui de superviseur ou hyperviseur. Ces postes requièrent des capacités d'abstraction, d'analyse et d'interprétation de données abstraites et une prise de hauteur sur le processus indispensable pour pouvoir reprendre la main en cas dysfonctionnements lorsque ce système complexe s'emballe.

À travers ce mouvement de modernisation de l'industrie, nous notons une nouvelle forme de division du travail qui s'opère entre les humains et la machine mais aussi entre les hommes et les femmes.

La conception de ces situations de travail n'est pas pensée en termes d'enrichissement de l'activité mais selon une logique adaptative au regard de ce qui n'est pas pris en charge par la machine. Leur accessibilité implique une montée en compétence du personnel et un niveau de qualification plus élevé. Si l'argument de la pénibilité est un obstacle qui disparaît, le niveau de qualification attendue (Bac+2 Technique) exclue par ailleurs les femmes puisque ces filières sont majoritairement masculines. Pour autant de

nombreuses PMI se heurtent à des problématiques de recrutement et surtout d'attractivité de ces postes « hybrides » à la fois responsabilisant mais monotones. Pour y répondre des évolutions internes sont proposées, ces postes deviennent accessibles à des femmes mais dans les cas étudiés ils n'ont bizarrement pas fait l'objet d'une réévaluation substantielle de la classification et de la rémunération. La réalité du travail et de ce qu'il engage se tapit dans l'ombre du cobot qui occupe la scène médiatique quand on parle d'industrie du futur, invisibilisation du travail qui rejoue les inégalités professionnelles femmes hommes et machines.

Actuellement, à l'échelle de notre réseau, nous sommes beaucoup investis dans un projet partenarial avec la Direction générale de l'offre de soin. Dans le cadre de l'accélération du virage numérique en santé en cours aujourd'hui, nous sommes sollicités pour éclairer la Direction générale de l'offre de soin sur les impacts possibles de cette transformation numérique sur les conditions de travail dans le champ de la santé et du médico-social. Nous avons proposé un dispositif d'action collective innovante et apprenante (ACIA), avec un projet en deux temps: exploration et expérimentation. 9 régions se sont lancées, après que l'Aract et l'ARS aient conjointement répondu à l'appel à projet. Conduites en région, les explorations ont vocation d'éclairer les enjeux qui se posent à l'échelle d'une demi-douzaine de structures (en lien avec la mise en place du DMP, de l'installation de bornes d'accueil, du développement de la télémédecine, etc.) et à croiser les expériences pour en tirer des apprentissages susceptibles de faciliter la mise en œuvre d'expérimentations visant à tester de nouvelles manières de s'organiser, de conduire les projets, de faire usage des technologies numériques pour servir la qualité des soins mais aussi en vue d'améliorer la qualité de vie au travail. Dans chacune des structures, des terrains, nous essayons de travailler en trinôme, c'est-à-dire avec un représentant de la direction, un représentant des syndicats et un représentant du

département système d'information faisant office d'interlocuteur technique. L'idée n'est pas de faire une investigation à la manière d'un expert extérieur mais de mobiliser ces trois représentants dans la dynamique d'enquête. Nous voulons faire en sorte que l'enquête sur les transformations numériques dans le champ sanitaire et médico-social bien qu'appuyée par nos chargés de mission, soit aussi réalisée au moins en partie par ces acteurs qui auront à charge de mettre en pratique et de relayer à la fois les apprentissages générés et les savoir-faire acquis en matière d'évaluation sociale des technologies.

Les travaux exploratoires qui sont conduits devraient déboucher sur des cartographies de points de vue, de controverses permettant de mieux identifier ce sur quoi il s'agirait, dans un second temps, de faire porter l'effort d'expérimentation pour résoudre les difficultés rencontrées en pratique. Dans ce cadre, nous utilisons notre grille d'analyse en six dimensions. Nous l'avons même transformée en outil d'animation de groupe de travail pour organiser l'investigation, la documentation et la restitution des travaux de groupe, de façon à faire monter en puissance les acteurs locaux mais aussi régionaux et nationaux sur les enjeux relatifs aux projets de transformation numérique des systèmes de travail.

**Comment avez-vous  
ou/voyez-vous évoluer  
la collaboration entre  
humains et machines  
dans le cadre du travail ?**

On présente souvent cette collaboration entre humains et machines comme un moyen d'augmentation de la productivité, mais également comme un vecteur de requalification dans

les emplois. Les implications sur le travail et son organisation ne s'arrêtent pourtant pas là. Pour pousser la réflexion à ce sujet, nous nous sommes inspirés des travaux de Dominique Boulier et notamment de la matrice construite autour des axes certitudes et incertitude, d'une part, et détachement et attachements, d'autre part.

Loin d'en faire une application stricte, nous avons tâché de nous approprier ces éléments pour souligner quatre points d'attention, s'agissant de l'introduction d'outils numériques et en particulier de l'intelligence artificielle au travail :

**La nature de l'activité :** on sait que l'automatisation peut venir substituer des machines au travail humain. C'est une crainte largement exprimée par les représentants des salariés. Mais le degré d'autonomie des machines dotées « d'intelligence artificielle » est encore assez limité et relativement incertain. On ne sait pas encore très clairement tout ce dont ces machines sont ou seraient réellement capables en milieu de travail. D'autant que ce n'est pas qu'une question technique, mais aussi juridique, éthique, etc. Leur degré n'est pas encore stabilisé, même si des paliers ont déjà été franchis. Et à ce jour, on ne sait pas non plus très bien évaluer les effets de l'introduction de machines non pas tant sur l'emploi mais sur l'organisation du travail, et partant, la qualité de vie au travail, la sécurité et la santé au travail. Un propos est souvent relayé selon lequel ces machines soulageraient les travailleurs humains de tâches pénibles, routinières, sans beaucoup de valeur ajoutée, etc. En cela, elles seraient vecteur de qualité de vie au travail et permettraient aux travailleurs de s'investir d'avantage sur le cœur de métier, de résoudre en partie des problématiques de sens au travail qui peuvent parfois se faire jour. Pourtant l'automatisme de l'amélioration des conditions de travail par l'introduction de machines, dotées ou non d'intelligence artificielle, est loin d'être certaine. Pour le dire autrement, beaucoup d'incertitudes demeurent en la matière, qui mériteraient d'être davantage explorées, étudiées. D'autant plus, que certains travaux d'étude et de recherche tendent à montrer plutôt le contraire.

**La composition des environnements et des collectifs de travail :** selon une lecture psychologique des organisations de travail, il est convenu de recourir au vocable de « collectif de travail » pour désigner des groupes d'humains entre eux qui coopèrent, qui partagent des règles de

métier et des critères de qualité du travail. Si cette notion est très utile pour comprendre le développement de l'activité et la préservation de la santé, elle peut toutefois laisser dans l'ombre le caractère hybride de ces collectifs au sens où ils sont toujours une composition, un assemblage d'humains et de non-humains. Toutefois des approches plus récentes en psychologie du travail prennent en compte cette caractéristique et s'inspirent d'autres disciplines pour le penser. En effet, on peut considérer dans une perspective davantage socio-technique que ces collectifs de travail sont médiés par des objets techniques, des infrastructures matérielles, sociales ou cognitives. Et que si les travailleurs n'entretiennent pas entre eux la même relation que celle qu'ils entretiennent avec leurs outils, leurs matériaux, leurs règles, etc., ces derniers ne sont pourtant pas en dehors des collectifs de travail, ils en sont plutôt constitutifs. Aussi, l'introduction (comme le retrait) et l'usage d'outils numériques dans les environnements de travail ne sont pas sans effet sur les collectifs de travail. Et plus encore avec les objets connectés, les datas et l'intelligence artificielle se rejoue la division technique, économique, sociale, morale du travail, et donc les pratiques, les compétences, les statuts et les identités professionnelles. Car au-delà des questions que posent l'autonomie des machines, ce sont aussi les questions liées au niveau d'interaction et de coopération qui se jouent dans le développement de la cobotique. Et si les robots et les machines apprenantes ne peuvent pas être confondus avec les collègues humains, ils peuvent être considérés à certains égards comme des apprentis, avant de devenir des assistants. Il ne s'agit pas seulement de raisonner en termes de substitution humains/machines, mais aussi en termes d'association. L'enjeu clé, comme le pointe l'accord européen sur la numérisation des entreprises signé en juin 2020, consiste à ce que les humains gardent le contrôle dans la relation, que leurs relations aux machines préservent leur capacité de jugement et développent leur pouvoir d'agir.

**Les règles du jeu dans les milieux de travail:** si la nature de l'activité est amenée à évoluer, si les environnements et les collectifs de travail sont conduits à se transformer, les règles qui régissent le travail vont elles aussi être inévitablement amenées à changer. La question est de savoir dans quel sens elles vont changer, et l'incertitude porte sur la capacité de travailleurs et de leurs représentants, mais aussi des dirigeants à trouver le bon agencement entre les règles de l'art, les règles de métier, les règles de fonctionnement et les règles de droit face au déferlement technologique. Les problèmes d'explicabilité des algorithmes ne sont pas simples à régler, et encore moins à appréhender pour le commun des mortels. L'éthique de l'IA, ou du moins de ses concepteurs, de ses développeurs, de ses « déployeurs », de ses exploitants permettra-t-elle de constituer un rempart suffisant pour garantir le respect de la dignité humaine au travail face aux intérêts et aux pressions immenses liés aux enjeux industriels et commerciaux? Les règles de métier, qu'il s'agisse de celles des concepteurs ou de celles des exploitants, seront-elles suffisamment robustes pour que le déploiement de l'intelligence artificielle dans les milieux de travail ne se traduise pas par de formes renouvelées de standardisation des gestes, de dépossession des savoirs et savoir-faire des gens de métier et, à certains égards, de déprofessionnalisation? Les règles de fonctionnement des organisations de travail seront-elles convenablement négociées pour garantir que la numérisation et l'intelligence artificielle profitent aux entreprises et aux travailleurs de l'Union Européenne? Les règles de droit qui vont encadrer les pratiques (notamment celles formulées par le projet de règlement européen sur l'IA) seront-elles suffisamment précises et justes pour à la fois soutenir l'innovation et garantir la sécurisation des travailleurs dans ces nouveaux assemblages sociotechniques? Il est permis de douter et de s'interroger sur les dynamiques sociales à

Il n'y a aujourd'hui pas de consensus sur ces sujets. Et il nous semble nécessaire de nourrir et d'augmenter les capacités de débat, d'expérimentation et de capitalisation en la matière. Nous tâchons modestement d'y contribuer au niveau qui est le nôtre.

**La responsabilité des gestes et des décisions, et les possibilités de contestation:** qui décide et qui est responsable lorsque la machine gagne en autonomie et que l'humain cède le contrôle? Qui est responsable lorsque la part humaine dans la décision ou l'application est réduite à peau de chagrin? Et qui est en mesure de contester dans son organisation ou devant la justice une décision prise par un algorithme si celle-ci s'avère injuste, discriminatoire ou préjudiciable? Ces questions soulèvent l'enjeu selon lequel les compétences à acquérir ne sont pas seulement techniques face à l'IA. Elles sont aussi juridiques et organisationnelles. Il s'agit pour les travailleurs, leurs représentants, mais aussi pour les dirigeants, d'acquérir un socle de compétences de base pour défendre leurs droits. Nous pensons que l'autonomie des travailleurs face aux technologies constitue un point clé que l'ensemble des parties prenantes doit s'attacher à défendre et promouvoir, en créant, y compris par de nouvelles formes de gouvernance, ses conditions de réalisation effective dans des environnements de travail hypertechnicisés. Construire la confiance dans l'IA passera par le développement des capacités des travailleurs et des dirigeants à comprendre comment fonctionnent ces technologies, et à contrôler les environnements de travail dans lesquels ils s'inscrivent et exercent, plutôt que d'être contrôlés par eux. Face aux *Big Tech*, c'est tout l'enjeu des années à venir que de revisiter et revivifier les formes du dialogue social héritées de la démocratie industrielle.

# « Le sens des technologies numériques au travail »

ENTRETIENS AVEC JULIA VELKOVSKA, SOCIOLOGUE



246

**Julia Velkovska est sociologue au Laboratoire de sociologie et d'économie (SENSE) d'Orange Labs et chercheuse associée au Centre d'étude des mouvements sociaux (CEMS-IMM) à l'EHESS. Spécialiste de la sociologie du numérique, ses travaux récents portent sur les relations entre les humains et les robots conversationnels et les conséquences de la diffusion de l'intelligence artificielle sur la vie quotidienne et le travail, notamment dans les relations de service.**

**Comment percevez-vous le rôle du corps au travail ?**

**Comment l'arrivée des robots et des systèmes d'IA peuvent-ils modifier ce rapport au corps au travail ?**

Je regarde les relations entre travail et numérique par le prisme de l'activité et de l'interaction que je place au centre de mes travaux. Dans cette approche, j'observe les situations de travail et je les filme lorsque c'est possible.

Ces enregistrements audios et vidéos des activités de travail montrent beaucoup de pratiques corporelles, de positionnement et de regards sur la façon qu'ont les employés de travailler en collaboration avec des outils numériques. J'essaie par-là de saisir les problèmes auxquels les personnes sont confrontées avec des robots. Mes recherches sur le travail et le numérique à cet égard portent sur trois thématiques :

- Interactions par vidéo communication.
- Numérique, travail, relations de service.
- Interactions Humains-Machine, Agents Conversationnels, Intelligence artificielle.

Les agents conversationnels sont des systèmes, disposant parfois de briques d'intelligence programmés pour entrer en contact avec des humains, pour interagir par la parole ou par le texte, et pour simuler des facultés humaines (parole, gestes, regards) (Relieu et Velkovska 2020).

Une variété de tels systèmes existe : des assistants vocaux domestiques sous forme d'enceinte ou intégrés dans les smartphones, des chatbots textuels pour la relation client, ou encore des robots de service humanoïdes.

**Vous avez pu assister dès 2006 à l'introduction d'un système de vidéo communication dans les bureaux de l'ANPE (désormais Pôle Emploi), afin de réaliser des entretiens pour les demandeurs d'emploi. Plus de quinze ans après, avez-vous remarqué une évolution dans notre rapport à de tels outils ?**

En 2006, nous avons mené une enquête sur l'introduction d'un système de vidéocommunication à l'Agence nationale pour l'emploi (ANPE) pour réaliser les entretiens entre les employés et les demandeurs d'emploi (Velkovska et Zouinar 2007). L'objectif de ce système introduit dans une zone rurale était

de pallier l'absentéisme. Le terminal utilisé par les demandeurs d'emploi était situé dans une maison de culture à 70 km de distance de l'agence dans laquelle se trouvait le deuxième terminal utilisé par les conseillers ANPE.

Cette enquête a été riche en enseignements sur les conséquences des usages du système visiophonique sur le travail des conseillers, en particulier lorsque la direction considérait que les entretiens visiophoniques pouvaient se substituer complètement aux entretiens aux faceface.

Nous avons remarqué que lorsque les entretiens se tiennent par visioconférence, les employés ne bougent pas de leur siège, ne sortent pas de leur bureau et font des entretiens à la chaîne. Auparavant, ils avaient l'habitude d'aller chercher chaque demandeur d'emploi dans la salle d'attente, ce qui donnait lieu à des conversations informelles avec leurs collègues, pas uniquement liées au travail. Ces discussions

dans les couloirs étaient également l'occasion de résoudre rapidement des petites questions liées

au travail. La visioconférence a freiné tous ces moments de conversation.

Avec la raréfaction de ces échanges, on a observé un débordement pour les employés. Ils se retrouvaient avec un tas de dossiers non finalisés en fin de journée, qu'ils avaient l'habitude de traiter entre deux entretiens. Avec les visioconférences qui s'enchaînent, ce n'est plus possible. Lors de la mise en place de cet outil numérique, les managers voient cette technologie comme un moyen d'améliorer la productivité des conseillers. Notre enquête et l'expérience acquise sur le lieu de travail ont démontré qu'il faut trouver des formes de combinaison entre le face-à-face et les visio-communication. On ne doit pas être dans un modèle de substitution mais d'articulation pertinent de point de vue de l'activité de travail.

Avec le recours à la visiocommunication, c'est aussi le travail dans son ensemble qui est transformé et le sens que les employés y trouvent. Les conseillers ont le sentiment de faire plus de saisie d'information que de conseil, alors que le cœur de leur métier s'inscrit dans une situation délicate de dialogue et d'accompagnement de chômeurs de longue durée. Les employés se retrouvent à établir à distance des relations complexes. L'une des conclusions de notre enquête a été de proposer la mise en place d'une forme de souplesse dans les échanges : pour quel type d'entretien la visiocommunication est-elle pertinente ?

Par exemple, il s'est avéré que la visiocommunication n'était pas adaptée à tous les types d'entretiens avec les demandeurs d'emploi, et en particulier au premier entretien nécessitant de prendre connaissance de la situation du demandeur d'emploi et des documents papiers qu'il apportait ?

Cette enquête date de 2006 et, si les technologies changent, les questions que posent ces outils numériques persistent. Avec la pandémie de Covid-19 et la très forte diffusion du travail à distance et des réunions en visioconférence, ces questionnements reviennent

sur le devant de la scène. Il faut accompagner les travailleurs dans cette transition, réfléchir à la pertinence de ces outils en fonction des situations et interroger le sens au travail que les employés en retirent.

**Dans le cadre de vos missions au sein de la division recherche et développement d'un grand groupe de téléphonie, vous avez travaillé sur la digitalisation de la relation client. Pouvez-vous nous faire part de vos observations ?**

Mon enquête portait sur les employés qui gèrent les forums d'une marque de téléphonie mobile du groupe (Velkovska 2015). Comme dans la plupart des entreprises de services, des forums et des chats sont mis en place pour remplacer le recours aux téléconseillers au téléphone, ce qui permet d'économiser et de transformer

l'entreprise. Il faut savoir que derrière la politique de digitalisation de la relation client, il y a un objectif de réduction des coûts des contacts clients.

La marque en question a une relation client uniquement web, il n'y a aucune boutique. Le département relation client se compose de deux équipes distinctes aux modes de fonctionnements et de managements radicalement différents :

- Une équipe qui gère un forum d'entraide, basé en région parisienne et composé de salariés de l'entreprise.
- Une équipe qui répond aux requêtes des clients par chat en temps réel. Cette équipe appartient à un prestataire externe basé en Afrique du Nord.

Les deux pôles répondent à des objectifs de management différents. Dans l'évaluation de l'équipe qui gère le forum d'entraide, il y a davantage d'objectifs qualitatifs que des indicateurs quantitatifs. Les conseillers y sont moins sujets à

la pression du temps et le management valorise l'autonomie et la coopération entre les conseillers

et entre les équipes d'aide technique et d'aide commerciale. Cependant, cela a profondément changé leurs compétences : les conseillers, qui jusque-là étaient au téléphone, se retrouvent à devoir gérer un forum écrit. De la gestion de la relation client directe, les employés ont dû apprendre à gérer une communauté sur un espace numérique.

De son côté, le plateau par chat est totalement dans la vision industrielle de la relation client. Ils ont des objectifs de rentabilité et doivent gérer deux chats en même temps, deux clients avec deux fenêtres différentes, sans pouvoir choisir quand faire des pauses. Les personnes y travaillent alignées dans un open space. Au bout de chaque lignée, il y a un surveillant, qui contrôle les conseillers. L'organisation du travail est très verticale.

Si on regarde le site de la marque, on peut penser être dans une relation client « moderne » ou l'on peut communiquer sur des forums ou via un chat. Or, on a des réalités de travail très différentes. C'est là qu'on voit que ce ne sont pas les réseaux sociaux dans la relation client qui sont porteurs de sens mais toute l'organisation autour : le management, les méthodes d'évaluation ou encore la stratégie organisationnelle.

Par exemple, la direction du forum localisée à Paris a mis en place une révolution organisationnelle interne en mettant dans le même open space l'assistance technique et l'assistance commerciale, ce qui permet de regrouper deux filières distinctes qui n'étaient à l'origine pas censées échanger entre elles. Si une question est posée sur le forum, les équipes techniques et commerciales peuvent directement s'entraider, elles n'ont pas à faire des navettes par messages entre les deux équipes. Cette politique de coopération et de déplacement permet de mettre en place une organisation beaucoup plus horizontale.

Les postes de travail sont aussi organisés pour qu'un soutien physique de la part des collègues puisse exister, et ne pas être seul face à l'écran pour gérer des

situations tendues avec les clients sur le forum. Et cela arrive souvent: les clients mécontents utilisent des majuscules voire des insultes. Dans le cadre de mes travaux, j'ai pu filmer des situations où un conseiller réagit face à un message d'insulte. On voit vraiment que la personne peut se sentir mal et va souvent appeler des collègues autour d'elle. Les positions de travail sont organisées en « marguerite », des blocs de quatre bureaux où les collègues peuvent se faire face et sentir une présence tout en travaillant en autonomie. La dimension collective est privilégiée pour s'entraider et pour être plus efficace dans la gestion des demandes des clients sur le forum.

**Vous avez également pu étudier la mise en place d'intelligences artificielles dans les boutiques d'un opérateur de téléphonie. Comment ces agents conversationnels modifient-ils la relation client ?**

Prenons l'exemple du robot social « Spoon » qui a été présent pour quelque mois dans la plus grande boutique Orange du monde, boulevard de l'Opéra à Paris. Spoon est là pour guider les 1000 clients qui fréquentent la boutique chaque jour.

Durant mon enquête, j'ai suivi l'ensemble du projet de l'entreprise autour de ce système robotique, de l'innovation aux usages: les réunions projets, son installation dans l'arrière-boutique pour « faire connaissance » avec les vendeurs, puis les interactions avec les clients après son installation en boutique.

Un argument qui revient souvent est de dire que le robot soulage les employés des tâches routinières, pour qu'ils puissent se concentrer sur des tâches plus épanouissantes. Mais ce que j'ai observé c'est que les clients n'allaient pas spontanément vers le robot. Le robot n'était pas du tout autonome dans ce contexte, les conseillers étaient là pour l'introduire. Le robot est dépendant de l'environnement humain. Tout d'abord, le « travail de l'utilisateur » est la face cachée

des IA conversationnelles (Velkovska et Zouinar 2020). Contrairement aux discours publicitaires, parler à ces machines est loin d'être évident et intuitif. Cela demande au contraire des efforts importants d'adaptation. Au moindre problème avec le robot, les clients allaient chercher les conseillers pour demander de l'aide. Nous ne sommes donc pas dans une logique du robot qui prend une partie du travail et décharge l'humain. Si le robot faisait certaines choses de manière autonome, il générerait toutes sortes de tâches supplémentaires. Les conseillers étaient constamment sollicités pour expliquer aux clients le fonctionnement du robot ou les aiguiller s'ils ne comprennent pas sa logique de fonctionnement. Les employés savaient que lorsqu'une personne entrait dans la boutique et utilisait le robot, ils devaient rester au qui-vive et disponibles pour pouvoir l'aider. Ce rôle de tiers facilitateur est déterminant pour le développement des usages des robots dans le contexte des relations de service.

Il y a aussi un travail organisationnel pour intégrer le robot, pour les tâches de maintenance, pour imaginer comment il va s'inscrire dans un environnement, comment faire en sorte qu'il aide les clients. Du point de vue du corps, ce robot-là est un objet qui bouge, qui sourit, qui parle. Spoon a été mis en place pour aider les clients à s'orienter dans la boutique et à décharger le travail d'accueil des conseillers. Ce fut un échec total de ce côté-là. Il n'était pas suffisamment performant pour orienter les clients et décharger les employés de leur charge de travail. En revanche, il produisait des effets non prévus, créant de l'animation dans la boutique. Quand quelqu'un parlait au robot, d'autres personnes venaient le regarder, il attirait aussi les enfants. Ce qu'il a montré tout au long de son parcours, c'est sa capacité à agréger les humains autour de lui. Dès le processus de conception, beaucoup de personnes tournaient autour du prototype en se demandant ce qu'ils allaient pouvoir faire avec un robot. Une fois dans la boutique, il est devenu une attraction

dans la salle de repos des vendeurs. Enfin, sur la scène avec les clients, il a attiré des spectateurs qui observaient les interactions et parfois discutaient à propos du robot. Le système permet dans ces cas de créer des sociabilités éphémères entre les personnes. Des clients vont avoir des contacts entre eux grâce au robot. Il est un centre d'intérêt pour s'amuser, le tester, se moquer. Il a introduit cette ambiance d'animation.

Un résultat de l'enquête de Spoon est qu'il faut arrêter de penser l'autonomie de telles machines au travail. Il faut plutôt penser les machines dans des formes d'interdépendance intelligentes avec les humains, clients et professionnels. Mettre en place une technologie ne remplace pas le face-à-face avec les clients. Cela remet en cause l'imaginaire de l'autonomie et de la substitution par la machine. C'est intéressant de voir la persistance de ces idées depuis les origines de l'histoire des techniques. À la place de l'autonomie des machines et de la substitution des robots aux humains, il faudrait plutôt réfléchir à des configurations sociotechniques basées sur l'interdépendance entre humains et robots et sur des formes de coopération pertinentes.



# « Il peut y avoir un intérêt à prendre la force physique d'un robot et l'intelligence du contrôle d'un humain »

5 QUESTIONS À NATHANAËL JARRASSÉ,  
CHERCHEUR EN ROBOTIQUE AU CNRS

A portrait of Nathanaël Jarrassé, a man with dark hair and a beard, wearing a dark denim shirt. The background is a blue grid pattern.

256

**Nathanaël Jarrassé est chercheur en robotique à l'Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique de Sorbonne Université et du CNRS. Spécialisé dans l'interaction physique Humains-Robots pour des applications de rééducation et d'assistance, il travaille au sein de l'équipe AGATHE (assistance aux gestes et applications thérapeutiques).**

**Dans vos travaux, il est question d'exosquelettes, de prothèses, d'orthèses... Face à tous les mythes et fantasmes qui entourent les notions liées à la robotique, serait-il possible de revenir sur la définition de ces termes ?**

La question de la définition est un gros problème dans le domaine de la robotique : les fabricants et les entreprises avec leur discours marketing surfent beaucoup sur l'imaginaire autour de ces technologies. L'éducation à la technologie est avant tout une question politique. Il y a un effort péda-

gogique à fournir pour que les gens apprécient la technologie pour ce qu'elle est, sans fantasme, ni peur, et pour éviter des débats stériles qui se limitent à se positionner pour ou contre la technologie.

Pour en venir aux termes en question, un exosquelette est une structure mécanique externe qui vise à améliorer, assister, ou suppléer une capacité motrice. Un exosquelette est à peu de chose près une orthèse, qui est un appareillage qui compense une fonction absente ou déficitaire et qui assiste une structure articulaire ou musculaire. Contrairement au système prothétique qui remplace une partie du corps, un exosquelette vise à entourer un membre du corps, afin de fournir une assistance physique motrice de mouvement à la personne.

L'exosquelette peut être passif, c'est-à-dire qu'il ne va pas avoir de moteur ou de source d'énergie embarquée mais va utiliser par exemple des ressorts. Mais il peut

également être instrumenté, avec un système de centrales inertielles [instrument capable d'intégrer les mouvements d'un mobile pour estimer son orientation] qui se clipsent à la ceinture de travailleurs et qui vont repérer s'il se penche de la bonne façon quand il lève quelque chose. Ces systèmes peuvent servir à faire du suivi d'activité ou simplement à mettre une alarme quand vous adoptez une mauvaise posture.

La question de l'augmentation et de la réparation est toujours litigieuse. «L'augmentation» reste un bien grand mot, qui est avant tout une traduction littérale du terme anglais *enhancement* que l'on retrouve de plus en plus utilisé à tort et à travers. En réalité, on ne sait pas vraiment «augmenter» actuellement. Effectivement, on sait aider, assister, donner des outils mais l'augmentation engendre une question de vocabulaire et de niveau d'évaluation de la performance. Le problème est que le concept d'augmentation fait intervenir la question de la normalité, et ce concept de corps normal demeure très vague. Il y a des variations entre les sexes, les genres, les profils génétiques, etc. L'augmentation consisterait à proposer des capacités au-delà de la normale qui est elle-même très fluctuante.

**Parmi ces dispositifs, quels sont ceux utilisés aujourd'hui dans le monde du travail? Comment pensez-vous que cela va évoluer dans les années à venir?**

Concrètement, je développe beaucoup de prothèses, d'exosquelettes, d'orthèses intelligentes, de bras robotisés pour des personnes en fauteuils roulants. Notre objectif est de conférer un contrôle plus avancé sur ces systèmes-là

à l'humain. Aujourd'hui, nous en sommes à un stade où il y a eu beaucoup de progrès technologiques sur le hardware, mais on est encore à des années-lumière de permettre aux personnes de jouir d'un dispositif qui soit efficace et performant sans que ça ne coûte trop d'énergie physique

et cognitive. Il y a un énorme écart entre les progrès technologiques et la possibilité pour les personnes de s'approprier ces outils sans fournir un effort considérable. Nous essayons au sein de notre groupe de travail de combler cet écart.

Le deuxième point c'est qu'en général, en l'état actuel de la technologie, quand vous gagnez sur un aspect de la performance vous perdez sur un autre. On peut être augmenté localement, par exemple en étant capable de porter plus aisément des charges lourdes grâce à un exosquelette, mais on va être entravé pour d'autres actions, par exemple se déplacer parce que l'exosquelette est lourd et encombrant. On se retrouve donc perdant du point de vue de la polyvalence. Cela revient à voir tous ces dispositifs-là comme des outils. Quand vous tenez un marteau dans la main vous êtes augmentés pour enfoncer des clous dans un mur mais vous êtes diminués pour jouer du piano.

À cela s'ajoute le fait que l'on n'a pas réalisé d'études à long terme sur les externalités négatives de ces dispositifs sur le corps des usagers. Par exemple, un dispositif qui aide à lever les bras avec des systèmes à ressort qui maintiennent les bras en l'air rend plus coûteux le fait de les descendre. La sollicitation physique est déportée sur d'autres groupes musculaires et il n'est pas dit que l'on se retrouve avec une équation nulle à long terme pour le corps. La question de l'assistance au corps est une question d'équilibre assez complexe.

Pour ce qui est des domaines d'application, on observe actuellement beaucoup de recherches ces dernières années sur les exosquelettes d'assistance au handicap, mais c'est le domaine de l'assistance à opérateur en contexte industriel qui risque de se développer le plus vite, notamment dû au fait qu'il y a un changement d'échelle en taille de marché par rapport à toutes les questions de santé.

Le marché du handicap a comme contrainte d'être extrêmement restreint. C'est un écosystème assez complexe d'accès fait de normes et de certifications

et qui ne concerne qu'un marché économique petit et très personnalisé. Beaucoup d'innovations de laboratoires issues de ce domaine ne se concrétisent pas parce que les acteurs économiques n'ont aucun intérêt à investir dans un marché qui ne concerne qu'un si faible échantillon de personnes au sein de la population. À l'inverse, l'assistance à opérateur en contexte industriel génère de véritables enjeux économiques : équiper tous les manutentionnaires des entrepôts logistiques à travers le monde représente des volumes énormes. On ajoute à cela le fait que la santé au travail représente le deuxième plus grand poste de coûts pour les entreprises en Europe.

Il y a donc un intérêt stratégique pour les entreprises mais il y a aussi un intérêt communicationnel qui prend le dessus. Pour une entreprise, mettre en place un exosquelette au sein d'une équipe est très positif d'une part parce que ça fait high-tech et d'autre part parce que ça montre que l'entreprise se soucie de ses salariés. Ces facteurs-là font que, de mon point de vue, l'adoption rapide que l'on voit de ces systèmes est plus liée à une question d'image qu'une question d'efficacité concrète fonctionnelle physique prouvée. Face à ces enjeux économiques, beaucoup de projets d'innovations technologiques se retrouvent très vite déployés sans même avoir fait l'objet d'évaluation clinique. La preuve de bénéfice clinique est en effet nécessaire pour des aides techniques médicales mais pas pour des aides techniques de type équipements individuels de protection.

De plus, toutes les tâches ne sont pas robotisables, ce qui peut générer des inégalités entre travailleurs. Pour robotiser une tâche, il faut qu'elle soit répétitive et que tout l'environnement soit parfaitement modélisable. C'est par exemple le cas de la grosse production industrielle qui est aujourd'hui massivement robotisée. Le problème est qu'il y a beaucoup de petites productions avec des tâches comportant trop de variabilité pour qu'on puisse les robotiser. Ce décalage entre production industrielle et artisanale,

couplé au vieillissement de la population, fait qu'on a encore des opérateurs humains dans des situations un peu problématiques qui se blessent.

Pour finir, la robotique a amorcé une métamorphose ces dix dernières années. On est passé d'une logique robotique qui remplace l'humain à une logique de robotique qui accompagne l'humain : c'est le domaine de la cobotique (de l'anglais *collaborative robotics*). C'est l'idée de faire des robots qui prennent le meilleur des deux mondes : la force physique d'un robot et l'intelligence d'un humain. Dans des tâches qu'on ne sait pas automatiser complètement, un humain contrôlera un robot, le conduira pour prendre une pièce, mais c'est la force du robot qui sera utilisée pour soulever cette pièce. C'est une robotique un peu particulière parce qu'elle doit être plus sécurisée en termes d'interaction physique. On n'est plus dans des robots engagés avec des zones séparées dans les usines.

**Le domaine militaire demeure-t-il pionnier, notamment via la question des soldats augmentés ?**

Le besoin militaire est l'un des moteurs de la recherche dans le domaine des exosquelettes. On peut remonter au XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècle pour retrouver des

premières traces d'exosquelettes de fantassins militaires augmentés sur échasses. Plus récemment, ce sont les Américains qui ont été proactifs sur ces recherches, notamment via l'agence de recherche de la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), qui injecte régulièrement des moyens sur la façon de réparer et d'augmenter le fantassin sur le terrain. Il y a aussi des questions de stimulation sensorielle qui pourraient également être utilisées chez le soldat en bonne santé. Cependant, tous les projets de recherche des années 1990 à 2010 sur des exosquelettes d'assistance au port de charges à la marche des militaires se sont soldés par un échec. Les rapports finaux évoquent le fait que les gains permis sont très faibles et surtout que l'assistance fournie

par le système se retrouvait plus être une gêne qu'autre chose. Ces résultats ont mis un terme aux exosquelettes de type « armure ». Mettre cent kilos sur le dos d'une personne pour l'augmenter c'est partir avec un négatif de cent kilos, ce qui est très limitant.

Ces échecs ont cependant donné naissance à un autre domaine de recherche, la *wearable robotics*. Cette nouvelle tendance s'articule autour d'exosquelettes beaucoup plus légers et souples qui s'apparentent à des vêtements techniques, avec des systèmes d'actionneurs déportés. Pour augmenter les capacités par exemple à courir plus longtemps, plutôt que de faire revêtir une armure métallique on va juste aider une articulation en utilisant des releveurs de cheville qui peuvent faire économiser cinq à dix pourcents de consommation métabolique.

Cependant, je pense que le domaine où l'on va voir de réelles évolutions sera celui des approches biomédicales et de la « neuro-amélioration » plutôt que celui de la robotique. C'est également dans ce sens que va un avis du Comité consultatif national d'éthique (CCNE) qui date de 2014 mais qui reste très pertinent. La recherche se fait sur la stimulation crânienne trans magnétique. Il s'agit de faire circuler un faible courant entre deux électrodes placées à l'extérieur de la boîte crânienne, ce qui permettrait d'augmenter de cinq à quinze pourcents les capacités cognitives. Il y a un grand débat parce que pour le moment, cela peut donner lieu à de fortes migraines post-stimulation. Cela peut également réduire les capacités de concentration. Les personnes peuvent prendre de meilleures décisions mais passent plus de temps à les prendre. Sur un champ de bataille, il n'est donc pas dit que ce soit forcément des technologies intéressantes.

**Pour les personnes dont on augmente certaines capacités, comment est vécu le moment où l'on retire le dispositif qui améliorerait ces capacités ? Comment se passe le retour à un état de normalité ?**

Je ne connais pas à l'heure actuelle de personne qui soit réellement augmentée donc il est difficile de répondre à cette question. Toutefois, on remarque déjà parfois une certaine forme de traumatisme dans le cas des aides techniques pour le handicap.

Notamment dans des cas « extrêmes » de gens qui dépendent réellement du dispositif technique, sans que ce soit un luxe ou un accessoire. Par exemple, une personne bi-amputée dont les prothèses doivent parfois être envoyées plusieurs mois en réparation va être extrêmement affectée par cette absence. Avec des chercheurs en sciences humaines et sociales, nous avons fondé en 2016 un collectif interdisciplinaire nommé Corps & Prothèses, qui rassemble des roboticiens, des cliniciens, des patients et des associations de patients et des socioanthropologues pour étudier les multiples aspects de la relation entre corps et technologie. Nous avons édité un ouvrage collectif en 2021 dans lequel figure un article d'un médecin, le docteur Charles Fattal qui relate le cas d'une patiente tétraplégique équipée d'un dispositif de stimulation électrique implanté pour lui permettre de retrouver des capacités de préhension, le FreeHand System. Développé par une entreprise américaine dans les années 90, ce dispositif consiste en un système d'électrodes implantées qui, par le biais d'un contacteur et d'une pile embarquée sous la peau, peuvent déclencher la stimulation des muscles de la main. En 2008, l'entreprise fait cependant faillite, laissant plusieurs centaines de personnes implantées sans suivi ou possibilité de maintenance. Face au dysfonctionnement de son système, une patiente a ainsi décrit la sensation d'être redevenue tétraplégique une deuxième fois.

Le risque de créer une dépendance technologique

existe donc bel et bien, particulièrement pour des personnes dont la vie quotidienne dépend de tels systèmes.

Pour les outils robotisés que l'on peut proposer pour l'opérateur industriel ou le soldat, nous sommes, à mon sens, plus proche d'une relation à un outil. Il peut y avoir quelques minutes d'adaptation au retrait de ces systèmes-là, le temps que notre système nerveux central réintègre le fait que l'on a enlevé ce dispositif mais pas beaucoup plus.

Pour qu'une aide technique devienne fondamentale pour une personne en bonne santé, il va falloir vraiment que l'augmentation progresse. À terme, il y aura sûrement des addictions. Il existe déjà bien un syndrome autour de la peur de l'éloignement de son téléphone portable (la nomophobie)!

**Est-ce que vous percevez des champs d'applications qui ne sont peut-être pas encore matures aujourd'hui mais qui pourraient être réellement bénéfiques pour les travailleurs et qui arriveraient progressivement ?**

Bien que l'on fonde beaucoup d'espoir dans la robotique, et malgré les avancées en matière d'intelligence artificielle, assister des personnes fragiles dans la réalisation de tâches de la vie quotidienne dans un environnement domestique représente un challenge qui nécessitera encore des di-

zaines d'années de recherche pour fournir des solutions satisfaisantes.

En revanche, je pense que les aides techniques (exosquelettes, cobots) pour l'assistance physique aux opérateurs devraient assez rapidement investir les domaines du BTP, de la logique ou de l'industrie manufacturière.



# « Il n'y aura pas de fin du travail »

5 QUESTIONS À JUAN SEBASTIAN CARBONELL,  
SOCIOLOGUE DU TRAVAIL



266

**Juan Sebastian Carbonell est chercheur en sociologie du travail à l'ENS Paris-Saclay, au Gerpisa, groupe de recherche sur l'industrie automobile. Auteur de *Le Futur du travail*, qui vient de paraître aux éditions Amsterdam, il pense que la fin du travail, régulièrement annoncée, n'aura pas lieu.**

**Comment êtes-vous passé de l'étude de l'industrie automobile à celle du futur du travail? Quels sont, aujourd'hui, vos principaux constats?**

C'est au cours de ma thèse que j'ai été confronté à la question des transformations technologiques au travail pour la première fois. Je travaillais sur un grand constructeur automobile français après la crise écono-

mique de 2008, et notamment sur son usine de Mulhouse. Dans les stratégies de sortie de crise, de réduction des coûts et de compétitivité du groupe, figurait la modernisation de l'atelier de montage.

Entre 2014 et 2017, le groupe a réalisé un plan d'investissement assez important dans la modernisation de l'atelier de montage pour mettre en place une « ligne de montage mono flux » qui est capable d'assembler des véhicules de différentes marques et modèles sur une seule et même chaîne d'assemblage là où avant il y en avait deux. Dans cette modernisation, le constructeur a introduit ces technologies de ladite « 4<sup>e</sup> Révolution industrielle », avec beaucoup de guillemets, qui ont modifié considérablement les conditions de travail des ouvriers du site.

J'ai ensuite souhaité poursuivre ma réflexion autour des dispositifs numériques au travail en élargissant ma focale au-delà de l'environnement industriel, du travail ouvrier, pour m'intéresser plus généralement au futur du travail et aux transformations du capitalisme.

Le but était de donner à voir à un public plus large une vision différente de celle qui annonce la

fin prochaine du travail. Mon livre est paru à la fin de la crise du Covid. Or, cette pandémie a particulièrement cristallisé les débats sur la fin du travail notamment parce que beaucoup de penseurs ou de décideurs affirmaient qu'il fallait pouvoir se passer de salariés sur les lieux de travail.

Et pourtant, je constate à la fois dans mes enquêtes et dans la littérature scientifique qu'il n'y aura pas de fin du travail. Les conséquences des nouvelles technologies sur le travail ne se réduisent absolument pas à la question de la substitution ou du remplacement. J'observe trois autres effets: la requalification, l'intensification et le contrôle du travail.

**Donc, nous ne nous dirigeons pas vers un remplacement du travail humain par les machines sur les chaînes de montage?**

Il faut faire une distinction très importante entre automatisation et digitalisation. Ce que l'on voit aujourd'hui dans l'industrie et dans le monde du travail en général, c'est davantage une digitalisation du

travail qu'une automatisation du travail. La digitalisation concerne l'utilisation massive de données numériques produites souvent par les machines elles-mêmes, qui servent à organiser le travail d'une manière plus optimale et performante. Cela n'implique pas nécessairement l'implantation de nouvelles machines. On voit par exemple l'apparition de logiciels donnant une vision plus générale de toutes les machines connectées au sein d'un établissement: le *manufacturing execution system*. Ce système permet par exemple de savoir où est-ce qu'il y a des problèmes de qualité, où est-ce qu'il y a des pannes ou encore où est-ce qu'il y a eu des erreurs de production. Du point de vue des salariés, cela implique malheureusement un contrôle plus important de la manière dont le travail est accompli. L'employeur peut savoir plus facilement qui est responsable de quelle faute.

et bien introduction de nouvelles machines dans l'industrie automobile. On voit beaucoup apparaître des *automated guided vehicles* (AGV), des chariots filoguidés connectés au wifi de l'usine, qui contiennent des capteurs de mouvement, et qui peuvent s'arrêter si un ouvrier passe devant la machine. Ces AGV ont pour mission d'apporter du matériel directement aux ouvriers aux postes de montage pour limiter leurs déplacements.

Il faut savoir que cette automatisation est assez partielle et est toujours réalisée dans le cadre d'une stratégie de réduction des coûts des entreprises. Après la mode de l'automatisation dans les années 1980, beaucoup de constructeurs ont maintenu un niveau d'automatisation relativement bas, voire dans certains cas dans les années 1980 et 1990 ont fait marche arrière. Cela s'explique parce qu'une automatisation trop poussée est parfois un très mauvais modèle économique. L'automatisation n'avait lieu que si celle-ci permettait de réduire les coûts, sauf que ces équipements industriels sont parfois beaucoup trop coûteux pour qu'ils soient rentables. Dans la réalité, le travail humain reste suffisamment peu cher pour qu'il n'ait pas besoin d'être remplacé par des machines, qui demeurent par ailleurs souvent moins flexibles qu'un travailleur humain.

C'est pour cela que beaucoup de constructeurs automobiles, notamment japonais, ont vu dans le *lean management* – c'est-à-dire l'implication des salariés dans la ligne de production, un temps de travail beaucoup plus flexible, la polyvalence des salariés qui peuvent occuper différents postes – un autre moyen moins cher pour pouvoir atteindre cette flexibilité désirée dans les années 1990.

Enfin, il faut rappeler que la technologie numérique n'est pas la seule responsable des destructions d'emploi. Ce qui est avant tout en cause, ce sont les stratégies de délocalisation des constructeurs automobiles, afin de réduire leurs coûts.

**Qu'avez-vous pu observer en termes de contrôle et de surveillance au travail ?**

Le contrôle se décline de deux façons. Une première dimension de contrôle liée aux qualifications. La question du contrôle implique de savoir comment et à quelle vitesse on travaille. Les dispositifs technologiques ont été

analysés comme un moyen de déqualifier les travailleurs et permettre aux employeurs d'avoir plus de contrôle sur la manière dont les salariés accomplissent leur travail. Dans un domaine tel que l'industrie automobile, où le degré de qualification était déjà faible, le peu de qualifications qu'il pouvait y avoir est encore plus réduite. L'objectif avec la mise en place des robots filoguidés est de faire en sorte que « n'importe qui puisse faire n'importe quoi », comme me l'a dit un technicien, que les travailleurs deviennent interchangeables. Une deuxième dimension de contrôle liée au fait que les outils numériques permettent une surveillance des méthodes de travail.

Les outils numériques permettent de savoir où est-ce qu'il y a une panne, qui commet une erreur et donc d'identifier le nom de la personne fautive. Dans les chaînes d'assemblages du secteur automobile, il y a ce qu'on appelle une corde andon, qui peut arrêter la chaîne si un ouvrier voit ou rencontre un problème ou s'il commet une erreur. Il y avait auparavant quelques petits arrangements entre les contremaîtres et les salariés pour ne pas avoir à tirer la corde, de façon à ce qu'une erreur ne soit pas retenue contre le salarié, notamment à l'occasion de l'entretien individuel annuel. Ces arrangements ne peuvent plus exister car la machine garde en mémoire l'ensemble de ces incidents et de leurs responsables. De la même manière, les machines enregistrent également les heures d'arrivée et de départs des ouvriers, aussi bien qu'elles comptent leur temps de pause.

Si on sort de l'usine, le télétravail a également posé un tas de problèmes aux organisations syndicales, car il est possible pour l'employeur de savoir à quel

moment le salarié se connecte à son portail de télétravail. Les dispositifs numériques permettent de contrôler de manière beaucoup plus précise qu'un chronomètre ou qu'une pointeuse dans une chaîne de montage.

**Comment ces transformations du travail sont-elles vécues par les travailleurs ?**

Pour reprendre la fameuse citation de l'historien des techniques Melvin Kranzberg: « la technique n'est ni bonne ni mauvaise, mais elle n'est pas neutre ». Évidemment que les salariés ont une vision critique des nouvelles technologies. Pour eux, la technologie implique bien souvent la déqualification, l'intensification du travail et parfois le remplacement de certaines tâches. Toutefois, les salariés n'ont pas juste un rejet univoque de ces technologies. Ils peuvent voir quelques aspects positifs, notamment le fait que certaines tâches un peu plus pénibles peuvent être prises en charge par ces machines. Cependant, bien qu'ils puissent être soulagés de certaines tâches pénibles, l'entreprise utilise cette libération pour que les travailleurs se concentrent sur les tâches à valeur ajoutée. Ce que décrivent les salariés eux-mêmes, c'est qu'auparavant, le simple fait d'aller chercher des pièces dans l'espace de préparation permettait de faire une micro-pause. Maintenant que les pièces sont portées vers les postes de montage par les AGV, leur activité se concentre et s'intensifie, avec des cycles de travail plus courts et une vitesse de travail augmentée.

Il faut ajouter à cela que la tradition syndicale française est faite de sorte que la négociation porte principalement sur le prix et le temps de travail, et assez peu sur l'organisation du travail elle-même. En réalité, la direction des ressources humaines informe les organisations syndicales des changements à venir mais il y a peu de négociations, contrairement à d'autres pays.

Enfin, si les nouvelles technologies ne sont pas adossées à un projet politique d'émancipation, les effets seront forcément négatifs. Je m'intéresse beaucoup au travail des organisations syndicales et je les pousse à s'intéresser aux nouvelles technologies et à l'organisation du travail. Parce que si quelqu'un sait comment le travail est fait et parfois même ce qui est le mieux pour l'entreprise et pour les travailleurs, ce sont les organisations syndicales.

**Dans votre ouvrage, vous parlez du numérique comme « nouveau laboratoire de l'exploitation capitaliste », qu'est-ce que cela signifie ?**

Cela dépend de ce qu'on entend par numérique. Si on parle des plateformes numériques, il y a effectivement un aspect radicalement nouveau, caracté-

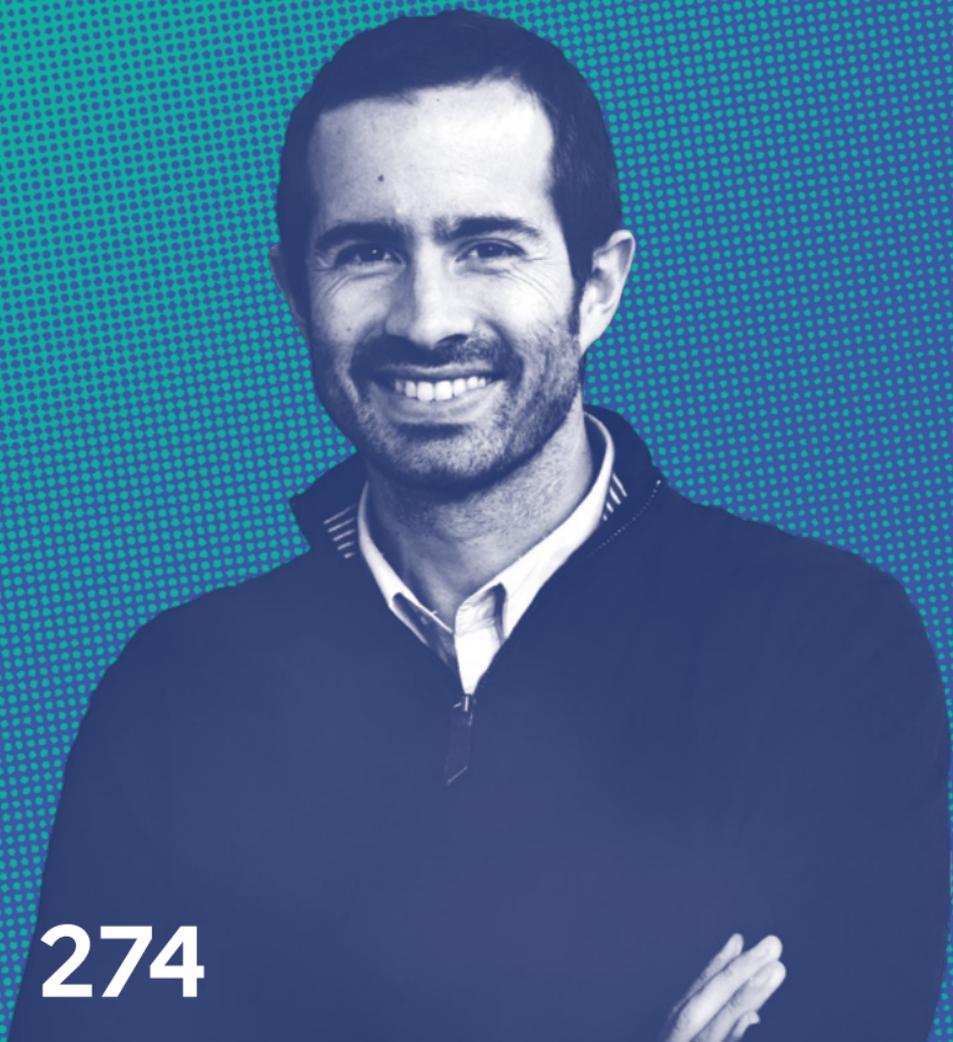
risé par un recours à un management algorithmique impersonnel. La manière dont ces plateformes mettent au travail les salariés en externalisant l'ensemble de la main-d'œuvre constitue effectivement une grande nouveauté.

Pour comprendre le numérique, il faut davantage l'historiciser et comprendre que des formes d'organisation du travail reposant sur une main-d'œuvre externalisée par rapport à l'entreprise ont toujours existé. C'est pour cela que certains auteurs parlent non pas d'émergence du travail des plateformes mais de réémergence de cette forme de travail. Par exemple, le tâcheronnat existait tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle. C'était aussi un système où des gens ne travaillaient pas pour une entreprise directement mais pour un preneur d'ouvrage, un intermédiaire qui signait un contrat commercial, et non pas un contrat de travail, avec ces travailleurs. Ce travail d'historicisation permet de comprendre que le travail des plateformes n'a pas quelque chose de fondamentalement nouveau. Le numérique est donc un laboratoire dans le sens où on utilise ces dispositifs technologiques pour mettre au travail d'une manière plus efficace.



**« Notre avantage le plus fort vis-à-vis de l'IA, c'est de penser en mouvement dans des environnements incertains »**

ÉCHANGE AVEC YANN FERGUSON,  
SOCIOLOGUE À L'ICAM

A portrait of Yann Ferguson, a man with short dark hair and a beard, smiling. He is wearing a dark blue zip-up sweater over a light-colored collared shirt. His arms are crossed. The background is a blue pattern of small white dots.

**274**

**Yann Ferguson est sociologue et enseignant à l'Icam Toulouse et responsable scientifique du LaborIA, programme lancé par le ministère du Travail, du plein-Emploi et de l'Insertion et de l'Inria. À la croisée des préoccupations entre la perspective de l'école d'ingénieur et les sciences humaines et sociales, il s'intéresse à l'intégration des systèmes d'intelligence artificielle dans les univers de travail et a accompagné plusieurs grandes entreprises françaises à cet égard.**

**Dans votre métier vous accompagnez des entreprises dans l'intégration de systèmes d'intelligence artificielle en milieu professionnel. En quoi consistent ces dispositifs ?**

Ils peuvent prendre plusieurs formes selon le degré de maturité de l'entreprise sur le sujet. Depuis 4 ans, j'ai assuré une cinquantaine de conférences de vulgarisation sur l'IA, le travail et l'éthique. Quand l'entreprise commence à s'engager, j'anime des ateliers de préfiguration pour les salariés et les managers afin de leur faire toucher du doigt un certain nombre d'enjeux : l'évolution des savoir-faire, de l'autonomie, de la responsabilité, des relations humaines, les transformations managériales et organisationnelles, etc. Enfin, quand les applications sont en cours de déploiement, je propose des méthodologies qui génèrent du questionnement, des indicateurs d'évaluation et de suivi pour créer des diagnostics d'usage et suivre le processus d'appropriation. J'interviens aussi dans les services publics et l'administration du travail.

**Parmi ces différentes missions, quels sont les cas d'usage qui vous ont particulièrement marqué ?**

En termes de méthode tout d'abord, j'ai été particulièrement marqué par une entreprise qui avait une double stratégie : d'un côté, elle a adopté une approche *bottom-up* consistant à élaborer un écosystème d'innovations et à aller ensuite d'entités en entités en disant « voilà ce qu'on

sait faire, est-ce que ça a du sens au regard de votre activité et de ce qu'il vous semble possible d'automatiser?». D'un autre côté, l'entreprise est entrée dans l'automatisation du travail par les fonctions supports. Ces dernières ont l'avantage de la transversalité: tout le monde est en lien avec les fonctions support et, de fait, cela permettait de familiariser tout le monde avec l'IA au travail.

Cette entreprise avait, en outre, une vraie volonté d'acculturation des salariés à ces nouveaux outils. J'ai, ainsi, été chargé d'organiser des ateliers de découverte de l'IA en libre accès, auxquels les travailleurs pouvaient s'inscrire sans portage managérial - ce qui était assez unique. Ces ateliers consistaient en différentes expérimentations autour de l'IA dans le cadre de scénarios faisant écho à leurs activités. Chacun pouvait ensuite donner son avis sur l'outil expérimenté. Par exemple, nous avons expérimenté un dispositif d'analyse des mails de clients, permettant d'avoir des indices de personnalité sur ces derniers. Nous avons reçu des retours très intéressants, notamment en termes d'intrusion dans la vie privée du client. Les travailleurs ont aussi pointé la déshumanisation du dispositif qui objectifie les échanges. Certains ont aussi souligné leur manque de confiance dans le service, parfois, de façon paradoxale. On nous a par exemple dit: «Je ne fais pas confiance à ce système pour analyser 3 mails, mais peut-être que je le ferai pour 10 000 mails.» Certains ont, enfin, réagi quant aux critères d'analyse. L'outil était américain et faisait donc figurer des indicateurs qui n'étaient pas du tout pertinents dans la culture française, comme le fait d'aimer ou non la musique country. Cela montre que les outils numériques mis en place doivent avoir du sens au regard de la culture dans laquelle ils s'insèrent.

Outre cette méthodologie descendante, les cas d'usage peuvent également émerger des équipes elles-mêmes, avec parfois des effets de bord non anticipés. J'ai, par exemple, suivi un service juridique composé de 300

collaborateurs et qui souhaitait mettre en place un chatbot de réponse aux mails les plus fréquents. Le traitement des mails était en effet une part très chronophage de leur activité, pouvant leur prendre jusqu'à 6 heures par jour. En conséquence, le temps de réponse était très long et cela désincitait les équipes projets à les solliciter, elles préféraient bricoler des contrats de leur côté, avec des risques importants en matière de sécurité juridique. Ce chatbot devait donc soulager les juristes et sécuriser légalement l'entreprise. Toutefois, si cet objectif a été rempli dans un premier temps, l'outil a également généré une perte de lien pesante pour l'équipe juridique qui se sentait désormais isolée du reste de l'entreprise. Le chatbot a recentré leur activité sur sa dimension exclusivement technique. Cela pose des questions importantes, notamment : si on soulage un métier de tâches sociales à faible valeur ajoutée de l'activité, doit-on la recentrer vers sa dimension uniquement technique ou bien faut-il la remplacer par des tâches sociales à forte valeur ajoutée, comme par exemple l'organisation, une fois par mois, d'un atelier de formation juridique ?

Mais le dispositif technologique peut aussi être particulièrement positif et même pacifier les relations de travail. Je travaille ainsi actuellement avec une grande entreprise de magasins de vêtements où a été introduit un robot chargé de rapporter les articles finalement non achetés et laissés en caisse ou en cabine. Nous craignons que cela génère des crispations parmi les conseillers de vente parce que le fait de rapporter ces articles était l'occasion de croiser des collègues, d'interagir et ainsi de faire des micropauses. En réalité, nous nous sommes aperçus que les caissières pouvaient être perçues de manière particulièrement négative à cause de leurs appels micro fréquents pour demander à ce que l'on rapporte les articles en rayon. Le robot a ainsi apaisé la relation entre agents de caisses et conseillers de vente.

**Quels sont les challenges qui reviennent le plus ?** Le plus gros défi relève pour moi de la nature même de l'IA d'apprentissage. Nous sommes face à des technologies qui sont empiriques : elles apprennent avec l'humain. Or, on achète ces technologies pour avoir un niveau de performance garanti, certifié, etc. Là, on se retrouve avec des entreprises qui ont un empirisme humain et un empirisme machinique. Ce ne sont pas les mêmes empirismes et cela va générer trois grandes problématiques, particulièrement bien identifiées dans les travaux de l'ergonome Moustafa Zouinar<sup>1</sup> : **L'apprentissage mutuel** : nous avons des machines qui apprennent des humains et vice versa. C'est une configuration nouvelle sur laquelle nous avons peu de recul. **Une technologie dynamique** : on peut démarrer avec un niveau de performance faible et celui-ci peut croître au fur et à mesure que l'humain l'augmente. Cette montée en compétences peut se faire au détriment de celles des humains qui s'effacent, avec parfois des conséquences graves. On l'a vu avec les pilotes : quand ils doivent reprendre les manettes de l'avion, ils ont perdu leurs réflexes et ils doivent parfois lutter contre les dispositifs algorithmiques qui leur imposent une stratégie de pilotage. Ce positionnement dynamique de l'humain et de la machine est un impensé. **Les enjeux éthiques** : il y a toujours eu de l'éthique dans la technique mais la question des biais, des nudges, de la vie privée... est assez nouvelle.

Le deuxième grand défi auquel sont confrontées les entreprises est de savoir comment faire adopter ces solutions et comment créer de la valeur. Le vocabulaire que l'on emploie peut être assez important à cet égard. Je travaille par exemple actuellement pour une grande entreprise industrielle où je n'ai pas le droit de prononcer le terme d'« intelligence artificielle ». Ils préfèrent parler de « systèmes statistiques augmentés » ou d'« apprentis virtuels ». L'idée est réellement de mettre les travailleurs au centre : la machine est leur apprentie et c'est à eux de lui apprendre. Ensuite, une fois qu'on a passé cette étape de vulgarisation

et d'acculturation et que la peur de l'IA disparaît, apparaissent d'autres sujets, notamment l'utilité et l'expérience utilisateur. Aujourd'hui, il y a très peu d'outils qui ont prouvé qu'ils apportent quelque chose. Soit ils apportent quelque chose mais on ne sait pas le traiter, soit cela prend trop de temps de le traiter, soit l'organisation ne sait pas comment l'intégrer. Quand l'IA est le but, cela marche bien : on sait concevoir des IA qui fonctionnent. Quand l'IA devient le moyen au service d'un autre but, cela marche beaucoup moins bien. Le passage à l'échelle est compliqué, il faut le nourrir en données, l'intégrer dans un processus métier...

Il y a également un enjeu d'acceptabilité pratique. La machine vient transformer, créer et supprimer des pratiques. Dans ces trois cas, se pose la question du positionnement du travailleur et des missions qui sont désormais les siennes. J'ai par exemple observé la mise en œuvre d'un bot RH chargé d'accompagner les travailleurs dans leur réflexion sur leurs *soft skills*. Mais ce dispositif n'était pas auto-apprenant, il fallait qu'un assistant humain prenne le relais lorsque le bot ne pouvait pas répondre, puis qu'elle ajoute manuellement la réponse dans le système. Initialement, l'assistante qui assurait cette mission l'acceptait avec plaisir parce qu'elle avait contribué au projet ce qui rendait cette tâche rébarbative bien plus agréable. D'ailleurs, elle avait un titre un peu pompeux d'« éducatrice de robot ». Mais cette assistante a dû quitter le projet et a été remplacée. Sa suppléante a, elle, trouvé cette mission insupportable. Elle n'arrivait plus à mener ses activités parce qu'une majorité de sa journée était dédiée à cette alimentation du bot. Elle a quitté le projet qui a été abandonné par l'entreprise. Il est donc particulièrement important de penser l'acceptabilité des dispositifs en fonction des équipes, mais aussi des profils individuels et d'avoir une évaluation longitudinale des dispositifs pour se rendre compte des changements au fil du temps. L'acceptabilité se joue aussi au niveau des valeurs métiers. Chaque métier

a des valeurs qui construisent son activité professionnelle. La responsabilité professionnelle joue un grand rôle à cet égard. J'ai par exemple étudié une grande entreprise de l'agroalimentaire qui souhaitait intégrer un « cobot », c'est-à-dire un robot collaboratif, dans un processus de contrôle bactériologique dans des aliments. En cas d'erreur, les conséquences sont majeures, c'est la crise sanitaire. L'automatisation vient brouiller ces valeurs en créant une zone grise dans la responsabilité juridique: qui est d'accord pour assumer la responsabilité de la machine en cas de dysfonctionnement? Le projet était ainsi bloqué parce qu'aucune équipe ne souhaitait endosser cette responsabilité. Enfin, l'introduction de la machine au travail fait toujours peser la crainte de la destruction de l'emploi. Cependant, les entreprises avec lesquelles j'ai travaillé avaient la particularité de faire le choix assumé et revendiqué de ne jamais licencier. Néanmoins, en cas de départ d'un salarié – que ce soit pour rejoindre une autre équipe ou en cas de départ à la retraite –, elles avaient une réflexion quant à la réorganisation des équipes afin d'éviter de remplacer chaque départ. L'objectif était vraiment d'éviter que l'IA ne soit associée en interne avec une destruction d'emploi.

Enfin, même si la compréhension de l'IA a augmenté ces dernières années, les inquiétudes qui émergent autour des métavers montrent que la façon dont on a appréhendé l'IA depuis des années n'a pas suffi à rassurer les gens. Les inquiétudes émises dans les entreprises dans lesquelles j'interviens sont très proches de celles qu'on retrouve au sujet de l'IA.

**Quel est l'effet selon vous de ces dispositifs sur le corps des travailleurs?** J'ai principalement travaillé sur des dispositifs logiciels. Mais cela ne veut pas dire que cela n'engage pas le corps. Quand on parle d'IA et d'automatisation, il y a une forte propension à considérer le corps uniquement au prisme du trouble musculosquelettique. Ainsi, tout ce qui permettrait de réduire l'engagement

corporel aurait de la valeur. Cette analyse est guidée par le vieux dualisme cartésien : nous sommes des esprits avant d'être des corps et il faut valoriser l'esprit plus que le corps.

D'un côté, l'IA alimente ce dualisme avec des robots intelligents qui doivent réaliser les tâches manuelles à faible valeur ajoutée, qui sont sources de souffrances physiques pour les travailleurs humains. De l'autre, je trouve que l'IA s'insère dans un discours de réhabilitation du corps. On est progressivement en train de stigmatiser le fait que l'IA n'a pas de corps et de réhabiliter les sens et les émotions. La recherche autour de l'*embodied IA* le montre d'ailleurs, on cherche à enrichir l'IA par le corps parce que l'on s'aperçoit que sans ce corps, il nous manque des couches fondamentales d'apprentissage. Nous sommes aussi dans une période qui valorise de plus en plus le retour à une activité manuelle. C'est par exemple ce que souligne Matthew Crawford dans son *Éloge du carburateur* (La Découverte, 2010) ou Arthur Lochman dans *La vie solide* (Payot, 2019) : le vrai travail, ce serait celui que le corps accomplit lorsqu'il se confronte à la résistance du réel. C'est quelque chose que l'on constate en école d'ingénieurs. Nous avons de plus en plus d'anciens étudiants qui quittent leurs métiers pour retourner vers le « monde réel », par exemple l'agriculture, comme s'il y avait ce besoin de se reconnecter au vivant.

Les réflexions actuelles autour du métavers le montrent à nouveau. Ces technologies portent la promesse d'une forme de duplicité : on peut être à deux endroits à la fois. Ce narratif maintient l'idée, très récente à l'échelle de l'histoire de l'humanité, que notre potentiel se délivre mieux assis sur une chaise alors que pendant des millions d'années nous avons été productifs dans le mouvement. Notre avantage le plus fort vis-à-vis de l'IA c'est penser en mouvement dans des environnements incertains.

1 Voir notamment : ZOUINAR, Moustafa. Évolutions de l'Intelligence Artificielle : quels enjeux pour l'activité humaine et la relation Humain-Machine au travail ? *Activités*, 2020, n°17-1.

# « On a le droit d'être exigeant avec l'intelligence artificielle »

5 QUESTIONS À MATTHIEU PORTE,  
COORDINATEUR DES ACTIVITÉS D'INTELLIGENCE  
ARTIFICIELLE DE L'IGN



282

**Plongée dans le monde de l'information géographique avec Matthieu Porte, coordinateur des activités d'intelligence artificielle à l'IGN, l'Institut national de l'information géographique et forestière, pour en apprendre plus sur les dispositifs d'intelligence artificielle qui se développent un peu partout et nous touchent finalement toutes et tous !**

**Quel est le cadre de votre activité à l'IGN ?**

L'IGN est un établissement public dont la mission est de décrire le territoire physique dans lequel la France se déploie, à l'heure de transformations écologiques rapides qui sont celles de l'anthropocène<sup>1</sup>. Notre but est de rendre compte de ces évolutions, notamment quant à l'occupation des sols, leur artificialisation, l'érosion du trait de côte, l'état des forêts, etc. Les données produites, structurées géographiquement, servent d'appuis aux décideurs publics et à la société dans son ensemble pour comprendre et penser ces transformations d'ampleur.

Cette logique d'observation en continu nécessite de produire d'importants volumes d'informations. À ce titre, l'intelligence artificielle est une alliée de choix. Plus précisément, les techniques d'apprentissage machine<sup>2</sup> nous permettent de généraliser, d'extrapoler, de systématiser et d'accélérer la production de descriptions des évolutions du territoire. C'est grâce à notre capacité à extraire de l'information sur les images aériennes, les photos de constellations de satellites ou d'autres types de capteurs et nos avancées en termes d'apprentissage profond<sup>3</sup> que nous pouvons produire ces descriptions précises.

Nous avons publié une feuille de route pour accompagner l'extension de l'usage des technologies de traitement automatique par intelligence artificielle dans les activités de l'IGN. Elle part de la conviction que ces techniques d'apprentissage doivent être diffusées auprès de

l'ensemble des acteurs de la sphère de l'information géographique afin d'augmenter leur capacité d'agir. Il ne s'agit pas de remplacer le travail humain par la machine mais de construire des systèmes socio techniques pertinents et émancipateurs pour tous. La démocratisation est également essentielle pour permettre la mise en débat. Quel est l'objet scientifique que l'on porte? Qu'est-ce qu'un usage raisonné de ces techniques? Quel est le rôle du travail humain là-dedans? Quels sont les enjeux sociaux et/ou environnementaux? Ouvrir des espaces de discussion entre les agents impliqués dans la cartographie du territoire, et plus largement au sein de la société, est primordial. Les éléments de ce débat doivent pouvoir servir, en aval, à réguler l'utilisation de ces dispositifs.

**Quels dispositifs d'intelligence artificielle utilisez-vous dans le cadre de votre mission et comment s'articulent-ils avec le travail humain?**

L'intelligence artificielle est un terme qui véhicule un imaginaire large, allant du remplacement de l'humain par la machine au robot à l'apparence humaine. Dans le cadre de notre mission, nous avons re-

cours à des techniques statistiques reposant sur de l'apprentissage profond, dont les imperfections sont comblées par le regard humain. Nous essayons de construire des modèles qui permettent de traduire des données non structurées de capteurs en informations sémantiques. Cela revient à passer de séries d'images d'un même endroit prises par une constellation de capteurs (données brutes) à l'identification de différents types de surfaces au sol, de bâtiments, de types de végétations, de surfaces d'eau, etc. (informations sémantiques). Par exemple, dans le cadre de notre mission, nous cherchons à décrire la couverture des sols. À ce titre, nous entraînons un modèle à détecter les routes en croisant des données photographiques

d'images où sont indiqués les bâtiments, les routes, la végétation, les surfaces minérales etc.

Pour autant, ces technologies sont encore imparfaites : elles ne permettent pas à elles seules de garantir l'ensemble des propriétés souhaitées de la donnée géographique. Par exemple, nous remarquons souvent des discontinuités dans les réseaux routiers identifiés par le modèle d'apprentissage. Certains thèmes, peu représentés sur le territoire, sont par ailleurs très difficiles à saisir pour ces algorithmes fonctionnant par apprentissage. Pour produire une description du territoire à partir d'images aériennes, nous avons besoin à la fois d'autres formes de traitements algorithmiques, mais surtout de photo-interprètes, de personnes spécialistes de l'analyse visuelle. Nous avons besoin de ce savoir-faire et de ces compétences pour pouvoir justement les généraliser et les extrapoler grâce à des modèles et surtout pour critiquer ces modèles une fois qu'ils sont développés. Tout cela, c'est un métier, et pas celui de *data scientist* ou d'ingénieur en intelligence artificielle. Même en utilisant des techniques d'intelligence artificielle, l'humain est essentiel !

**Quels sont les impacts de ces dispositifs d'intelligence artificielle sur l'organisation sociale des personnes impliquées dans la cartographie du territoire ?**

Il est difficile d'être exhaustif d'emblée sur l'ensemble des impacts car nous sommes au début de la démarche. Néanmoins, cette question est centrale, il faut donc s'assurer que tout le monde ait son mot à dire.

Une digression me semble intéressante pour aborder cette question. Dans Le travail de la routine : autour d'une controverse sociotechnique dans la boulangerie française du XIX<sup>e</sup> siècle, l'historien François Jarrige précise que l'enjeu sous-jacent à l'étude d'une activité, au-delà « d'examiner seulement l'organisation ou la condition du travail », consiste à « prendre en compte le geste,

l'acte et l'opération qui forment le contenu du travail. » L'élaboration, à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, d'un pétrin mécanique entraîne ainsi l'émergence d'un discours de soutien à la mécanisation, en ce qu'elle atténue la souffrance au travail ou encore améliore les conditions d'hygiène. Apparaît également un contre-discours de boulangers « faisant de leurs routines des compétences indispensables à la réalisation du pain de qualité. »

Cette question de la relation au travail est tout à fait essentielle. Dans le cas de l'automatisation au XIX<sup>e</sup> siècle, on vise la construction de machines réalisant directement une tâche mécanique donnée et remplaçant définitivement sa réalisation par du travail humain ; dans le cas de l'utilisation de l'apprentissage machine, il s'agit d'extrapoler, de généraliser au maximum l'information contenue dans des données produites par un travail humain qui est cependant toujours à actualiser. Dans les deux cas néanmoins, il n'existe pas de réponses toutes prêtes à deux questions fondamentales : que peut-on automatiser/systematiser et est-ce grave de le faire ? La seule solution, c'est de débattre et d'embarquer tout le monde quand nous souhaitons mettre en place de nouvelles manières de produire de l'information utilisant de l'intelligence artificielle. À l'IGN, nous essayons de nous assurer que toutes les voix pertinentes aient leur mot à dire. Le caractère créatif ou rébarbatif d'un travail ne peut être qualifié de l'extérieur !

D'autant que le sujet de l'acceptabilité et de la contestabilité de la donnée produite par des processus d'intelligence artificielle est important. Nous savons à l'avance qu'au sein de cet univers statistique, des erreurs seront faites. Il s'agit donc d'intégrer by design le fait de pouvoir corriger une donnée contestée. Nous nous efforçons donc de partager les méthodes utilisées pour produire les descriptions du territoire et les étapes qui nous permettent d'arriver à ces conclusions.

**Est-il possible de développer des dispositifs d'intelligence artificielle plus sobres?**

Oui, c'est possible d'avoir des techniques plus sobres. On a le droit d'être exigeant avec l'intelligence artificielle! Le coût de l'apprentissage pro-

fond est important, notamment en termes de volume de calculs, de bases de données et d'infrastructures nécessaires. Nous pouvons le réduire en structurant mieux les problèmes que nous cherchons à résoudre, et notamment les données qui nous seront utiles. Nous avons toujours la possibilité d'intégrer de l'information de structure *a priori* pour que ce soit autant à ne pas apprendre. Scientifiquement, ces chemins sont possibles!

Je ne sais pas si la recherche en intelligence artificielle se pose les bonnes questions. Plus précisément: comme pour tout domaine de recherche, les problèmes considérés pertinents par une communauté scientifique portent la trace de la structure de ce champ de recherche, de son histoire, d'un imaginaire auquel elle s'adosse. Dans le cas de l'intelligence artificielle, il ne me semble pas aller de soi que cette histoire soit *a priori* orientée par la recherche d'un « régime de travail réellement humain » ou de la sobriété énergétique. Il va de notre responsabilité à nous, tous ceux qui utilisent des systèmes d'IA, d'être clairs sur ce qui nous intéresse, sur ce qui nous pose problème. Prenons un exemple. La détection de changements sur des images aériennes, prises à un même endroit et à plusieurs dates différentes, est un sujet qui anime les communautés scientifiques. Selon ce que l'on cherche à faire en réalité, la mesure de ce qui constitue un bon modèle change du tout au tout. Une première différence intervient selon que l'on cherche à identifier des changements « sûrs », par exemple, à des fins d'imposition – auquel cas il est nécessaire de faire très peu d'erreurs sur les changements, quitte à en manquer – ou si l'on cherche l'exhaustivité des changements – auquel cas il est possible de détecter de « faux »

changements qui seront filtrés par la suite, mais les manquements sont à minimiser. Ce type d'enjeu est en général bien abordé dans les métiers de *data scientist*, on parlera de réduire les « faux positifs » ou « faux négatifs ». Si, maintenant, on intègre la question du travail humain, on s'aperçoit qu'il est assez aliénant d'être baladé d'un bout à l'autre de l'image et de devoir nettoyer les erreurs des algorithmes, alors qu'une autre forme de collaboration est possible si l'on confie simplement aux algorithmes le soin d'écartier des zones sans changement et de fournir des indices de localisation de ceux-ci à un photo-interprète qui conserve la maîtrise de la saisie d'information sur la portion de territoire sur laquelle il travaille. On portera alors une attention beaucoup plus grande à la structure spatiale des changements détectés que ce que la discussion précédente seule aurait permis. Il est donc important de ne pas rester piégé dans un fétichisme de la métrique, de bien identifier ses objectifs et la manière dont on souhaite les atteindre.

Finalement, tout est question de choix. Il nous revient de choisir entre, d'une part, des modèles gourmands, performants et permettant d'automatiser un maximum de choses, et, d'autre part, des modèles moins énergivores, qui nous fournissent la meilleure matière première possible et laissent sa place à l'apport humain.

**Avec quels types  
d'organisations  
travaillez-vous ?**

Une grande partie de la recherche en apprentissage machine se fait au sein des laboratoires des grandes entreprises du numérique. Il est difficile

d'évaluer les effets sur la structure du champ de recherche. Ce sont également elles qui fournissent des infrastructures et des capacités de calcul à des chercheurs, producteurs de savoir et qui les financent. On peut légitime-

ment s'interroger : toutes les voies techniques et scientifiques sont-elles explorées ? À quel point

les problèmes abordés correspondent-ils aux besoins de ces acteurs? Cette concentration de la production de savoirs et de connaissances pose question, il faudrait l'étudier!

La tâche de cartographie de l'anthropocène est immense, elle nous dépasse! Nous essayons donc de partager, autant que faire se peut, du savoir-faire, de l'outillage, de la pratique, etc. avec d'autres acteurs, pour construire des communs de l'intelligence artificielle et de l'information géographique. Nous travaillons avec des associations et des collectifs de bénévoles impliqués sur les sujets technologiques comme DataForGood ou encore OpenStreetMap. Nous collaborons avec des acteurs économiques privés et industriels. Nous échangeons également avec des institutions publiques, parmi lesquelles l'Office national d'études et de recherches aérospatiales, l'Institut de recherche public œuvrant pour un développement cohérent et durable de l'agriculture, l'alimentation et l'environnement ou encore le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.

L'intelligence artificielle est une alliée de choix pour mener à bien cette tâche. Ce constat est général, partagé par un certain nombre d'acteurs et c'est pour cela que nous le faisons ensemble.

1 Selon l'article dédié de Wikipédia (consulté le 11 juillet 2022): «L'anthropocène est une proposition d'époque géologique qui commencerait lorsque l'influence de l'être humain sur la géologie et les écosystèmes est devenue significative à l'échelle de l'histoire de la Terre.»

2 Selon l'article dédié de Wikipédia (consulté le 25 juillet 2022), l'apprentissage

machine est «un champ d'étude de l'intelligence artificielle qui se fonde sur des approches mathématiques et statistiques pour donner aux ordinateurs la capacité d'« apprendre » à partir de données».

3 Pour aller plus loin, voir notamment le cours de 2018-2019 de Stéphane Mallat au Collège de France.

## **Design graphique**

Studio graphique (SG-SIRCOM)  
du Ministère de l'Économie,  
des Finances et de la Souveraineté  
industrielle et numérique

## **Typographie**

Spectral et Marianne

## **Crédits photos**

Philippe Dureuil/TOMA - Boston Dynamics  
Pal Robotics - Engineered Arts - Tesla/AFP  
David Yellen - Institute for Creative  
Technologies, University of Southern  
California - MedicActiV - Roy Export SAS  
Deledda 3Zigs.com - Caroline Gardin

**Dépôt légal** Mai 2023

ISBN 978-2-11-167852-1

**Imprimé sur les presses de**

Corlet Imprimeur

23040660

Toutes les illustrations de cet ouvrage ont été réalisées  
via des outils de synthographie

Le Conseil national du numérique est une commission consultative indépendante, chargée d'interroger la relation de l'humain au numérique prise dans toute sa complexité et de formaliser les problématiques qui y sont liées. Il vise à mettre en partage les éléments utiles à la pensée individuelle et collective ainsi qu'à la décision publique en France et en Europe. Il est composé d'un collège interdisciplinaire de membres nommés par le Premier ministre et de parlementaires désignés par les présidents du Sénat et de l'Assemblée nationale pour 2 ans. Le Conseil national du numérique est placé auprès du ministre délégué chargé de la Transition numérique et des Télécommunications. Il est institué par le décret du 8 décembre 2017 modifié par le décret du 13 février 2021.

#### **Contact**

[info@cnnumerique.fr](mailto:info@cnnumerique.fr)

[www.cnnumerique.fr](http://www.cnnumerique.fr)

 [@cnnum](https://twitter.com/cnnum)

#### **Conseil national du numérique**

6 rue Louise Weiss

75013 Paris

Plus qu'il ne disparaît, le travail se métamorphose au fil de l'évolution des technologies interrogeant sans cesse la coexistence des humains et des machines dans l'environnement professionnel. Des robots aux exosquelettes, du télétravail à la réalité virtuelle, la place de la machine au travail véhicule autant de réalités que de projections, entre libération et aliénation des travailleurs. Dans cet ouvrage, le Conseil national du numérique propose de s'interroger sur ce qui définit aujourd'hui l'humain au travail, sur la façon dont nos corps sont confrontés aux outils numériques et collaborent avec eux, et sur comment accroître le pouvoir d'action de l'ensemble des travailleurs face à ces outils. Comment leur introduction et leurs évolutions sont-elles vécues? Comment nous emparons-nous des outils numériques? Dans quelle mesure les outils numériques favorisent-ils l'émergence de meilleures relations au travail? Que se produit-il lorsque la machine dysfonctionne? Comment se nouent les interactions dans des équipes de plus en plus numérisées, que ce soit sous la forme de bras robotiques industriels ou de visioconférences? Le Conseil identifie 10 leviers pour rendre les travailleurs acteurs de leur relation au numérique.

