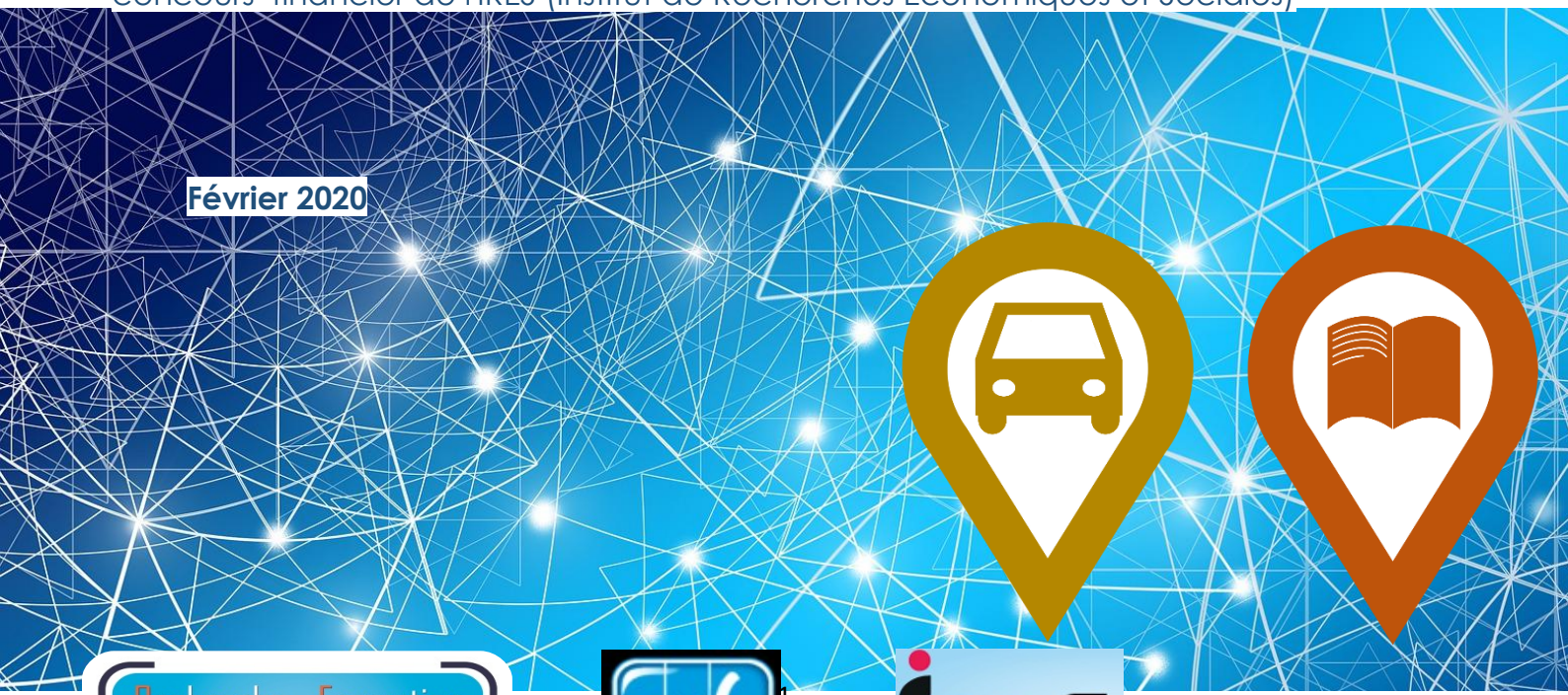
L'impact de la transformation numérique sur les conditions de travail et d'emploi. Un aperçu général complété par deux études de cas

Les chauffeurs-routiers dans le transport de marchandises et le personnel non-enseignant dans les établissements scolaires

Rapport réalisé pour le Centre Henri Aigueperse - UNSA Éducation avec le concours financier de l'IRES (Institut de Recherches Économiques et Sociales)



Avant propos

Cette étude a été réalisée dans le cadre de la convention de recherche n° 267 entre l'UNSA Éducation et l'IRES, dans le cadre d'une agence d'objectifs UNSA Éducation – IRES. L'objectif était de porter un regard « situé » sur l'impact de la transformation numérique, en s'attachant à mettre en évidence la nécessité de mettre le travail concret et la transformation des organisations au cœur des réflexions sur l'impact de la transformation numérique, ainsi que les leviers d'action en découlant pour l'action syndicale.

L'étude propose un tour d'horizon tout à la fois théorique et empirique de l'impact de la transformation numérique sur le travail, avec un focus sur deux secteurs particuliers d'intérêt pour l'UNSA : le transport de marchandises et l'éducation. Elle s'est basée sur une revue de la littérature, une exploitation d'enquêtes statistiques en particulier sur les conditions de travail, ainsi que sur des entretiens centrés sur des métiers spécifiques des deux secteurs privilégiés : les chauffeurs routiers dans le cas du transport de marchandises, le personnel non enseignant dans les établissements scolaires. L'étude propose aussi de mettre en évidence la spécificité des études « syndicales » sur la transformation numérique, et leurs atouts, au travers d'une revue de littérature des études parues sur le sujet notamment dans le cadre des agences d'objectif de l'IRES, avec un focus particulier sur le secteur bancaire.

Ce travail résulte d'une collaboration entre l'IRES (Odile Chagny) et l'ORSEU (Nicolas Farvaque et Djamel Messaoudi). La Partie 1 a été rédigée par O. Chagny. La Partie 2 a été rédigée conjointement par O. Chagny et D. Messaoudi. La Partie 3 a été réalisée par l'ORSEU : l'étude de cas sur les transports a été réalisée par D. Messaoudi et l'étude de cas sur l'éducation par N. Farvaque.

Pour les parties 1 et 2, l'IRES remercie Christophe Teissier, Franck Bonot, et tout particulièrement Thierry Le Guellec, qui ont nourri les réflexions sur ces sujets depuis cinq ans, dans le cadre du notamment du réseau Sharers & Workers.

Table des matières

Partie 1. La transformation numérique : de quoi parle-t-on ?.....6

1.1 Comment caractériser la transformation numérique ?.....7

1.2 L'approche technologique.....7

1.3 Le brouillage des frontières du travail : du digital labor à la multitude.....10

1.4 La frontière des organisations.....12

Partie 2. La transformation numérique et ses conséquences sur l'emploi, les qualifications, le travail : un aperçu général.....15

2.1 Les cadres de référence disponibles pour mesurer l'impact de la transformation numérique sur l'emploi.....16

2.1.1 L'approche par l'analyse des métiers et du degré de codification des tâches.....16

2.1.2 Tenir compte des changements organisationnels.....18

2.1.3 Distinguer les différents niveaux d'analyse de l'impact des innovations.....18

2.1.4 Tenir compte du caractère fondamentalement multi dimensionnel de la transformation numérique.....20

2.1.5 Trois types d'effets complémentaires, substituables ou créateurs d'emploi.....21

2.2 Que nous enseignent les études qui ont essayé de chiffrer l'impact de la transformation numérique sur l'emploi ?.....22

2.2.1 Une tendance ancienne à la polarisation des emplois.....23

2.2.2 Le chiffrage du nombre d'emplois exposés à l'automatisation en France.....25

2.2.3 Reconsidérer les liens entre automatisation et polarisation, et prendre la mesure des enjeux de formation.....30

2.2.4 Les opportunités créées par la transformation numérique.....32

2.2.5 Que peut-on dire de la « plateformisation » de l'économie ?.....33

2.2.6 Que nous enseignent les études syndicales centrées sur les impacts de la transition numérique sur l'emploi et les compétences ?.....34

2.3 La transition numérique et l'enjeu des compétences.....40

2.3.1 Les compétences professionnelles expertes relatives au numérique.....40

2.3.2 L'organisation du travail : un puissant médiateur entre les technologies, l'activité et les compétences.....41

2.3.3 Les compétences transversales : pourquoi ?.....42

2.3.4 Le défi de l'acquisition et du renouvellement des compétences.....43

2.3.5 La situation de la formation continue en France.....44

2.4 L'impact sur le travail et l'organisation du travail.....45

2.4.1 L'intensification du travail.....45

2.4.2 Nécessité de flexibilité dans le travail.....46

2.4.3 La problématique de la mesure de la charge de travail.....46

2.4.4 Le management source de tension.....46

2.4.5 L'autonomie contrainte et sous contrôle.....47

2.4.6 Les injonctions des procédés numériques.....48

2.5 Le dialogue social et le numérique.....48

2.6 Numérisation et conditions de travail : quelques constats statistiques.....49

2.6.1 L'état de la numérisation du travail en France.....49

2.6.2. Une généralisation de l'utilisation des outils numériques.....51

2.6.3 Un usage plus intensif du numérique comparativement à la moyenne de l'économie.....52
2.6.4 Les impacts des outils numériques sur les conditions de travail repérés par l'enquête Conditions de travail.....53
2.6.5 Quelques caractéristiques des modèles de management et d'organisation du travail.....54
2.6.6 L'intensité du travail : l'impact de la demande extérieur et du suivi informatisé de l'activité des salariés.....56
2.6.7 La charge de travail s'améliore depuis 2013 mais reste une problématique importante pour une grande partie des salariés.....59
2.6.8 Synthèse.....60

Partie 3. L'impact de la transformation numérique sur les conditions de travail et le management appréhendé par deux études de cas :.....62

3.1 Les transformations numériques du secteur du transport au prisme de l'évolution du travail des chauffeurs routiers.....64

3.1.1 La digitalisation dans le transport routier de marchandises: quelle réalité ?.....66

3.1.2 Un niveau de digitalisation différent selon les entreprises et les métiers.....67

3.1.3 Une organisation de l'activité complexe génératrice d'importants flux de données.....69

3.1.4 Une digitalisation progressive plutôt qu'un changement technologique brutal.....71

3.1.5 Une organisation du travail sous pression permanente des délais : le cas du transport de messagerie.....72

3.1.6 L'impact du numérique sur la gestion de l'emploi : la digitalisation favorise l'emploi externalisé.....74

3.1.7 Un management par la data : le numérique comme instrument de régulation de l'activité et risque de contrôle intrusif des salariés.....76

3.1.8 Un travail de plus en plus intensif : la problématique des délais à respecter.....78

3.1.9 Des tâches supplémentaires.....79

3.1.10 Une charge de travail mentale importante.....79

3.1.11 Les conséquences positives de la numérisation sur le travail et l'emploi.....80

3.1.12 Conclusion.....82

3.2 L'éducation nationale et les transformations numériques du point de vue du personnel non enseignant.....84

3.2.1 L'éducation nationale et les transformations numériques.....85
3.2.1.1 De nombreuses évolutions en cours.....85
3.2.1.2 Une transformation de la forme scolaire ?.....87

3.2.2 Une organisation des établissements scolaires impactée à différents niveaux.....90

3.2.3 Le numérique dans les fonctions non enseignantes : des évolutions techniques et relationnelles.....92
3.2.3.1 Les chefs d'établissements : une pression temporelle entre multiples outils numériques et gestion de dispositifs.....93
Un ressenti fort de pression sur les temporalités.....93
Les problématiques ne sont pas purement « numériques » mais liées aux contraintes croissantes de gestion de dispositifs.....95
Pour bien remplir les multiples tâches intégrant un usage du numérique, l'importance des ressources et des moyens techniques adaptés.....97

3.2.3.2 Les métiers de la gestion administrative, face à l'évolution des tâches dématérialisées..99
Une intégration d'outils conduisant à la dématérialisation de nombreuses tâches.....102
3.2.3.3 Les CPE dans les réseaux d'acteurs.....105
3.2.3.4 Les sources d'inquiétude par rapport aux technologies numériques.....107
3.2.4 Conclusion.....109

Conclusion générale.....111

Bibliographie.....120

Partie 1. La transformation numérique: de quoi parle-t-on?

1.1 Comment caractériser la transformation numérique ?

Il est assez fréquent, pour caractériser la nature de la transformation numérique, de se référer aux travaux de l'économiste vénézuélienne Carlota Perez (Perez 2002). À partir des cycles longs de Kondratief et la référence à la destruction créatrice de Schumpeter, Carlota Perez propose une grille de lecture sur les relations entre les cycles technologiques et les cycles financiers ainsi que sur le rôle des institutions, et distingue cinq grandes ruptures technologiques : celle des métiers à tisser, celle de la machine à vapeur et des chemins de fer, celle de l'acier et de l'électricité, celle de l'automobile et de la production de masse et, enfin, celle du numérique, qu'elle date de 1971, soit à la création du premier micro-processeur qui permet l'essor de l'informatique personnelle, démultiplié par la mise en réseau et l'ouverture d'internet aux particuliers, autorisée en 1991 par le gouvernement américain. Le cumul de l'informatique personnelle et de la mise en réseau par internet représente une première vague, celle de l'informatisation de la société. Elle permet la communication instantanée, l'accumulation et le transfert rapide de données, l'augmentation de la puissance de calcul. Ces transformations s'accompagnent du développement de nouveaux usages et de nouvelles activités, impactent les chaînes de valeur (devenues globales).

La vague actuelle de la transformation numérique est datée de 2008 (rapport Lemoine, 2014). D'une façon schématique, cette vague résulte du rapprochement du numérique avec d'autres technologies, des synergies entre la microélectronique, les logiciels, internet, ce que Michel Volle a appelé l'âge de l'« iconomie » (Rochet, Volle et Faibis, 2015, Volle 2000). Les impacts de la transformation numérique sont multidimensionnels, ils brouillent les frontières entre producteur et consommateur, parfois même du travail, modifient l'environnement concurrentiel des entreprises, débouchent sur de nouveaux modèles d'affaires.

Pour appréhender la multiplicité des dimensions de la transformation, et des impacts en découlant sur le travail, il est dès lors tentant de mobiliser différentes grilles d'analyse, en distinguant ce qui relève d'une approche technologique, d'une approche sociologique, gestionnaire et organisationnelle et, enfin, sociétale et culturelle.

1.2 L'approche technologique

Une des contributions les plus claires et accessibles pour comprendre la nature des changements impliqués par la transformation numérique a été fournie par Gérard Valenduc et Patricia Vendramin dans un document de travail de l'Institut syndical européen, en 2016 (Valenduc et Vendramin, 2016). Dans cet article, Valenduc et Vendramin s'efforcent de caractériser ce qu'ils nomment les « principes fondateurs de l'économie digitale », et distinguent quatre grandes caractéristiques, présentant des degrés de nouveauté plus ou moins importants :

- **L'information numérisée devient une ressource stratégique**. L'information (c'est-à-dire le stockage, la transmission et la diffusion des données) devient la base des échanges économique et sociaux. Valenduc et Vendramin (2016) rappellent que cette tendance n'est pas nouvelle, mais remonte aux années 1970, avec les TIC (technologies de l'information et de la communication). Ce qui est par contre nouveau avec la transformation numérique est l'abondance de l'information numérisée, grâce notamment aux données générées par les utilisateurs, les données de géolocalisation, l'ouverture des données

publiques, les performances des logiciels d'extraction de données massives (big data). Il en résulte que les technologies numériques se diffusent dans tous les secteurs, avec également une prolifération des outils de communication interactive et mobile, une généralisation de la logique de réseau.

- **Le rendement croissant des innovations et le « coût marginal zéro ».** Valenduc et Vendramin rappellent que cette caractéristique a été annoncée non pas par J. Rifkin (2014), mais par l'économiste français Michel Volle (2000), par ailleurs initiateur du terme « iconomie », pour désigner « une économie informatisée parvenue à l'efficacité » (entendue comme parvenue à maturité et utilisant la totalité de ses ressources, en particulier la force de travail). Cela renvoie au fait que les coûts marginaux de production et de distribution d'un bien ou d'un service digital sont quasiment indépendants du volume produit. Ils doivent être payés dès l'investissement initial. En conséquence, l'économie digitale est intensive en capital, mais le coût dépend ensuite de l'ampleur du réseau. La nouveauté réside dans l'ampleur de la capacité de bénéficier des effets de réseau, le fait que les rendements d'échelle étant fortement positifs, cela débouche sur des modèles de concurrence monopolistique ou oligopolistiques. C'est la logique du "winner takes all" des GAFA. Quelques grandes entreprises peuvent très rapidement dominer le marché. Pierre Veltz, dans son essai sur la société hyper-industrielle (Veltz 2017), nomme cette caractéristique « l'économie des coûts fixes et de la concurrence monopolistique. Avec le recul, on se rend compte que cette caractéristique du « winner takes all » est loin d'être généralisée, en particulier pour les plateformes numériques à la demande (voir ci-dessous) qui ont émergé à partir de la fin des années 2000.

- Les **plateformes numériques** sont considérées comme l'une des caractéristiques les plus nouvelles de la transformation numérique. Les plateformes sont des acteurs qui organisent, grâce aux outils numériques, des marchés qualifiés de "bifaces" ou "multifaces". Elles mettent en relation différents groupes d'utilisateurs, par exemple des restaurateurs et des citoyens d'une ville, qu'elles doivent relier de façon à ce qu'une activité rentable, favorable aux différents groupes se développe. Il existe une grande variété de plateformes, destinées à des usages différents (voyages, transports, rencontres, recherche de logement, e commerce, diffusion musicale, etc.). De nombreuses typologies sont proposées pour distinguer les différentes catégories de plateformes. Nous en sélectionnons deux, qui nous paraissent les plus pertinentes pour comprendre la nature de l'intermédiation permise par ces acteurs.

  Nick Srnicek, dans son livre "Le capitalisme de plateforme" (Snircek 2018), propose ainsi une typologie des plateformes en 5 grandes catégories. Il distingue :
  - les **plateformes publicitaires**, comme Google ou Facebook, qui ont comme revenu principal la vente au marché publicitaire de données extraites de particuliers, d'entreprises, d'acteurs publics et d'objets connectés ; de l'avis de Srnicek, ce modèle publicitaire serait lui-même transitoire car trop exposé à la merci d'annonceurs de plus en plus nombreux à en dénoncer les limites ;
  - **les plateformes nuagiques** telles Amazon Web Services, qui font de la plateforme elle-même (serveurs, calculs, logiciels, systèmes d'exploitation et applications) un produit fonctionnel que son propriétaire peut louer à d'autres firmes ; le succès du modèle d'Amazon repose sur la création de nouvelles activités ;
  - les **plateformes industrielles** (dite 4.0), telle MindSphere de Siemens, qui utilisent l'internet des objets dans la chaîne de production pour améliorer la traçabilité logistique, les retours d'expérience clients et optimiser ainsi la production industrielle; compte tenu de la complexité des problématiques métiers en jeu, cette

transformation interne des chaînes de valeur industrielles est souvent portée par des acteurs en place comme General Electric, Intel, Cisco, Siemens, Atos ou Schneider ;

- les **plateformes de produits à la demande**, telles les plateformes de streaming comme Netflix, Spotify, Zipcar, qui relèvent du modèle de l'abonnement ; et, enfin,
- les **plateformes de services qu'il appelle "allégées**", comme Uber, qui externalisent la plupart des coûts du capital et du travail et rétribuent des travailleurs "indépendants", à la tâche.

Dans son rapport sur l'économie des plateformes, l'IGAS (Amar et Viossat 2016) a proposé une typologie des plateformes à la demande, et, parmi celles-ci, des plateformes qui font intervenir des travailleurs. Les plateformes dites d'emploi, font intervenir un contenu direct ou indirect en emploi ce qui, de facto, entraîne des questionnements en matière de droits sociaux. Mais ce travail peut être plus ou moins professionnel et amateur : c'est la fameuse figure du "prosommateur", à la fois producteur et consommateur d'informations digitalisées. Dans les activités lucratives (échanges de services entre voisins par exemple), la frontière entre le professionnel et l'amateur est plus ou moins ténue. Le résultat est que les modalités de recours au travail et donc les conditions de travail sont très différentes suivant les types de plateformes.

L'IGAS distingue dès lors principalement cinq catégories de plateformes d'emploi :

- Les plateformes de **jobbing** centrées sur le travail à domicile et les services à la personne tels que Supermano, Youpijob, Frizbiz, Stootie, etc. La frontière entre amateur et professionnel n'y est pas toujours aisée à établir ;
- Les plateformes de **compétences ou de freelance** (dont Upwork est la plus connue au niveau international, Malt, Manager de talent, Crème de la crème, etc.). Ces plateformes intermédient une offre et une demande de prestations de services sur des métiers plus qualifiés. Ce sont typiquement les nouvelles figures de l'indépendant que l'on retrouve ici : les métiers du web, du design, les graphistes, les coachs, etc. Ce sont des modèles B2B, "business to business", qui bénéficient d'un contexte favorable dans les entreprises qui ont recours aux prestataires de services extérieurs, en particulier dans le digital. Du côté du freelance, l'opportunité d'offrir ses services en s'émancipant du salariat (typiquement de la "SSII") peut constituer une motivation évidente.
- les **opérateurs de services** organisés (tels que les plateformes VTC ou de coursiers, Uber, Deliveroo, Stuart, UberEats, etc.) fournissent des prestations standardisées, le plus souvent normées et contrôlées de façon algorithmique, pour une activité souvent perçue comme de faible valeur ajoutée : la livraison de plats, de marchandises, le transport public particulier de personnes. ;
- les **plateformes d'intermédiation de type "job board",** (comme "Staffme"), qui mettent en relation des travailleurs avec les entreprises en leur adressant des propositions de missions ciblées, compatibles avec leur profil, par le biais d'un algorithme de matching, selon un modèle d'intermédiation proche de l'intérim;
- et, enfin, les plateformes de **micro-travail ou "microtasking**", opérant en ligne et demandant du travail peu qualifié, les tâches à réaliser étant même parfois extrêmement simples : identifier des objets sur photo ou vidéo, dupliquer des données, retranscrire des enregistrements, rechercher des détails dans des données, etc., souvent liées à l'entraînement de l'intelligence artificielle. Amazon Mechanical Turk en est la plateforme emblématique. En France, on peut citer Foule Factory /Wirk, Clickworker, ySense.

Pour l'instant, l'essentiel de l'attention s'est focalisée sur les plateformes dites « B2C », de services à la demande (comme par exemple les plateformes de livraison de repas, de VTC). Mais on assiste à

une montée des plateformes de type B2B. Il s'agit principalement de services B2B (business-to-business, dont les clients finaux sont des entreprises ou des professionnels). Design, programmation informatique, rédaction et traduction de textes, comptabilité, sont des exemples d'activités de prestation intellectuelle dont l'externalisation et la fragmentation sont aujourd'hui portées à l'extrême, par effet de la formidable baisse des coûts de transaction qu'entraînent les technologies numériques, et dont bénéficient les plateformes. S'y ajoutent les besoins de production, annotation et curation de bases de données que nécessite le développement actuel de l'intelligence artificielle, pour lesquelles des plateformes sous-traitent des tâches souvent simples et répétitives comme l'étiquetage d'images, la transcription de fichiers son, la recherche d'informations en ligne. Des modèles d'affaires qui mettent en décalage la relation économique et la relation contractuelle entre le travailleur et son employeur bouleversent la nature même des liens entre l'entreprise et ses collaborateurs / ses compétences techniques.

Dans une étude parue à l'automne 2018 (KPMG 2018), le cabinet KPMG mettait ainsi en évidence le fait que si l'essentiel des plateformes actives dans le monde étaient à l'heure actuelle plutôt des plateformes dites « B2C » (43%, contre 25% de plateformes B2B et 31% de plateformes dites de Pair à Pair, surtout concentrées dans les secteurs des services de la société de l'information, du commerce, de la logistique et des transports, des réseaux sociaux), il fallait s'attendre à une montée en puissance de la présence des plateformes dans des secteurs beaucoup plus traditionnels, en particulier le secteur financier, la construction, l'automobile (KPMG 2018). Une attention croissante est d'ailleurs portée à la présence des plateformes dans l'industrie, en particulier l'industrie automobile (Schmidt 2019), et aux enjeux en matière de chaînes de sous-traitance (un projet est en train de se lancer sur ces questions, coordonné par Telecom ParisTech (Antonio Casilli) et le CNRS (Paola Tubaro) : « the HUman Supply cHain behind smart technologies ».

- Les nouveautés du **modèle industriel 4.0.** Valenduc et Vendramin (2016) identifient cinq principales caractéristiques du modèle industriel 4.0.
    - **La personnalisation de masse**, qui correspondant à la possibilité de produire du sur mesure à grande échelle, de décentraliser la fabrication dans le voisinage des lieux de consommation, comprend également les nouvelles méthodes de design qui associent l'utilisateur à la conception des produits. Rentrent également dans cette catégorie l'imprimante 3D, la production additive
    - **Les Objets communicants** (Internet des objets), c'est-à-dire la mise en connexion permanente d'un grand nombre de capteurs, senseurs, puces RFID, téléphone et ordinateurs, pour organiser la communication directe entre machines. L'internet des objets conduit à la mise au point de systèmes cyber-physiques, physiques qui permettent de piloter et surveiller, avec des performances supérieures aux systèmes antérieurs.
    - **Les robots autonomes/mobiles**, conçus pour analyser leur environnement et s'y adapter, qui constituent plus une innovation incrémentale des robots existants et, enfin,
    - **les nouvelles potentialités de mise en réseau de la production décentralisée,** exploitant le potentiel de coordination des « systèmes cyberphysiques »

S'agissant toujours du modèle industriel 4.0, Pierre Veltz (Veltz 2017) insiste quant à lui sur l'idée que l'innovation principale réside moins dans les innovations de procédés que dans « l'intelligence de la mise en réseau des machines entre elles, des machines et des hommes, et des hommes entre eux » (Veltz 2017).

1.3 Le brouillage des frontières du travail : du digital labor à la multitude

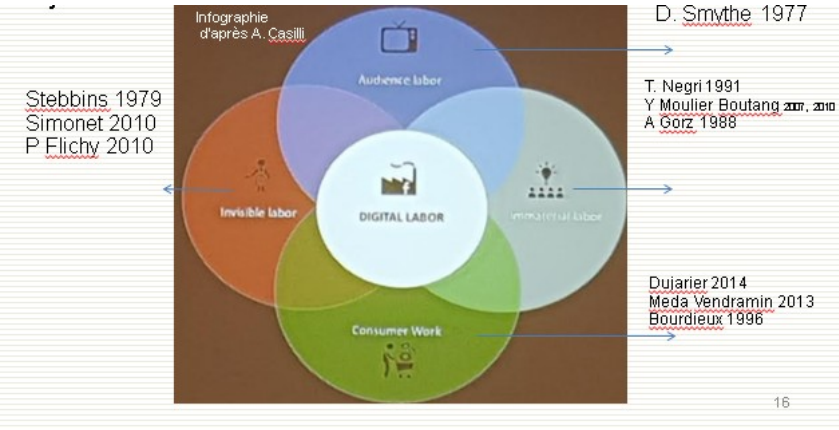
Lors d'un séminaire organisé en 2018 par la DREES et la DARES sur les « formes d'économie collaborative et protection sociale » (Nirello, 2018), Antonio Casilli avait été convié à faire état de la remise en cause des « frontières du travail avec le non travail et l'emploi» induite par la transformation numérique, en particulier en lien avec la notion de « digital labor ».

Antonio Casilli avait alors basé sa présentation en replaçant le « digital labor » dans la continuité des réflexions ayant conduit, depuis de nombreuses années, à s'interroger sur l'élargissement du spectre des activités pouvant être considérées comme du travail (voir le schéma ci-dessous).

Selon Dominique Cardon et Antonio Casilli (Cardon et Casilli 2015), dans une acception très large, le «digital labor» rassemble «les activités numériques quotidiennes des usagers de plateformes sociales, d'objets connectés ou d'applications mobiles ». Comme le souligne Sébastien Broca dans une contribution très éclairante sur cette question (Broca 2017), le digital labour embrasse dès lors des choses très diverses : de la précarisation de certains métiers (l'ubérisation) à l'exploitation de contenus produits par des amateurs (les *user generated contents*), à la valorisation des données personnelles des internautes. « Toute forme de participation à la production de valeur au sein de l'économie numérique tend en fait à être considérée comme du digital labour, dès lors que cette participation ne correspond pas au modèle traditionnel de l'emploi salarié ». En élargissant le spectre de ce que l'on qualifie comme « travail », la notion de digital labour englobe alors une grande variété de transformations liées à l'économie numérique.

Schéma

Le digital labor replacé dans les différentes familles théoriques de l'approche du travail



Source : schéma : présentation de A Casilli au séminaire de la DREES et de la DARES sur l'économie collaborative (Nirello 2018), références : sources propres des auteurs.

Dès lors, de nombreux auteurs reconnaissent que le digital labor nourrit une proximité avec l'ensemble des travaux, en particulier dans les courants « post marxistes », ayant conduit, depuis une cinquantaine d'années, à étendre la notion de travail à de nombreuses activités, qu'il s'agisse :

- des travaux du théoricien marxiste de la communication Dallas Smythe (1977), qui soutenait que le temps passé à regarder les médias, la télévision par exemple, pouvait être appréhendé comme un temps de travail (*audience labour*) ;

- des travaux visant à mettre en évidence les logiques productives derrière le travail invisible : domestique des femmes (Stebbins 1979), bénévole dans le secteur associatif (Simonet 2010), de l'amateur dans ses activités de loisir, de bricolage, de jardinage ou de cuisine (Flichy 2010). Dans un récent ouvrage sur les frontières du travail à l'ère du numérique, Flichy (2017) propose même d'aller jusqu'à l'idée de l'ouverture d'un « nouvel espace de travail » qu'il nomme le travail ouvert : « […] un nouveau monde qui utilise complètement les opportunités du numérique, en maintenant un continuum entre des activités privées pratiquées pour soi et des activités réalisées pour les autres sous forme marchande ou non marchande » ;
- des travaux autour du travail du consommateur, ou « free labor », s'attachant à analyser les différents dispositifs marchands mis en place afin de faire du consommateur un « travailleur effectif », et ainsi produire de la valeur pour la marque, le consommateur co-produisant in fine les biens et services qu'il consomme au quotidien (Meda et Vendramin 2013, Dujarier 2015) ;
- et, enfin, des analyses menées depuis les années 1990 autour de la notion du « travail immatériel », en particulier dans le cadre de la revue « Futur Antérieur » fondée en 1990 à l'initiative de Jean-Marie Vincent, Denis Berger et Toni Negri, et de la revue « Multitudes » fondée en 2000 par Yann Moulier-Boutang, qui se sont attachées à développer un appareillage conceptuel dont l'ambition est d'expliquer la réorientation vers une nouvelle forme de capitalisme, où la production de connaissances nouvelles et d'innovations requiert une réorientation de l'investissement vers le capital intellectuel et où, grâce aux technologies de l'information et des télécommunications, il devient possible de mettre en œuvre collectivement beaucoup de travail qualifié.

Ce sont de loin les réflexions autour du travail immatériel et de la multitude qui sont le plus mobilisées dans le cadre des débats sur les nouveaux modèles d'affaires et de création de valeur de l'économie numérique.

Il n'est ainsi pas fortuit que l'un des premiers ouvrages visant à éclairer en France les pouvoirs publics et les acteurs stratégiques sur l'impact de la transformation numérique, paru en 2012, se soit intitulé « L'âge de la multitude » (Colin et Verdier, 2012). Pour Colin et Verdier (2012), il s'agit de mettre en évidence le fait que la transformation numérique permet, de recourir avec la « multitude », à des modalités de création de valeur dont le gisement se situe en dehors de l'entreprise, non accessible dans le cadre d'une relation entre un client et son fournisseur : « la puissance de la multitude est faite d'intelligence et de créativité. Elle est issue de l'activité cognitive de centaines de millions d'utilisateurs d'applications et de l'infinité d'interactions entre ces centaines de millions d'utilisateurs » (Colin et Verdier, 2012, p. 81). Dès lors, dans l'économie numérique, « une troisième voie s'offre aux organisations pour accéder au capital humain de la multitude : ni recruter ni sous-traiter, mais définir une stratégie de captation de sa puissance et se doter des moyens de cette stratégie », à l'image des GAFA.

C'est pour combattre cette stratégie de captation et lui opposer des alternatives que se développe un courant de réflexion sur le « capitalisme de plateforme », autour notamment des travaux de Fuchs (2014), de Snircek (2018), et, plus récemment, d'Antonio Casilli (2019).

1.4 La frontière des organisations

Enfin, une dernière famille d'approche théorique sur le digital labor s'efforce de caractériser la transformation numérique en mettant en évidence ses effets sur la frontière des organisations, les questionnements que ces transformations suscitent sur les avantages de la firme sur les deux autres modes de de régulation que sont le marché et la communauté, ainsi que sur les périmètres de l'entreprise. On s'intéresse alors ici tout autant aux avantages de la firme qu'aux propres innovations organisationnelles fournies par le numérique, comme les FabLabs, les Makerspaces, les Hackerspaces, « l'entreprise agile », l'« open lab innovation» (voir notamment Lallement 2015), mais aussi au fait que le numérique permet aussi des formes nouvelles d'horizontalité et d'autonomie, l'émergence et le développement de « communs du travail » (Les Economistes Atterrés, 2017).

Dans leur contribution au rapport 2016 du HCFIPS sur le travail indépendant et le financement de la protection sociale, Baudry et Chassagnon (2016) proposent une analyse de l'impact du numérique centrée sur une approche « gestionnaire ».

L'objet de la contribution est de chercher à mettre en évidence dans quelle mesure le développement de l'économie numérique est susceptible ou non, à la différence des stratégies antérieures d'externalisation des entreprises, qui se sont essentiellement déployées jusqu'à présent vers d'autres entreprises, de modifier cette tendance et de se traduire par un accroissement du nombre de travailleurs indépendants via notamment le développement des plateformes numériques.

Pour Baudry et Chassagnon (2016), l'atout majeur du numérique est de diminuer de manière drastique les coûts de coordination, et notamment ceux liés à la transmission de l'information. A partir de ce constat, Baudry et Chassagnon distinguent deux variables clés de l'arbitrage entre travail salarié et travail indépendant (d'un côté, la séparabilité des tâches, couplée avec le niveau de capital humain, et de l'autre la nature des connaissances engagées dans la transaction), pour établir une typologie des formes d'organisation du travail.

La typologie des formes d'organisation du travail dans le cadre des plateformes proposée par Baudry et Chassagnon (2016)

Séparabilité des tâches **Nature du capital humain**	***Séparabilité*** (paiement à la tâche)	***Non-séparabilité*** (paiement au temps)
Peu qualifié	Travail indépendant (micro-travail connaissances codifiées *Marchés numériques*	Travail salarié contrôlé (*behavior based control*) flexibilité, innovation faible *Firme simple*
Qualifié	Travail indépendant (professionnels) ➔marché équipé nature des connaissances ? *Virtual networks*	Travail salarié autonome (marché interne) coopération, contrat relationnel forte innovation *Firme complexe*

Le cas des plateformes numériques de micro travail correspond typiquement au cas où les tâches sont séparables et le niveau de capital humain est faible. Compte tenu des caractéristiques de fonctionnement de ces plateformes Baudry et Chassagnon (2016) proposent de qualifier ce type d'organisation du travail de marchés numériques, la plateforme constituant une interface confrontant une demande avec une multitude d'offreurs, le donneur d'ordres bénéficiant d'une flexibilité extrême du travail, couplée avec une rémunération très basse.

La seconde situation est celle où il y a à la fois séparabilité des tâches et capital humain élevé. C'est le cas par exemple des designers, des graphistes, des concepteurs, des ingénieurs, des traducteurs, des développeurs web, des free-lance en général. Dans ce cas, le numérique favoriserait donc également l'externalisation vers des prestataires qualifiés individuels. Baudry et Chassagnon (2016) qualifient cette forme d'organisation du travail de virtual networks, le donneur d'ordres étant assimilable à un *broker* dont la fonction serait de coordonner le réseau virtuel.

Dans le cas d'activités non-séparables, la mesure de l'output n'est pas possible, et c'est alors la forme firme qui s'impose, le paiement au temps étant couplé avec le contrôle du comportement des salariés. Si le travail est majoritairement peu qualifié, et les connaissances plutôt codifiées, Baudry et Chassagnon (2016) proposent de nommer ce type de firme une firme simple, l'innovation ne constituant pas une variable stratégique de la firme. Si le travail est majoritairement qualifié et si la part de connaissances et de savoir tacite est centrale c'est alors la firme complexe qui s'impose.

Baudry et Chassagnon (2016) concluent enfin sur l'idée que si l'on peut penser que le numérique peut contribuer à développer le travail indépendant, ce développement devrait restera marginal, compte tenu des nombreux avantages offerts par la forme organisationnelle firme. Ils admettent néanmoins que « cette conclusion pourrait être révisé si le processus de codification des connaissances continuait, l'externalisation s'en trouvant dans ces conditions facilitée ».

Partie 2. La transformation numérique et ses conséquences sur l'emploi, les qualifications, le travail: un aperçu général

2.1 Les cadres de référence disponibles pour mesurer l'impact de la transformation numérique sur l'emploi

Quatre principaux cadres de références peuvent être schématiquement mobilisés pour analyser l'impact de la transformation numérique sur l'emploi. (1) Le premier, le plus simple, part des métiers et de leur contenu en tâches, pour en déduire des risques d'automatisation. Cette approche très partielle, et un peu mécanique, omet de prendre en compte l'ensemble des éléments contextuels de la transformation numérique : que cela résulte de la prise en compte (2) du contexte organisationnel dans lequel les transformations sont mises en place, (3) du fait que les effets des innovations ne sont pas les mêmes selon que l'on se situe à un niveau micro-économique ou sectoriel, sans qu'ils soit toujours aisé de distinguer ce qui relève, à une échelle sectorielle, de tendances lourdes ou de la transformation numérique, ou enfin (4) du fait que la transformation numérique affecte l'entreprise de façon intrinsèquement multidimensionnelle, et que c'est de l'interaction entre toutes ces dimensions, et des stratégies d'entreprise, que dépendra in fine l'effet de la transformation numérique sur l'emploi.

▪ *2.1.1 L'approche par l'analyse des métiers et du degré de codification des tâches*

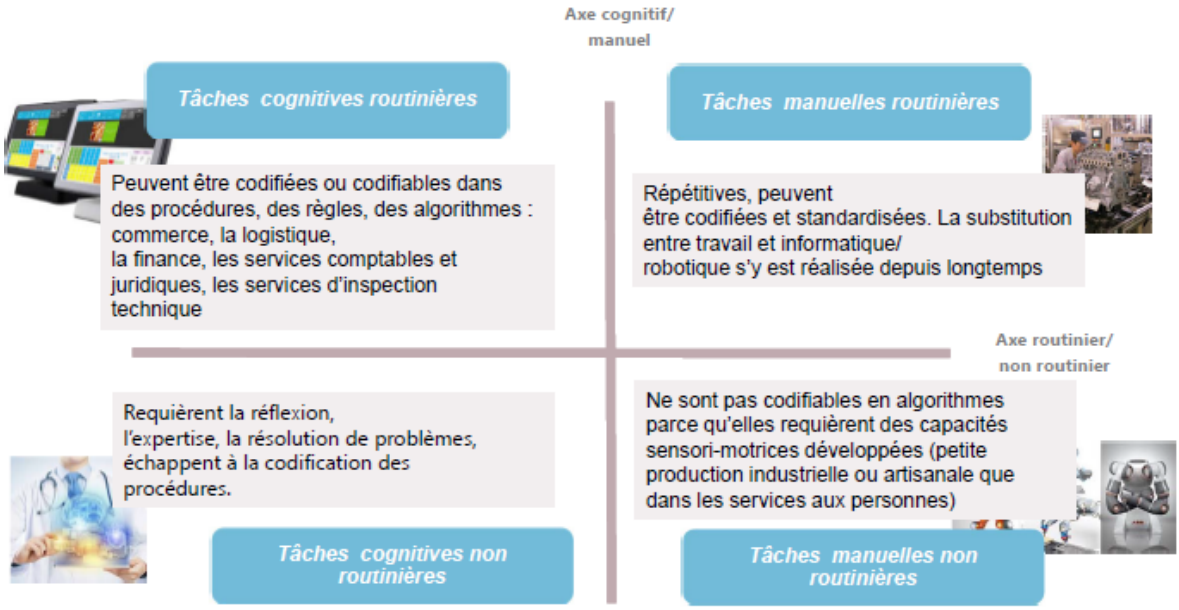
Il n'est pas inutile de rappeler au passage que le débat sur le "chômage technologique » (selon la formule de Keynes 1930), la substitution ou la complémentarité entre l'homme et la machine est parmi les économistes aussi ancien que la révolution industrielle et la révolte des Luddites (pour une synthèse sur ce sujet, voir par exemple. J. Mokyr, C. Vickers et Nicolas Ziebarth 2015). La complémentarité avec les robots est ainsi défendue par par Brynjolfsson et McAfee (2014), la substitution par Rifkin (1995).

Encadré: la substitution capital travail

Du point de vue de l'analyse économique, ce qui est pointé ici correspond à une question ancienne : celle de la substitution travail/capital. Cette substitution est possible dès lors qu'il existe une différence substantielle de productivité et de coûts entre les deux facteurs justifiant cette substitution. Au niveau microéconomique (entreprise), cette substitution peut produire des effets bruts, négatifs, sur l'emploi. Un robot par exemple peut remplacer une équipe d'ouvriers sur une chaine de production. Mais cette perte d'emplois ouvriers peut être compensée au niveau macroéconomique par la création de nouveaux emplois et/ou de nouveaux métiers (ingénieurs, concepteurs, informaticiens, techniciens de maintenance prédictive, etc.). La compensation peut s'opérer aussi à travers la baisse des prix suite aux gains de productivité induits par la numérisation, se traduisant par la hausse du pouvoir d'achat, donc de la demande globale qui va alimenter la croissance de l'emploi.

Les précédentes révolutions industrielles ont conduit à ces mécanismes microéconomiques (destructions d'emplois dans certains secteurs, sur certains territoires) et macroéconomiques (effets nets globaux et effets de substitution). À chaque innovation majeure, l'emploi et le revenu de la population ont augmenté significativement. Cependant, ce constat vaut sur le moyen et long terme. Les fruits de ces innovations se diffusent lentement au niveau de l'ensemble de l'économie et de la population. Ces innovations peuvent conduire à des inégalités entre classes sociales et entre territoires.

S'agissant spécifiquement de l'impact des « TIC », depuis les travaux de M. Polanyi (Planyi 1966) sur la connaissance tacite (« we know more than we can say that we know"), et plus récemment avec ceux d'économistes du MIT comme D. H Autor (Autor, Levy et Murnane 2003) sur le degré de codification (et donc de substitution par les technologies de l'information et de la communication) des tâches, le cadre de référence retenu pour établir la frontière entre les tâches « tacites » (non codifiables) et les tâches codifiables repose sur une typologie mêlant deux axes : leur dimension routinière ou non routinière, leur dimension cognitive ou non cognitive (voir le schéma ci-dessous).



Source : compilation des auteurs, d'après P. Vendramin et G. Valenduc, ETUI 2016

-

Pour autant, il convient, comme le rappelle David Autor (2015), d'introduire une distinction fondamentale entre tâches et emplois : « Bien que certaines des *tâches* effectuées par des emplois moyennement qualifiés sont exposées à l'automatisation, beaucoup de ces *emplois* continueront à mobiliser un ensemble de tâches couvrant l'ensemble du spectre des qualifications ». De fait, imputer un « risque d'informatisation » à partir d'une approche fondée sur la probabilité, pour un métier donné, à partir d'une nomenclature donnée, de contenir une proportion élevée de tâches informatisables, tend à surestimer largement la part des professions concernés. Certaines des tâches restent en effet « non automatisables ». Typiquement, la plupart des activités exercées par un vendeur chez un concessionnaire (à supposer que son métier continue à être exercé) peuvent être automatisées, mais le contact humain restera toujours une composante de son métier. Et toutes les personnes qui exercent la même profession ne réalisent pas exactement les mêmes tâches.

Il convient également de tenir compte de la dimension temporelle et de la transformation des métiers et du travail. Dans plusieurs métiers, les emplois sont de plus en plus recentrés sur des tâches complexes peu automatisables. Ceci est le cas des métiers dont le travail exige une interaction immédiate avec l'extérieur (métiers de la banque et des assurances par exemple mais aussi les services personnalisés à la demande des particuliers ou des entreprises). Selon une étude de France stratégie (Le Ru 2016), ce type d'emplois à tâches complexes a progressé de 33% entre 2005 et 2013. L'impact de la digitalisation sur ces métiers serait donc moins important qu'il ne le parait. L'exemple de la banque et de l'assurance est illustratif à cet égard : le nombre de postes d'employés de la

banque et d'assurance peu automatisables passe de 35% en 2005 à 65% en 2013. Le nombre de techniciens passe de 47% à 62% entre les deux dates (France stratégie, id.). La numérisation transforme donc les métiers vers plus de technicité et d'interaction avec l'extérieur ce qui minimise leur exposition au risque d'automatisation.

▪ *2.1.2 Tenir compte des changements organisationnels*

L'un des principaux risques d'approcher l'impact sur l'emploi par une analyse centrée sur le risque d'automatisation des tâches liées à un métier tient au fait que qu' l'on peut difficilement résumer l'impact sur les organisations et le travail concret de la transformation numérique à l'examen des nomenclatures de métiers à un moment donné, dans un contexte socio économique donné. Comme le rappellent P. Vendramin et G. Valenduc (2016), il existe une vaste littérature (science économique, sociales, sciences de la gestion) montrant que « ce ne sont pas les technologies elles-mêmes qui améliorent la productivité, mais les changements organisationnels soutenus par l'innovation technologique ».

Jean Gadrey (2015) dans son article « Le mythe de la robotisation détruisant des emplois insiste de son côté sur le nécessité de prendre en compte la réalité du travail et l'organisation du travail. Comme le note ce dernier, *« ils [les auteurs des études alarmistes] raisonnent « toutes choses égales par ailleurs » sur le plan de la nature qualitative de la production de biens ou de services, en n'envisageant pas que, dans chaque secteur et dans l'économie, mais aussi pour nombre de métiers, le contenu de l'activité et de la production change fortement, se diversifie ou « s'enrichisse » en services nouveaux ».* Il complète : « *lorsqu'on en tient compte, le travail supprimé par la machine sur un segment peut (dans certains cas) être plus que compensé par des activités nouvelles, ou bien tel métier dont on supposait qu'il allait disparaître peut voir son contenu transformé et les emplois correspondants maintenus ».*

▪ *2.1.3 Distinguer les différents niveaux d'analyse de l'impact des innovations*

Pour mieux appréhender les effets des innovations, Calvino et Virgilitto (2016) insistent sur la nécessité de différencier leur nature. Les innovations de produits (nouveaux produits) peuvent générer des effets plus importants que les innovations de procédés (nouvelles technologies de production) car les premières sont souvent créatrices d'emplois alors que les secondes peuvent aboutir à des destructions[1]. La période actuelle correspondant à l'ère de la digitalisation du travail est dominée par les innovations de procédés (COE, 2017 a et b), même si de nouveaux produits et services numériques ont été créés ces dernières années (smartphones, réseaux sociaux, etc.). Quand on parle de la digitalisation de l'économie, on évoque le plus souvent les procédés numériques incorporés dans la production (plateformes numériques, logiciels, applications, imprimantes 3D, robots, intelligence artificielle, utilisation des data, etc.). Ces innovations de procédés sont susceptibles de modifier profondément le travail et les emplois dans les prochaines années. Selon le

1 La fabrication d'un nouveau produit entraine une hausse de l'emploi sauf dans le cas où il remplace ou déclasse un ancien produit. Dans le cas d'une innovation de procédé comme l'automatisation de la production par exemple, il peut y avoir une substitution partielle ou total du travail par le capital.

rapport *The future of jobs* du forum économique mondial de Davos (World economic forum, 2016), 65 % des enfants qui entrent à l'école aujourd'hui exerceront des métiers qui n'existent pas encore.

En suivant l'analyse de Calvino et Virgilitto (2016, id.), l'effet de ces innovations de procédés sur l'emploi est plutôt négatif (tableau suivant) dans le court terme et au niveau agrégé. C'est ce phénomène qui explique les conclusions négatives sur l'emploi tirées de différents travaux de prospective, depuis l'étude pionnière de Frey et Osborne (2013). Même si la méthodologie de cette étude et de celles qui s'en sont inspirées peuvent être contestée, leur intérêt est de placer un focus sur les spécificités de certains *métiers* ou *secteurs*. Ceci permet de replacer une dimension « méso » dans ces réflexions macroéconomiques. Ceci donne à voir des réalités très variables, susceptibles de nourrir la réflexion sur le dialogue social et l'anticipation.

Tableau
Les effets de l'innovation de produit et de procédé aux trois niveaux d'analyse

	Innovation de produit	**Innovation de procédé**
Au niveau micro	Effet **positif** sur l'emploi *Même quand le remplacement des anciens produits par les nouveaux est pris en compte*	Effet (direct) **négatif** sur l'emploi *Quand la production est constante* Effet (indirect) **positif** sur l'emploi *Quand la production augmente*
Au niveau sectoriel	Effet **nul** sur l'emploi *Quand l'innovation permet à une entre- prise de gagner des parts de marché aux dépens d'une autre au sein du même secteur (l'emploi créé compense juste l'emploi détruit)* Effet **positif** sur l'emploi *Quand l'innovation permet de créer un nouveau marché*	Effet (direct) **négatif** sur l'emploi *Quand elle ne permet que des gains de parts de marché au sein du même secteur ou qu'elle entraîne une réallocation vers d'autres secteurs* Effet (indirect) **positif** sur l'emploi *Dépend des secteurs*
Au niveau agrégé	Effet **positif** sur l'emploi *Quand le nouveau produit ne se substitue pas à l'ancien* *Dépend de la capacité de l'économie à être radicalement innovante (proximité à la frontière technologique)*	Effet **négatif** à court terme (direct) sur l'emploi *Quand le capital permet de remplacer le travail à moindre coût* Effet **positif** à moyen terme (indirect) sur l'emploi *Compensation par la hausse de la de- mande (baisse des prix, hausse des revenus)* Effet total **nul ou positif** à long terme *Dépend de l'équilibre des effets et du temps d'ajustement nécessaire*

Source : COE 2017.

Selon ces études, plusieurs types d'emplois seraient ainsi amenés à disparaître au lancement de ces innovations. Cela concerne les métiers à tâches répétitives dont la substitution par un procédé

numérique est susceptible d'augmenter leur productivité (COE, 2017 ; Arntz, Gregory et Zierahn 2016). L'automatisation de ces métiers serait à l'origine de la disparition de 9% des emplois en France et de la transformation de près de la moitié (COE, 2017, id.). Ces emplois sont en grande partie peu qualifiés mais la menace concerne aussi des emplois qualifiés dans certains métiers comme la finance, les services juridiques aux entreprises, la comptabilité, etc. Ces travaux insistent sur l'évolution de la structure des qualifications et l'impact sur les travailleurs les moins qualifiés. Leur dimension parfois alarmiste, si tant est que les indicateurs prospectifs sont confirmés par l'analyse a posteriori (Morisse, 2017), a au moins comme effet possible d'inciter à la réflexion voire à la négociation au niveau de certaines branches.

▪ *2.1.4 Tenir compte du caractère fondamentalement multi dimensionnel de la transformation numérique*

Plus fondamentalement, ne s'intéresser qu'au degré plus ou moins automatisable des professions équivaut à omettre le caractère intrinsèquement multidimensionnel de la transformation numérique. Car le numérique a des effets sur tous les métiers de l'entreprise, qu'il s'agisse de la relation client (big data, applications), de la chaîne de valeur (digitalisation des process, dématérialisation, etc.), du positionnement concurrentiel de l'entreprise. Et c'est bien l'ensemble de ces dimensions qui sont susceptibles d'avoir un effet sur les fonctions, les métiers, favoriser l'irruption de nouvelles fonctions, en mettre d'autres sous tensions, ou susciter de nouvelles interactions métiers.

Car en effet, les approches basées sur la mesure « statistique » des effets de l'introduction des technologies laissent supposer qu'il y aurait une sorte de « rationalité du chemin ». Comme le soulignait un article de la revue en ligne Metis de 2018 (Chagny, Le Guellec, 2018), on constate surtout que les entreprises raisonnent d'abord en termes de décision stratégique d'investissement, et de retour sur investissement : quels sont les moyens pour investir ? Pour rentabiliser l'investissement ? Pour l'optimiser ? L'impact de ces investissements sur l'organisation du travail est vu et traité de manière globale et systémique. Plus qu'une approche atomisée métier par métier, ce sont donc l'ensemble des **interactions** entre métiers, l'enchaînement des activités, mais aussi les **rôles** à tenir par les titulaires des différents emplois qui sont appréhendés.

L'optimisation des équipements a toujours été une constante dans les entreprises. Le problème nouveau apporté par la transformation numérique est que la complexification et la variété des technologies utilisées supposent effectivement de bien coordonner l'ensemble des interactions entre métiers.

Il en résulte, comme le souligne l'article de Metis (Chagny et Le Guellec 2018), le fait que l'on assiste à une sorte de recherche de solutions un peu improvisée, de bricolages organisationnels visant à répondre aux **nouveaux besoins** de compétences, aux besoins de compétences rares, ou encore aux **insuffisances** de compétences.

Il en résulte qu'il convient d'être très prudent dans l'analyse des gains de productivités attendus du déploiement de nouvelles technologies. On met souvent en avant les gains de productivité massifs pouvant être obtenus avec le déploiement de l'usine du futur. En juin 2017 par exemple, une étude de l'Alliance Industrie du Futur (AIF), du Cercle de l'Industrie, du Conseil National de l'Industrie (CNI) et du Groupe des Fédérations Industrielles (GFI) montrait que l'on pouvait multiplier par quasiment 3

le « retour sur investissement » par une diminution de 50 % de la main-d'œuvre directe et de 30 % des indirects.

Or au niveau industriel, la digitalisation des entreprises passe par une variété de **solutions et de technologies** de plus en plus pointues. Les investissements, le déploiement des solutions et technologies sont progressifs, planifiés, et étalés, par exemple sur une période de 4-5 ans (Chagny et Le Guellec, 2018).

Les gains de productivité sont donc très loin d'être immédiats. Parce que les investissements réalisés une année n sur l'une des machines ou sur l'automatisation du flux d'approvisionnement génèrent des nouvelles contraintes, de nouveaux problèmes, de nouvelles interactions, parce que les machines sont aussi de plus en plus complexes. Tout cela entraîne des investissements en termes de compétences, génère de nouveaux emplois, suppose des réaménagements d'emploi à court terme. Et du fait de la réorganisation des espaces de travail, du réaménagement des postes de travail, des rôles, des investissements en termes de compétences, se glissent toute une série de biais entre l'investissement et la productivité escomptée. Ce n'est qu'une fois que les procédés, les process, l'organisation et les métiers seront bien en place et optimisés que les gains de productivité se manifesteront.

Cela ne veut pas dire que ponctuellement on n'observe pas de gains « directs » de productivité. Mais cela dépend du type de technologie et du degré de maîtrise de cette technologie. Dans la plasturgie par exemple, quand des presses sont mises en place, les gains sont automatiques : on supprime le poste d'opérateur, ne reste plus que la maintenance.

Mais ce qui est observable au niveau d'une seule technologie l'est beaucoup moins dès lors que les investissements sont plus complexes sur le plan technologique, ou encore au niveau de l'assemblage d'un ensemble de machines, c'est-à-dire d'une ligne de production. Car l'écosystème de la ligne repose sur la maîtrise de plusieurs technologies, l'interaction de plusieurs acteurs, et suppose de réaménager le contenu du travail, les postes, ainsi que les interactions entre les différents métiers.

▪ *2.1.5 Trois types d'effets complémentaires, substituables ou créateurs d'emploi*

Tout en gardant en tête la dimension intrinsèquement multidimensionnelle des effets de la transition numérique, on peut néanmoins proposer de distinguer plusieurs types d'effets sur l'emploi, en distinguant les effets complémentaires, substituables, ou créateurs d'emploi.

Premier effet, plutôt **complémentaire de l'emploi,** les technologies numériques, vont entraîner une optimisation de l'organisation du travail conduisant à une meilleure coordination des projets ou une concentration des activités sur des tâches à plus haute valeur ajoutée ou en direction des clients/patients permise par l'automatisation des tâches les plus répétitives et standardisées. Pour exemple, le développement de la conception/rénovation numérique (ou BIM Building Information Modelling) et de la fabrication de certains composants en usines (filière dite « sèche ») va contribuer à réduire la durée des chantiers et à rendre plus efficaces et plus précises les interventions successives sur un projet de construction, nécessitant une main d'œuvre mieux formée mais tout aussi nombreuse. La dématérialisation de la vente et de la gestion des services après-vente comme la segmentation des clients nécessite également dans la distribution une montée en compétence des

vendeurs et du marketing de plus en plus digital comme une gestion à plus haute valeur ajoutée des services après-vente qui n'auront pu trouver une réponse automatisée (questions plus techniques, gestion des tensions, etc.). De la même manière, les technologies numériques dans les secteurs médical et juridique semble constituer essentiellement un support à l'efficacité de l'action des médecins ou des avocats par exemple, dans la mesure où l'intervention humaine et la relation interpersonnelle reste déterminante dans ces métiers.

Deuxième effet, davantage **substituable à l'emploi,** les technologies numériques permettent de produire des biens et services plus rapides, plus efficaces et plus dématérialisés. Dans la finance et l'assurance, la numérisation des services et de leurs usages (consultation et souscription en ligne), devrait conduire à une accélération de la fermeture d'agences. Les investissements continus de ce secteur, en particulier dans le cloud, mais également dans des technologies plus spécifiques, comme l'intelligence artificielle et la blockchain, sont susceptibles d'accélérer les gains de productivité en rendant la gestion des services bancaires et assurantiels plus efficaces, et en automatisant les processus de production (tarification automatisée, trading, vérification des comptes et des transactions) de ces services, conduisant à des destruction d'emploi à tous les niveaux de qualification (conseillers clientèles, back office, audit, services juridiques). Dans le secteur industriel, la maintenance prédictive et assistée par ordinateur (par le biais de logiciels et d'objets connectés -capteurs- intégrés aux machines et équipements permettant de prévenir les pannes, d'optimiser la durée de vie des équipements et les interventions, et de réaliser des tâches de maintenance à distance) devrait conduire à réduire l'occurrence des pannes et des réparations, accroissant la productivité et réduisant les besoins en emploi. Les secteurs industriels vont connaître une accélération de l'automatisation de leurs processus du fait d'une pénétration croissante des robots et de la fabrication additive (imprimante 3D). Enfin, les services de transport et d'entreposage sont confrontés à la fois à la robotisation des chaînes de manutention et à la perspective du véhicule autonome (sans doute dans un premier temps dans le transport de marchandise), tous deux défavorables à l'emploi.

Les innovations numériques **créent enfin de nouveaux marchés.** Ces nouveaux marchés sont à la fois tirés par les technologies (capteurs, smartgrids, monnaie virtuelle, véhicule autonome, robots), mais aussi par de nouveaux usages (plateformes). Ils occasionnent de nouveaux besoins en emploi direct et indirect dans la fabrication de ces technologies et l'alimentation de ces nouveaux usages. Pour exemple, les robots empruntent à la mécanique, l'électrique et l'informatique, ont des composants qui font appel à des nouveaux matériaux (bio ou nanomatériaux par exemple) et des anciens (minerais métalliques) ; les véhicules autonomes (et électriques) nécessiteront de nouvelles infrastructures (construction, ingénierie, bornes électriques) et de nouveaux besoins de contrôle et d'entretien ; les capteurs, outre leur processus de fabrication (proche de celui des robots dans ses composants), devront être contrôlés sur leur bon fonctionnement avant d'entraîner un processus de réparation de l'équipement ; les nouveaux usages, en termes d'approvisionnement des entreprises et des ménages au plus près de la demande et dans un temps proche de l'immédiateté à travers des plateformes, occasionnent une croissance de la demande de logistique et une diversification des modes de transport/livraison ainsi que des services informatiques et de suivi de plus en plus performants.

○ 2.2 Que nous enseignent les études qui ont essayé de chiffrer l'impact de la transformation numérique sur l'emploi ?

L'un des principaux enseignements que l'on peut tirer des études de type « académique » des impacts sur l'emploi de la transformation numérique est qu'une fois passé le « tsunami » des premières estimations alarmistes fournies par deux universitaires d'Oxford sur la base d'une analyse par métiers (Frey et Osborne 2013), les études qui ont suivi se sont attachées à tenir compte plus finement des conditions d'exercice du travail, principalement au travers de la prise en compte fine des tâches. Une nouvelle étape importante a été franchie en 2019 avec le projet « Going Digital » de l'OCDE. Les travaux du projet « Going Digital » se sont clôturés en mars 2019 et visaient à aider les décideurs à mieux appréhender la transformation numérique et à bâtir un cadre d'action approprié. Pour la première fois à notre connaissance, ces travaux ont remis en cause certaines relations considérées comme bien établies entre polarisation et automatisation. Surtout, ils ont permis d'insister sur l'importance du lien entre qualification, formation professionnelle, et risque d'automatisation, un point sur lequel nous revenons dans la partie 2.3 sur les compétences. Mais la dimension organisationnelle est très souvent absente des études de type académique. Sur ce point, l'apport des études syndicales est assez évident à mettre en lumière. L'accent y est dans la plupart des cas mis sur la nécessité de prendre du recul vis-à-vis d'une approche trop statistique et statique de l'impact de la transformation numérique, en s'attachant à mettre en évidence les enjeux organisationnels et managériaux de l'introduction des technologies. De ce point de vue, les études syndicales confrontent les éléments de méthode à la réalité concrète des enjeux de transition, et s'interrogent sur la faisabilité du cheminement de la transition, ce qui est très rarement le cas dans les approches plus académiques. Par ailleurs, elles portent un intérêt à la faisabilité des cheminements et à la mobilisation des acteurs.

▪ *2.2.1 Une tendance ancienne à la polarisation des emplois*

La polarisation est une tendance à l'œuvre depuis plusieurs années, en particulier le début des années 1990. La polarisation des emplois se manifeste par une progression dans l'économie des professions les mieux et les moins bien rémunérées, au détriment de celles du milieu de l'échelle. Si de nombreux marchés et emplois se créent à la faveur de l'économie numérique, beaucoup de métiers vont disparaître ou devront subir de profondes mutations.

Van den Broek (2016) met en avant deux types principaux de polarisation. D'une part, les emplois à rémunération moyenne, tels que ceux des opérateurs et assembleurs de machines, des employés de bureau, ou des chargés de service clientèle, sont menacés par l'automatisation, la robotisation ou l'externalisation. À cela s'ajoute un deuxième type de polarisation, caractérisé par une concentration des emplois dans les secteurs les plus innovants ou à haute technicité, et dans ceux qui le sont le moins. Les économies développées voient de plus en plus l'investissement dans les sciences, les technologies, l'ingénierie et les mathématiques – les STIM – comme un moyen de stimuler l'innovation et la croissance économique. Les entreprises des secteurs de pointe créent des emplois à

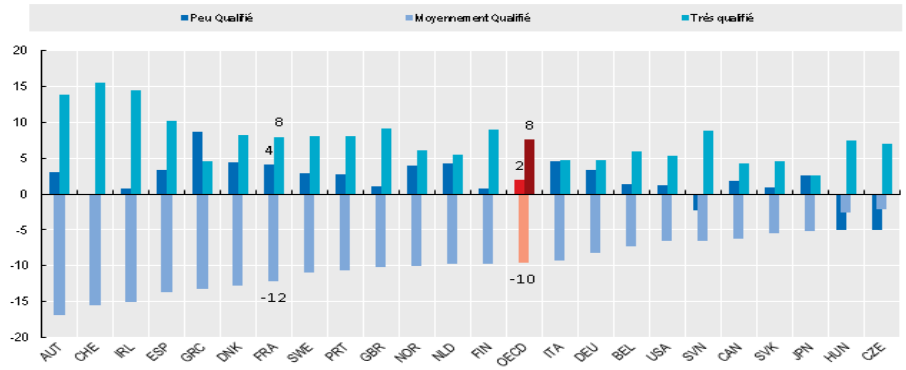
haute technicité dans les STIM, généralement plus productifs, et génèrent par conséquent de la demande.

Les travaux de l'OCDE menés dans le cadre du projet « GOing Digital » permettent d'avoir une vision comparative de la polarisation des emplois au cours des deux dernières décennies (graphique ci-dessous).

Il en ressort que dans la moyenne des pays de l'OCDE, la part des emplois peu qualifiés a progressé de 2 points, celle des emplois très qualifiés de 8 points entre 1995 et 2005, tandis que celle des emplois moyennement qualifié reculait de 10 points. La France se distingue par une baisse plus élevée de la part des emplois moyennement qualifiés (12 points), une progression plus élevée que la moyenne de l'OCDE des emplois peu qualifiés (+4 points entre 1995 et 2005). L'augmentation de la part des emplois très qualifiés est en revanche très proche de celle de la moyenne de l'OCDE (+8 points entre 1995 et 2005).

Graphique

Evolution (en points de pourcentage) de la part de l'emploi par niveau de qualification, 1995-2015



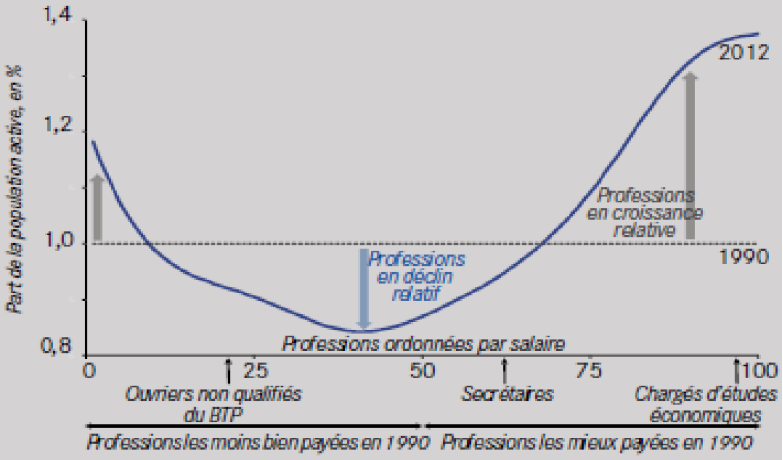
Source : OCDE, Perspectives de l'Emploi 2017, sur la base des Enquêtes Force de Travail Eurostat.

Note : les professions très qualifiées comprennent les emplois classés dans les grands groupes 1, 2 et 3 de la CITP-88, autrement dit : Membres de l'exécutif et des corps législatifs, cadres supérieurs de l'administration publique, dirigeants et cadres supérieurs d'entreprise (groupe 1), Professions intellectuelles et scientifiques (groupe 2), et Professions intermédiaires (groupe 3). Les professions moyennement qualifiées comprennent les emplois classés dans les grands groupes 4, 7, et 8, à savoir: Employés de type administratif (groupe 4), Artisans et ouvriers des métiers de type artisanal (groupe 7), et Conducteurs d'installations et de machines et ouvriers de l'assemblage (groupe 8) ; les professions peu qualifiées comprennent les emplois classés dans les grands groupes 5 et 9 : Personnel des services et vendeurs de magasin et de marché (groupe 5), et Ouvriers et employés non qualifiés (groupe 9)

Pour ce qui concerne plus spécifiquement la France, plusieurs études montrent une polarisation de l'emploi en France sans pour autant attribuer ce phénomène à l'automatisation du travail. L'étude de Goos, Manning et Salomons (2014) montre une diminution en France de 9 points de la part de l'emploi ayant une qualification intermédiaire entre 1993 et 2010 alors que l'emploi très qualifié et l'emploi peu qualifié augmentent chacun de 4 points de pourcentage.

L'étude de Catherine, Landier et Thesmar (2015) confirme ce constat en mesurant la part de l'emploi selon le niveau de qualification dans la population active. Elle constate le déclin de l'emploi à qualification intermédiaire au profit des emplois fortement qualifiés et des emplois faiblement qualifiés. L'explosion du nombre d'ingénieurs informatiques et dans les télécoms est une conséquence directe de la transformation numérique de notre économie. Cette profession compte environ 350 000 salariés aujourd'hui, soit le double qu'en 2000.

Graphique
Polarisation de l'emploi en France



Lecture : Entre 1990 et 2012, la part des professions les moins bien payées dans la population active a augmenté de 1,2 point de pourcentage ; celle des professions rémunérées à la médiane a diminué de 0,85 point ; celle des professions les mieux rémunérées a augmenté de 1,4 point.

Source : Catherine S., A. Landier et D. Thesmar (2015) : *Marché du travail : la grande fracture*, Institut Montaigne, février.

De leur côté, les emplois faiblement qualifiés non automatisés ont aussi augmenté fortement en raison des transformations économiques et sociodémographiques (vieillissement de la population, externalisation de certaines activités comme le ménage industriel ou la sécurité, évolution des modes de consommation, l'urbanisation, etc.). On y trouve des métiers à basse qualification qui se développent comme l'aide à domicile, les agents de sécurité, les agents d'entretien, les métiers de la restauration, commerce et hôtellerie, etc. Il s'agit d'un ensemble de métiers qui reposent sur des interactions humaines pour lesquelles un ordinateur, un robot ou un logiciel peut difficilement remplacer l'homme. Ces activités accordent une valeur centrale à la relation humaine (notamment dans les métiers de *care*). Par ailleurs, le faible coût du travail ne justifie pas économiquement leur substitution par une machine à commande numérique plus coûteuse.

Cependant, même ces métiers peu qualifiés à forte interaction humaine sont concernés par les transformations numériques. Les salariés doivent s'adapter à l'utilisation des procédés numériques dans leur travail voire même dans leurs interactions avec les clients. Il s'agit bien ici d'étudier ces évolutions à l'œuvre d'un point de vue qualitatif, en se centrant sur l'exercice de l'activité, plutôt que de se placer dans une posture quantitative, visant à chiffrer difficilement les impacts hypothétiques sur l'emploi.

▪ *2.2.2 Le chiffrage du nombre d'emplois exposés à l'automatisation en France*

La toute première évaluation du nombre d'emplois menacés par l'automatisation a été réalisée en 2013 par deux chercheurs d'Oxford, C.B. Frey et M.A. Osborne (Frey et Osborne 2013). C'est en se basant sur une approche par l'analyse des métiers et de la typologie des « tâches », en tant compte de l'extension aux tâches non routinières des capacités de codification permises par la transformation numérique actuelle (internet des objet, machines apprenantes et robotique mobile) que les deux chercheurs ont estimé pour 2010 à 47% pour les Etats-Unis le pourcentage d'emplois

exposés à un risque élevé (supérieur à 70%) d'informatisation, car entrant dans le champ des professions « codifiables ». L'étude a été très relayée par les média, et répliquée à d'autres pays, avec des résultats donnant des ordres de grandeurs similaires (35% en Finlande pour Pajarinen and Rouvinen (2014), 59% en Allemagne pour Brzeski et Burk (2015), 45 à 60% pour l'Union Européenne pour Bowles (2014).

C'est sur cette base que les premières estimations réalisées par le cabinet Roland Berger (Roland Berger Consultants 2014) pour la France (voir le tableau synthétique ci-dessous) débouchaient sur un ordre de grandeur de 42% d'emplois menacés par l'automatisation pour la France.

Ces études ont en commun d'estimer le « risque d'automatisation » des professions en examinant, sur la base de dire d'experts en machine learning (et non des experts des métiers visés directement), et de techniques d'estimations sophistiquées, la probabilité pour une profession et un métier donné, à un niveau de nomenclature détaillé (702 professions dans le cas de Frey et Osborne), de contenir des tâches dites « non automatisables », et susceptibles de constituer de ce fait des freins à l'informatisation (littéralement des « *computerisation bottlenecks* » . Frey et Osborne identifient principalement trois types de « freins à l'automatisation » : les tâches de perception et de manipulation, les tâches créatives et intelligentes, les tâches d'intelligence sociale. La méthode est solide, les biais statistiques maîtrisés, l'entrée est en principe celle du « travail concret », puisque celle des tâches incorporées dans les différentes professions. Selon Frey et Osborne, l'impact de l'informatisation sur l'emploi serait « bien établi ».

Pour autant, la méthode déployée par Frey et Osborne a été largement critiquée, au premier chef parce qu'en estimant des probabilités d'automatisation par métier, elle ne tenait pas compte du fait que certains métiers contiennent des tâches non automatisables. Une seconde vague de travaux se sont ainsi attachés à affiner la mesure du risque d'automatisation des métiers, en se centrant sur une analyse fine des tâches, ou en cherchant à mieux prendre en compte les conditions d'exercice du métier.

Dans leur document de travail publié par l'OCDE, Arntz et al. 2016 proposent d'estimer le risque d'automatisation à partir d'une approche fondée non pas sur les professions dans leur ensemble, mais sur les tâches isolées. L'idée était de mettre en évidence qu'une part importante des métiers comprend souvent des tâches difficiles à automatiser. La part des emplois « automatisables » s'en est trouvée considérablement réduite par rapport aux estimations de Frey et Osborne, puisque l'on passe pour les Etats-Unis de 47% à 9% des emplois. En France, la proportion se montait à 9%. Le risque le plus élevé était observé en Allemagne et en Autriche (12% dans les deux pays).

Assez intuitivement, ce sont surtout les professions avec des hauts niveaux de qualification, ou requérant d'importantes tâches de coordination, qui sont les moins exposées au risque d'informatisation. L'estimation se base sur l'enquête sur les compétences des adultes (PIAAC) de 2012, qui évalue la maîtrise de certaines compétences clés en traitement de l'information chez les adultes : littératie, numératie, résolution de problèmes dans des environnements technologiques. Les emplois exposés à un fort risque d'automatisation sont, comme pour Frey et Osborne, ceux dont la probabilité d'automatisation estimée est supérieure à 70%.

Une actualisation des travaux de Arntz et al. (2016) a été réalisée dans le cadre du groupe de travail de l'OCDE sur le digital, en 2019 (OCDE 2019, Nedelkoska et Quintini, 2018). L'étude s'appuie sur les travaux effectués par Arntz et al. (2016) pour l'OCDE et exploite le PIAAC. La couverture a été élargie aux 32 pays qui ont participé à l'enquête. La méthode d'estimation des « freins à l'automatisation » sur dires d'experts adoptée par Frey et Osborne a été affinée et, surtout, cette nouvelle étude de l'OCDE a couvert un champ plus large, en incluant notamment les travailleurs n'ayant aucune compétence en informatiques de base et/ou qui occupent des emplois ne nécessitant pas l'utilisation d'un ordinateur. Comme l'utilisation des TIC a une corrélation négative avec le risque d'automatisation, il en résulte une estimation plus élevée de la part des emplois exposés à un risque

élevé d'automatisation (supérieur à 70%) : de 14% en moyenne dans les 32 pays de l'OCDE concernés, 16% en France. A cela s'ajoutent 32% (moyenne des 32 pays) des emplois qui seront confrontés à des changements significatifs, mesurés comme la proportion d'emploi où le risque d'automatisation est compris entre 50 et 70%, 33% pour la France. Ces pourcentages sont respectivement de 18 et 36% pour l'Allemagne (34% à fort risque et 31% impactés par des changements). C'est en Slovaquie que le risque est le plus élevé, en Norvège qu'il est le plus faible (respectivement 6 et 26%).

Tableau
Récapitulatif des résultats des principales études prospectives sur la France

Etude	Détermination du degré d'exposition à l'automatisation	Niveau d'analyse retenu	Données	Horizon	Part des emplois à risque élevé
Roland Berger (2014)	Probabilités d'automatisation par métiers de Frey et Osborne (2013)	Métier	Structure de l'emploi fran- çais (INSEE)	Moyen-long terme (10 à 15 ans)	42%
Arntz, Gregory, Zierahn (2016)	Probabilités d'automatisation par métiers de Frey et Osborne (2013)	Individus (tâches)	Survey of Adult Skills PIAAC	Moyen-long terme (10-15 ans)	9%
Le Ru (2016)	Avantage comparatif de l'homme par rapport aux machines selon Autor (2015)	Individus (conditions de travail)	Enquête Condi- tions de travail (DARES)	Futur proche	15%
COE (2017a)	Même méthode que Le Ru, affinée.	Individus (conditions de travail)	Enquête Condi- tions de travail (DARES)	Futur proche	Moins de 10%
OCDE (2019), Nedelkoska et Quintini (2018)	Probabilité d'automatisation des métiers de Frey et Osborne affinée , appliquée à un champ plus large que l'étude Arntz, Gregory, Zierahn (2016)	Individus (tâches)	Survey of Adult Skills PIAAC (vagues 2011/2012 et 2014/2015)	Moyen-long terme (10-15 ans)	16%

Sources : COE 2017a, Nedelkoska et Quintini (2018), Arntz, Gregory, Zierahn (2016), Le Ru 2016.

Pour la France, les deux études (Le Ru 2016 et COE 2017a) qui ont opté pour approcher le risque d'automatisation en se basant non pas sur une analyse des tâches et des métiers, mais sur la base

des déclarations des salariés sur leurs conditions de travail, débouchent sur des ordres de grandeur assez comparables (voir tableau), entre 10 et 15% des emplois fortement exposés.

Le principe est dans les deux cas d'approcher le risque d'automatisation en se basant sur les enquêtes sur les conditions de travail, et en cherchant à identifier la présence de tâches actuellement considérées comme difficilement réalisables par des automates sans perte substantielle de qualité. L'estimation des métiers soumis à un risque d'automatisation est alors effectuée en mobilisant deux questions de l'enquête sur les conditions de travail, susceptibles de rendre compte des compétences en interactions sociales, adaptabilité, flexibilité et capacité à résoudre des problèmes, ces quatre compétences ayant été identifiées par Autor (2015) comme celles qui « donnent l'avantage à l'homme sur la machine ».

De surcroît, Le Ru (2016) s'attache à introduire une dimension temporelle, totalement manquante ailleurs, dans l'analyse de la transformation des emplois. Il en résulte que plus en plus d'emplois apparaissent peu automatisables en France. Leur nombre a augmenté de 33 % en quinze ans, passant de 6,9 millions en 1998 à 9,1 millions en 2013, en majorité sous l'effet du changement du contenu des métiers. Dans le même temps, on compte 200 000 emplois automatisables de moins qu'en 1998.

Les emplois a priori peu automatisables — parce qu'ils nécessitent des interactions sociales, de l'adaptabilité, de la flexibilité ou de la capacité à résoudre des problèmes — sont donc de plus en plus nombreux en France.

Le COE (2017a) a repris l'approche de Le Ru (2016) en l'enrichissant d'autres dimensions pour mesurer le risque d'automatisation d'un emploi. Il s'appuie sur l'enquête « Conditions de travail » et reprend une série de questions de cette enquête pour élaborer un indice à 5 dimensions : manque de flexibilité (cadences automatique, travail à la chaîne, tâches routinières) ; manque de capacité d'adaptation (application stricte des consignes, non interruption du travail) ; faible capacité à résoudre les problèmes (manque d'autonomie nécessitant le recours au manger pour résoudre les problèmes), manque d'interactions sociales (pas d'interaction avec le public ou interactions routinières, travail non commandé les demandes extérieures obligeant une réponse immédiate) ; pas de contraintes techniques de précision (nécessité de vérifier les détails d'un produits ou d'un service difficiles à détecter ou imprévisibles). Cette approche estime le nombre d'emplois exposés à l'automatisation à moins de 10 % de la population salariée en France et le nombre de ceux dont le travail est susceptible d'évoluer à environ 50 %. Surtout, le COE nous fournit des enseignements détaillés par famille professionnelle (voir les tableaux ci-dessous).

Les emplois les plus exposés sont ainsi ceux des ouvriers qualifiés et non qualifiés dans l'industrie et le bâtiment et ceux des employés dans les services. Paradoxalement, les emplois de qualification intermédiaires (techniciens et agents de maîtrise) sont peu cités alors que les premiers travaux prospectifs estimaient que ces professions seraient impactées par l'automatisation. Cependant, le nombre d'emplois susceptibles d'évoluer (c'est-à-dire sujets à une reconfiguration des contenus et méthodes du travail), inclus dans cette catégorie de professions intermédiaires, sont nombreux (tableau suivant).

Les emplois les plus exposés (en volume) à l'automatisation

FAP 87	Intitulé de la famille professionnelle	Nombre d'emplois exposés	% emplois exposés
T4Z	Agents d'entretien	320215	21,05%
E1Z	Ouvriers qualifiés des industries de process	95545	6,28%
J0Z	Ouvriers non qualifiés de la manutention	85965	5,65%
E0Z	Ouvriers non qualifiés des industries de process	83304	5,48%
T2A	Aides à domicile et aides ménagères	76198	5,01%
S1Z	Cuisiniers	70306	4,62%
J1Z	Ouvriers qualifiés de la manutention	62047	4,08%
A1Z	Maraîchers, jardiniers, viticulteurs	49875	3,28%
J3Z	Conducteurs de véhicules	48786	3,21%
B2Z	Ouvriers qualifiés du gros œuvre du bâtiment	48455	3,19%
B0Z	Ouvriers non qualifiés du gros œuvre du bâtiment, des travaux publics, du béton et de l'extraction	46517	3,06%
S2Z	Employés et agents de maîtrise de l'hôtellerie et de la restauration	44362	2,92%
T1Z	Employés de maison	43880	2,89%
R0Z	Caissiers, employés de services divers	43770	2,88%
B4Z	Ouvriers qualifiés du second œuvre du bâtiment	37156	2,44%
B3Z	Ouvriers non qualifiés du second œuvre du bâtiment	34226	2,25%
D4Z	Ouvriers qualifiés de la mécanique	32899	2,16%
A0Z	Agriculteurs, éleveurs, sylviculteurs, bûcherons	31985	2,10%
D3Z	Ouvriers non qualifiés de la mécanique	31732	2,09%
	Autres	202628	13,32%

Lecture : parmi les emplois cumulant de manière importante des caractéristiques les exposant dans un contexte d'automatisation et de numérisation (l'indice d'automatisation retenu est ici d'au moins 0,7), les agents d'entretien (T4Z) représentent 21,05 % de l'ensemble des emplois «exposés» soit plus de 320 000 emplois. On ne retient ici que les seuls métiers dont la part dans l'emploi exposé est supérieure au seuil de 2%.

Source : COE 2017a

Certains secteurs comme celui des transports (voir l'étude de cas plus loin) sont concernés. Les métiers de la conduite (« conducteurs de véhicule » J37) représentent la seconde catégorie de métiers les plus susceptibles d'évoluer avec les changements techniques, soit plus de 550 000 emplois. Par contraste, les évolutions du secteur bancaire sont relativisées par rapport à d'autres études extrapolant les baisses d'effectifs récentes (Institut Sapiens, 2018). Si on additionne les techniciens et les cadres des services administratifs, comptables et financiers (ce qui ne recoupe pas exactement les services bancaires), alors 385 000 emplois vont se transformer, soit 3,5 % environ du total. L'étude de l'Institut Sapiens parle de son côté d'une extinction programmée à horizon de 20 ans du métier d'employé de banque.

Le rapport du COE permet aussi de pointer des évolutions concernant le secteur de l'éducation (voir la seconde étude de cas). Il est évident comme nous le soulignons plus loin que le métier des 280 000

enseignants va évoluer, mais l'effet de ces transformations est loin d'être évident. Sont également mentionnés – et ceci est intéressant car cette catégorie est rarement pointée – les employés administratifs de la fonction publique (cat. C), représentant plus de 300 000 agents faisant face à des évolutions. Reste à analyser de façon plus qualitative ces changements et leur impact non pas tant sur l'emploi que sur les conditions de travail.

Les emplois les plus susceptibles d'évoluer (classement en en volume)

FAP 87	Intitulé de la famille professionnelle	Nombre d'emplois susceptibles d'évoluer	% d'emplois susceptibles d'évoluer
T4Z	Agents d'entretien	814396	7,62%
J3Z	Conducteurs de véhicules	552957	5,17%
T2A	Aides à domicile et aides ménagères	399971	3,74%
V0Z	Aides-soignants	377391	3,53%
R1Z	Vendeurs	358255	3,35%
J1Z	Ouvriers qualifiés de la manutention	353433	3,31%
S2Z	Employés et agents de maîtrise de l'hôtellerie et de la restauration	320223	3,00%
P0Z	Employés administratifs de la fonction publique (catégorie C et assimilés)	308149	2,88%
W0Z	Enseignants	282960	2,65%
S1Z	Cuisiniers	276680	2,59%
T3Z	Agents de gardiennage et de sécurité	234508	2,19%
E1Z	Ouvriers qualifiés des industries de process	225997	2,11%
J0Z	Ouvriers non qualifiés de la manutention	203840	1,91%
R0Z	Caissiers, employés de services divers	199930	1,87%
T2B	Assistantes maternelles	199381	1,86%
G1Z	Techniciens et agents de maîtrise de la maintenance	199070	1,86%
A1Z	Maraîchers, jardiniers, viticulteurs	188596	1,76%
L4Z	Techniciens des services administratifs, comptables et financiers	186381	1,74%
B4Z	Ouvriers qualifiés du second œuvre du bâtiment	179374	1,68%
V1Z	Infirmiers, sages-femmes	178709	1,67%
B2Z	Ouvriers qualifiés du gros œuvre du bâtiment	175432	1,64%
L5Z	Cadres des services administratifs, comptables et financiers	173232	1,62%
L0Z	Secrétaires	168222	1,57%
L2Z	Employés administratifs d'entreprise	166162	1,55%
	Autres	3734259	34,93%

▪ *2.2.3 Reconsidérer les liens entre automatisation et polarisation, et prendre la mesure des enjeux de formation*

L'un des résultats sans doute les plus intéressants et novateurs produits dans le cadre du groupe de travail de l'OCDE (OCDE 2019, Nedelkoska et Quintini (2018)) porte sur les enseignements en matière de formation professionnelle, et les liens entre automatisation et polarisation.

Car ces travaux tendent à atténuer l'idée d'une polarisation systématique des effets des changements technologiques sur l'emploi. Par rapport aux vagues précédentes de progrès technologiques, où la technologie remplaçait principalement les emplois moyennement qualifiés, l'Intelligence Artificielle mettrait en effet en danger principalement les emplois peu qualifiés, la seule exception étant les emplois de service à la personne.

Nedelkoska et Quintini 2018 mettent ainsi en évidence que le risque d'automatisation décroît plutôt "monotiquement" avec le niveau d'éducation formelle et les compétences (en littératie, numératie et résolution de problème dans des environnements technologiques telles que mesurées par l'enquête PIAAC). Ils mettent aussi en évidence le fait que le risque d'automatisation est globalement plus élevé pour les emplois occupés par les jeunes et adolescents, en particulier en lien avec les jobs d'été qu'ils occupent.

L'OCDE pointe le fait que cette répartition inégale du risque d'automatisation accroît les enjeux en matière de mesures d'accompagnement des travailleurs. Dans ce contexte, la formation des adultes est en effet un instrument crucial pour les reconversions (« retraining ») et le perfectionnement des compétences (« upskilling «) des travailleurs dont les emplois sont affectés par la technologie.

Mais les résultats de Nedelkoska et Quintini (2018) suggèrent qu'il reste beaucoup à faire pour faciliter la participation des catégories les plus touchées par l'automatisation à des actions de formation. Nous reviendrons amplement sur cette question pour le contexte plus spécifiquement français dans la partie 2.3 ci-dessous.

Pour la moyenne des 32 pays de l'OCDE concernés par l'étude, il ressort en effet que les chances de participer à des actions de formation sont nettement moins élevées pour les travailleurs qui occupent des emplois concernés par un risqué d'automatisation :

- Les travailleurs occupant des emplois entièrement automatisables sont plus de trois fois moins susceptibles d'avoir participé à une action de formation sur leur lieu de travail (« on the job training ») au cours des 12 mois, que les travailleurs occupant des emplois non automatisables.
- les travailleurs présentant le risque d'automatisation le plus élevé ont deux fois moins de chance de participation à des actions de formation formelle (« formal training »).
- Ils ont 3,5 fois moins de chance de participer à des actions de formation à distance (« distant learning »).

Et les écarts sont également marqués en termes de durée des formations. Les personnes qui occupent un emploi entièrement automatisable consacrent 29 heures de moins par an à la formation liée à l'emploi (« job related training ») que celles qui occupent un emploi non automatisable, toutes choses égales par ailleurs.

Les conclusions qu'en tire l'OCDE sont assez claires :

In this context, adult learning is a crucial policy instrument for the re-training and up-skilling of workers whose jobs are being affected by technology.

Dans ce contexte, l'apprentissage des adultes est un instrument politique crucial pour le recyclage et le perfectionnement des travailleurs dont les emplois sont affectés par la technologie.

▪ *2.2.4 Les opportunités créées par la transformation numérique*

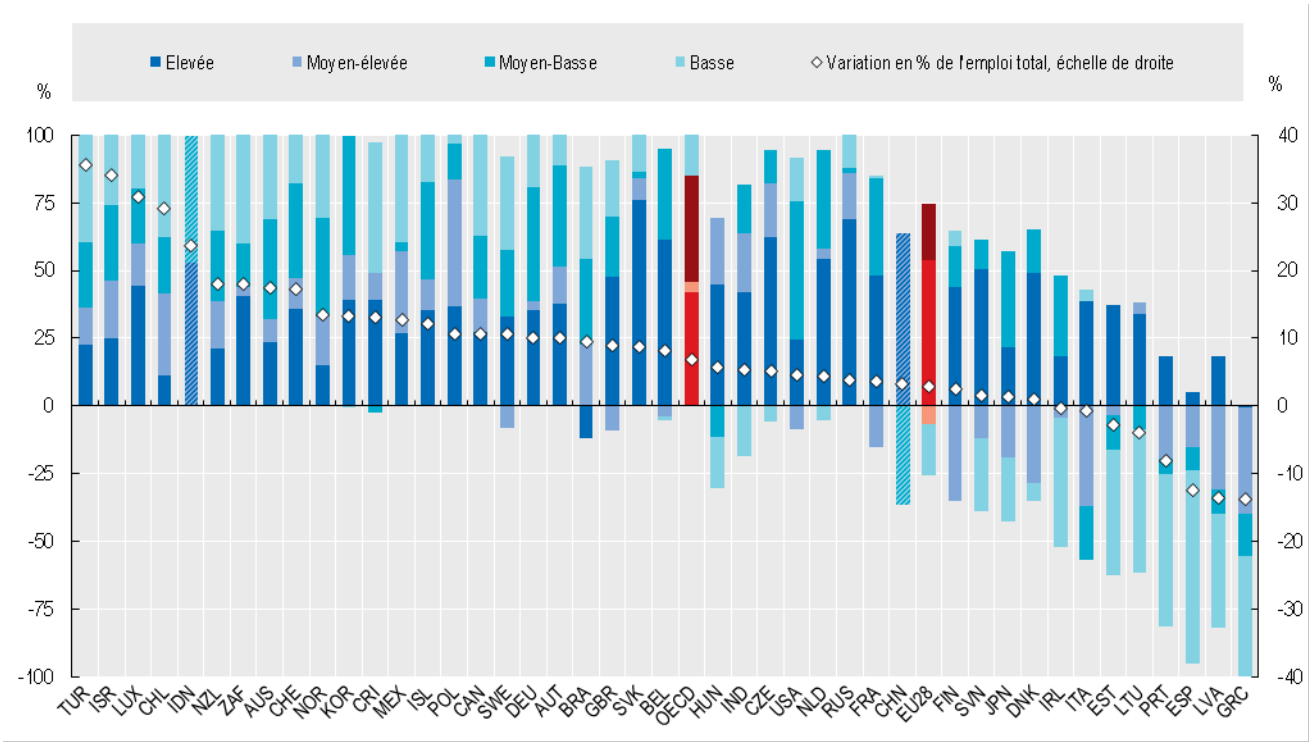
Si l'attention s'est récemment focalisée sur les risques de destruction d'emploi, il reste que la transformation numérique a contribué de manière importante au cours de la dernière décennie aux créations nettes d'emploi. Si l'on s'attache à mesurer en effet les contributions aux évolutions d'emploi au niveau sectoriel, en distinguant selon le niveau d'intensité en numérique[2], il en ressort globalement une contribution non négligeable aux évolutions de l'emploi.

Là encore, nous disposons grâce au groupe de travail « Going Digital » de l'OCDE d'estimations récentes (Calvino et al., 2018). Entre 2006 et 2016, l'emploi total dans l'OCDE a augmenté de 6.9 %, soit une progression nette d'environ 38 millions d'emplois. Les secteurs à forte intensité numérique ont contribué à 42 % de ces gains nets d'emplois. Pour la France, l'emploi total a progressé de + 3.7 % sur la même période, avec une contribution des secteurs à forte intensité numérique à hauteur de 48.3 % des gains nets d'emplois.

A contrario, une grande majorité des pertes d'emplois qui ont eu lieu au cours de la même période dans certains pays ont été le cas des secteurs à faible ou moyenne intensité numérique, la France constituant une exception à cet égard, avec une contribution quasi nulle des secteurs à faible intensité en numérique, et une contribution négative des secteurs à intensité moyenne et forte en technologie.

2 Les secteurs à forte intensité numérique comprennent : Matériel de transport (divisions 29 à 30 de la CITI Rév. 4), Télécommunications (61), Informatique et autres services d'information (62 à 63), Activités financières et d'assurance (64 à 66), Activités spécialisées, scientifiques et techniques ; activités de services administratifs et de soutien (69 à 82) et Autres activités de services (94 à 96). Les secteurs à faible intensité sont : Les secteurs à faible intensité numérique sont définis selon la CITI Rév. 4 : Agriculture, chasse, sylviculture et pêche (divisions 01 à 03), Industries extractives (05 à 09), Produits alimentaires, boissons et tabac (10 à 12), Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution (35 à 39), Construction (41 à 43), Transport et entreposage (49 à 53), Hébergement et restauration (55 à 56) et Activités immobilières (68). Les autres secteurs sont considérés comme à intensité moyenne.

Contributions aux variations de l'emploi sur la période 2006-2016 selon l'intensité en numérique des secteurs



Source : OCDE 2019, Calvino et al. 2018 ttps://doi.org/10.1787/888933915202

■ *2.2.5 Que peut-on dire de la « plateformisation » de l'économie ?*

Si l'est bien une dimension que l'on connaît encore mal, c'est l'ampleur des emplois intermédiés par les plateformes numériques. Et pour cause[3] : ces emplois sont souvent morcelés (de petites durées de temps, sur des durées parfois courtes), se cumulent avec d'autres statuts (on pense aux étudiants qui travaillent sur des plateformes de food-tech par exemple), sont pour certains invisibles (le travail sur plateforme de micro travail est par définition non localisé). Le cumul est également fréquent, si l'on pense par exemple aux travailleurs des plateformes de VTC, qui travaillent souvent avec plusieurs applications.

Pour la France, la première estimation exhaustive a été fournie par l'IGAS, dans le cadre de son rapport de 2016 sur les plateformes. L'IGAS chiffrait à environ 200 000 le nombre de travailleurs de plateformes dites « d'emploi », c'est-à-dire les plateformes qui permettent plus particulièrement la vente, la fourniture ou l'échange de biens et services et auxquelles contribuent des travailleurs de plateformes, qu'il s'agisse des plateformes de partage, de coopératives électroniques, d'opérateurs -de services organisés, de plateformes de petits boulots, de plateformes freelance, ou de plateformes de micro-travail (IGAS 2016).

Selon l'enquête menée par la Commission Européenne dans le cadre du projet COLLEEM (Collaborative Economy research project), En Europe, 10% de la population a déjà travaillé sur une

3 On se base ici sur les retours d'expérience du réseau Sharers & Workers, co-animé par l'IRES.

plateforme au moins une fois dans sa vie, 8% de la population a travaillé sur une plateforme au moins une fois au cours du dernier mois, 6% de la population travaille sur une plateforme au moins dix heures par semaine. Pour la France, ces chiffres sont respectivement : 7%, 5.9% et 4.2% (Pesole et al. 2018).

Selon l'Insee, qui a introduit en 2017 un module complémentaire de l'enquête Emploi 2017 sur les formes de travail indépendant (Babet 2019), 200 000 indépendants (0,8 % des actifs; 6,9% indépendants) utilisent un intermédiaire (pas nécessairement une plateforme), 100 000 utilisent exclusivement un intermédiaire : taxis, vtc, agents immobiliers, ingénieurs conseils, formateurs, interprètes, psychologues, bâtiment). Il reste que l'on dépasse avec la mesure des intermédiaire le seul champ des travailleurs de plateforme (Gazier et Babet, 2018). Le module spécifique de l'Enquête Emploi va être pérennisé lors de la refonte de cette enquête prévue pour 2021.

▪ *2.2.6 Que nous enseignent les études syndicales centrées sur les impacts de la transition numérique sur l'emploi et les compétences ?*

2.2.6.1 Une approche centrée sur les activités de banque commerciale: l'étude de l'observatoire des métiers de la banque sur les effets de l'IA sur l'emploi et les compétences, 2017

Il ne s'agit pas à proprement parler d'une étude syndicale, mais paritaire, puisque commanditée par l'observatoire des métiers de la Banque au cabinet Athling (Observatoire des métiers de la Banque, 2017).

Le point de départ a été de partir du principe qu'aucun consensus ne se dégageait des différentes études quant aux effets d l'IA sur l'emploi, qui se multiplient, que le niveau d'agrégation des études menées au niveau « macro-économiques » était trop agrégé, et qu'une approche de terrain (200 personnes interrogées au printemps 2017) s'imposant auprès des acteurs pour : dresser l'état des lieux des transformations, appréhender le déploiement de l'IA au sein des organisations, identifier les activités et compétences impactées, et étudier l'impact sur le rôle managérial.

L'objectif est avant tout opérationnel. Il s'est agi de faire converger les réflexions vers une perspective opérationnelle et personnalisée aux enjeux du secteur bancaire. La branche s'est par ailleurs refusée à fournir une évaluation quantitative de l'impact de l'IA sur le volume de l'emploi, considérant que ces effets étaient trop dépendants des stratégies des établissements et de facteurs exogènes (règlementation, activité économique…).

S'agissant de l'état des lieux sur la nature des transformations, il ressort clairement de l'étude la difficulté d'isoler et faire la part des choses entre l'IA et la numérisation des banques, la diffusion des TIC étant de longue date actée dans le secteur bancaire. L'étude confirme le constat dressé plus haut (partie 2.1.4) d'une mise en œuvre et d'un déploiement prudents des technologies, souvent à des petites échelles dans un contexte de budgets contraints. Du point de vue de la conduite du changement, l'étude fait également ressortir une tendance, de la part des comités exécutifs et des comités de direction, à déléguer le déploiement de l'IA à quelques « sachants » experts, et une difficulté, pour le management, à discerner encore clairement les contours et les capacités réelles de l'IA, avec des difficultés à trancher entre des visions antagonistes (d'un côté la tentation du déni des

transformation, de l'autre l'idée d'une révolution totale du travail). L'étude recommande à ce sujet de nommer un référent IA, coordinateur du plan IA et interface entre l'interne et l'externe.

L'étude permet de battre en brèche plusieurs idées reçues sur l'impact de l'IA, insistant notamment sur les modalités opérationnelles de son déploiement.

En premier lieu, les cas d'usage (les familles de métier) concernées ne sont pas forcément celles pour lesquelles la littérature suggère un impact fort de l'IA. La force de vente représente ainsi 15% seulement des cas d'usage de l'IA, contre 25% pour les métiers de traitement des opérations, et 60% pour les fonctions support. La faible proportion de cas d'usage dans les métiers de la vente est assez contre intuitive, les débats se focalisant souvent sur l'impact négatif sur ces métiers du déploiement des machines, robots, chatbots. La principale raison invoquée est que les performances des technologies de l'IA sont non satisfaisantes à ce jour. Il en ressort que les annonces de restructuration de réseau tiennent ainsi plus du choix stratégique de modèle et de maillage et de distribution que de l'impact de l'IA (cf la nécessité d'une approche multidimensionnelle mentionnée plus haut en partie 2.1.4). A contrario, les fonctions supports se prêtent bien au développement de modèles prédictifs ou de classification.

En second lieu, les transformations d'activités permises par IA sont loin de prendre la forme d'une substitution pure et simple. Le déploiement d'outils IA se fait sur le poste de travail informatique du collaborateur. Il a un impact direct sur les activités, c'est-à-dire dans son quotidien. Les activités qui sont ciblées par le phénomène de substitution sont en théorie celles qui consistent à exécuter des procédures et des règles ou des tâches prédéfinies et, donc, prévisibles (de type « si... alors…». Toutefois, les retours d'expérience montrent qu'une prise en charge intégrale d'une activité par un outil à base d'IA est illusoire aujourd'hui. De plus, il reste des tâches pour lesquelles une action humaine est réglementairement requise comme dans la prise de décision pour l'octroi d'un crédit par exemple.

L'étude conforte en revanche l'idée d'une transformation très ample des métiers. Les avancées IA se déplacent vers des tâches de plus en plus complexes, ce qui nécessite effectivement d'ouvrir les travaux de réflexion sur l'impact de l'IA à l'ensemble des activités et pas seulement les activités répétitives ou « à faible valeur ajoutée ». Un nouveau champ d'investigation s'ouvre pour les Directions des ressources humaines avec les compétences transversales. En effet, dans le cas de la banque de commerce, l'étude fait ressortir que si les outils à base d'IA étaient tous déployés à date, la nouvelle répartition du temps passé par activité chamboulerait l'intensité des compétences utilisées en mettant l'accent sur les compétences transversales par rapport aux compétences techniques (ou « transférables »). L'évolution de la hiérarchie des compétences au profit des compétences transversales pose de nouveaux défis aux directions des ressources humaines, quant à la définition de ces compétences transversales, leur reconnaissance (sur le marché interne mais aussi sur le marché externe du travail dans une logique d'employabilité) : leur certification. Les managers sont en première ligne : ils sont exposés aux mêmes transformations des activités et des compétences que l'ensemble de leurs collaborateurs, à ceci près qu'on leur demande d'être une courroie de transmission pour faciliter l'appropriation de ces transformations et de donner le sens des actions à leurs collaborateurs. L'étude préconise d'adapter les ressources actuelles des Directions ressources humaines, de les renforcer par des profils plus orientés IA, enrichir leurs compétences IA et, surtout, obtenir un mandat de la Direction générale.

2.2.6.2 *Etude numérique et emploi dans les centres d'appel, Fédération de la Société des Etudes de la CGT , Etude réalisée par Syndex, 2015*

L'étude vise à apporter un regard prospectif sur l'incidence du développement du numérique sur l'avenir des centres de contact. Comme souvent, l'étude de Frey et Osborne (2013) sert de point de départ pour mettre en avant les inquiétudes qu'elle a générée, et l'incitation à s'interroger quant à l'avenir des salariés des centres de contacts. Dans l'étude de Frey et Osborne, les salariés des centres de contact sont l'un des métiers présentant l'une des plus fortes probabilités d'automatisation.

L'étude replace l'impact de l'étape actuelle de transformation numérique dans le contexte plus large des vagues précédentes d'innovations technologiques, et des stratégies d'entreprises : les TIC ont été l'un des outils de déploiement des stratégies d'externalisation et de réduction des coûts. Mais elle souligne aussi la nécessité de prendre la mesure de l'ampleur des « ruptures » à l'œuvre avec la transition des centres d'appels traditionnels vers les centre de contact multicanaux, aux travers des technologies d'interaction assistées ou autonomes (au nombre de six : intelligent FAQ, intelligent live chat, vidéo chat, co-browsing, social CRM, mobile), et les risques majeurs pouvant en découler sur l'emploi. Là aussi, ces risques sont replacés dans le contexte plus large de la recherche de performance par les entreprises, de concurrence exacerbée à l'échelle du globe, de changements lourds dans l'activité des centres de contacts donnant à leurs dirigeants de nouvelles capacités de mesure de la performance (*via le « Big Data »*), de réorganisation matérielle des sites (*délocalisations mais aussi « virtualisation » par le Cloud*). La coordination entre le développement d'une activité hors des murs, potentiellement située dans un espace numérique indéfini et la capacité d'automatiser des tâches de plus en plus complexes laisse donc p*la*ner de fortes inquiétudes sur l'avenir qu'auront les salariés dans l'industrie numérisée des centres de contacts, ainsi que leurs conditions de travail, le numérique pouvant être développé *et* pour renouveler la relation directe avec le client *et* pour modifier les procédures internes et intensifier le travail.

Pour autant, l'accent est également mis sur la transformation des métiers, et la nécessité de réfléchir aux compétences. Avec les stratégies multi canal, la relation entre le client avec un opérateur est retardée, le client étant seul acteur de la résolution de son problème pendant les premières étapes, et ne se tournant vers un centre d'appel qu'en dernier recours. Il en découle une complexification des tâches effectuées par l'opérateur, et le besoin de nouvelles compétences : multilinguisme, culture internationale, capacités de rédaction et de compréhension mais aussi d'adaptation aux nouveaux modes de communication et aux médias sociaux.

2.2.6.3. L'informatisation des services à la personne, agence d'Objectif de la CFTC, Bureau d'Etudes de la CFTC, Charles Stoessel, avril 2017

L'angle de la transformation numérique privilégié dans le cadre de l'étude est celui des plateformes numériques, susceptibles tout à la fois de constituer une menace pour le secteur des services à la personne (avec le développement de plateformes privilégiant le recours à l'auto entrepreneuriat, hors du champ de régulation des services à la personne), mais aussi une opportunité, avec le déploiement possible de plateformes « coopératives », s'inscrivant dans une démarche d'économie sociale et solidaire.

Le point de départ est, comme souvent, celui de l'emploi, et du cadre concurrentiel : les services à la personne constituent un potentiel important de créations d'emploi (plus d'un million et demi selon l'étude), mais le secteur, dont la professionnalisation n'est pas aisée, est impacté directement par le développement des plateformes numériques, que celles-ci s'inscrivent dans une relation de « Pair à Pair », ou dans une logique de concurrence vis-à-vis des acteurs historiques.

L'étude s'inscrit dans une démarche opérationnelle. Il s'agit de formuler des pistes d'action à envisager pour favoriser la création d'emplois et de services de qualité dans le secteur des services à la personne. Les recommandations s'appuient sur les enseignements de deux expérimentations.

La première, en Ile de France (expérimentation Services à la personne et Numérique sur un territoire francilien) permet de pointer l'importance de la mobilisation de l'ensemble des acteurs concernés (entreprises, pouvoirs publics – nationaux, régionaux, départementaux et municipaux – les salariés et les syndicats) pour inscrire le numérique et la plateformisation dans une démarche compatible avec des exigences sociales et responsables. L'étude met aussi en avant la difficulté, pour de telles expérimentations, de bénéficier de financements pérennes.

La seconde, en région PACA, est une expérience de coopérative pour les services à la personne, sous statut de Coopérative d'Activité et d'Emploi. L'étude recommande que la puissance publique soutienne ces initiatives, en apportant des financements, dans la limite du possible eu égard aux différents statuts, mais également en apportant notoriété et légitimité aux structures qu'elle soutient.

Il est intéressant de souligner l'on retrouve dans cette étude des questionnements récurrents dans le cadre des initiatives visant à encourager le développement de plateformes coopératives. La démarche portée depuis 2018 par exemple par la Coop des Communs de mise en relation et « d'acclimatation des acteurs» pour favoriser des plateformes coopératives et s'inscrivant dans une démarche d'économie sociale et solidaire s'inscrit totalement dans cette ligne d'action visant à permettre une « acclimatation des acteurs ».

Ces travaux entrent également en résonance avec les préoccupations portées par la FEPEM[4], et notamment la conférence de consensus organisée en juin 2019, dont les principales conclusions mettaient en avant la nécessité d'accompagner la mise en œuvre de nouvelles modalités de relations dans le travail entre employeurs et salariés, loin des modèles « ubérisés », en prenant en compte l'incidence des nouvelles technologies et du numérique sur cette relation, sur des modalités, mais aussi en reconnaissant les compétences relationnelles et émotionnelles.

2.2.6.4 Plateformes numériques, conception ouverte et emploi : Claude PARAPONARIS, Agence d'Objectif CFE –CGC, juillet 2017

L'originalité de cette étude, réalisée dans le cadre d'une agence d'objectif de la CFE-CGC, est qu'elle s'intéresse à une catégorie de plateformes peu citée dans les inventaires et le débat public, mais qui occupe une place majeure dans le domaine de l'innovation. Les plateformes de conception industrielles, présente dans le domaine scientifique et technique. Aux côté des plateformes « commerciales » de service à la demande, ou des plateformes « logicielles », les plateformes de conception ouverte associent plusieurs entreprises, des communautés de développement logiciel

4 https://www.fepem.fr/nouvelles-formes-de-travail-le-modele-de-lemploi-a-domicile-interroge-les-politiques-publiques/

notamment, des universités et laboratoires technologiques, éventuellement l'implication d'utilisateurs sous forme de "crowdsourcing". Les plateformes industrielles visent ainsi à attirer un grand nombre d'utilisateurs en anticipant les chances de succès de la collaboration pouvant se développer entre acteurs, et tirer bénéfices de la capacité de connexion (les effets réseau) des acteurs les uns aux autres. Les plateformes numériques de conception sont nombreuses, elles peuvent être organisées sous forme coopérative (Arduino, Onshape, certains FabLab, …) ou sous forme industrielle. Par exemple « Boost Aerospace » est une plateforme numérique aéronautique européenne, créé en 2009 par Airbus, Dassault Aviation, Safran et Thalès, qui propose sur Internet des services à valeur ajoutée, assurés par une sélection de fournisseurs B2B du domaine (22 acteurs industriels, 15.00 partenaires industriels, 11.000 utilisateurs individuels). Ces plateformes sont en plein développement. Leur base financière et sociale est incertaine en raison des potentialités technologiques et organisationnelles très larges.

L'idée est donc d'aller s'intéresser et interroger le mouvement d'automatisation qui qui se développe depuis quelques années en matière d'activité de conception, au travers notamment du développement des plateformes de conception industrielle afin d'identifier les perspectives d'emploi en niveau et en qualité pour les personnels de conception industrielle et commerciale (ingénieurs, chercheurs et techniciens).

Une fois encore, l'étude renvoie à l'incapacité de l'approche déployée par Frey et Osborne (2013) à prendre en compte la dynamique des activités, tout particulièrement quand on s'intéresse à des activités de créativité et de conception. Deux principales limites des études "macro-économiques" sont évoquées:

- L'absence de prise en compte des multiples interactions entre entités économiques et sociales très différenciées. "L'argument technologique est en quelque sorte mêlé avec l'argument économique. Si cet énoncé est au premier abord logique, il n'en demeure pas moins que ce sont les stratégies économiques et en particulier financières qui régulent désormais les activités industrielles." Dans le cas des plateformes de conception, il est ainsi fondamentale de distinguer les plateformes numériques pilotées par un acteur industriel ou scientifique, les phénomènes d'appel à idées des utilisateurs (crowdsourcing) et la place des communautés de conception dite "ouverte".
- L'absence de prise en compte du travail concret, des dynamiques intrinsèques des activités professionnelles, du fait que quel que soient l'ampleur des transformations technologiques, il sera toujours nécessaire de réaliser des adaptations en contexte au moyen de compétences détenues localement. En ce sens, l'étude fait sienne l'idée que la technologie est un processus de transformation directement articulé dans l'organisation de l'activité.

L'étude préconise ainsi, dans la ligne défendue par Bidet et Porta (2016) de centrer l'examen des processus de numérisation et de dynamique de l'emploi en priorité sur la « technicité du travail ». Pour mémoire, Bidet et Porta, dans leur article précurseur de 2016, invitaient *à penser le numérique "depuis la technicité du travail", et non plus à penser le travail du point de vue des conditions juridiques, économiques, et sociales de son exercice ».*

S'agissant des impacts sur les activités des ingénieurs et des dynamiques d'emploi, l'étude insiste ainsi sur la nécessité d'analyser l'organisation pour comprendre les évolutions technologiques et analyser les perspectives de l'emploi des ingénieurs et personnels de conception industrielle, en dressant une synthèse des dimensions organisationnelles des activités de conception. L'étude insiste

notamment sur le pouvoir structurant des méthodes de management, et en particulier la tendance accrue à la formalisation de l'organisation des activités de création (formalisation des procédures, standardisation du travail, segmentation des activités de conception) incitant à s''interroger sur la perte de créativité. L'un des principaux messages est ainsi de "remettre le métier au centre de l'activité", de saisir l'opportunité des potentiels permis par le potentiel de "conception collective" permis par les plateformes de conception industrielle. Pour permettre à ces méthodes inventives d'enfin entrer dans l'industrie, l'étude préconise ainsi de "faire confiance aux métiers présents dans l'organisation et les placer en position de proposition robuste et créative (…), de partir de la compétence effective des professionnels"… et de faire confiance au collectif.

2.2.6.5 Le micro-travail en France, Derrière l'automatisation, de nouvelles précarités au travail ? Antonio CASILLI, Paola TUBARO, Clément LE LUDEC, Marion COVILLE, Maxime BESENVAL, Touhfat MOUHTARE, Elinor WAHAL, juin 2019, Agence d'Objectif de la CGT- FO

L'étude constitue la première étude qualitative et quantitative sur le micro travail en France, si l'on fait abstraction des tentatives d'estimation des effectifs concernés par l'IGAS, l'INSEE et la Commission Européenne.

Elle contient deux volets : l'un, quantitatif, vise à fournir une estimation du volume de micro-travailleurs travaillant en France. L'autre, qualitative, à étudier le profil de ces micro travailleurs. L'objectif est également de fournir des outils à destination de l'action collective.

La stratégie d'estimation repose sur un jeu d'hypothèses extrêmement complexe, qui rend compte de la difficulté d'appréhension et de mesure du micro-travail, largement rendu invisible par ses conditions d'exercice. Les estimations distinguent d'une part les effectifs inscrits en France déclarés par les plateformes elles-mêmes, d'autre part corrigent ces effectifs en tenant compte de la possibilité de se connecter de différents à partir de différentes adresse IP (en mesurant l'audience des plateformes par les données de navigation), ou en recourant à une technique dite de « capture/recapture » utilisée notamment dans le domaine de la bio-écologie, .L'étude en déduit trois estimations du volume de micro-travailleurs :

- Un premier groupe de 15 000 travailleurs « très actifs », (mesurés sur la base des utilisateurs mobilisables) ;
- Un second groupe de 50 000 usagers « réguliers » (mesurés sur la base des audiences des interfaces de micro-travail et de la durée des visites) ;
- Un troisième groupe de 260 000 travailleurs « occasionnels » qui alterneraient entre inactivité et une pratique plus intensive de micro-travail (mesurés sur la base des usagers inscrits sur les plateformes).

L'ampleur des écarts et la complexité des hypothèses mobilisées pour l'estimation illustrent la difficulté à détecter les traces laissées par ces activités, et invite à débattre plus avant des moyens de mieux les mesurer. Les estimations ont suscité des débats, en particulier de la part d'une équipe de chercheurs de l'Université Dauphine (Barraud de Lagerie et al. 2019) ayant travaillé sur le même sujet dans le cadre d'une ANR (« CAPLA »), au motif notamment qu'il était difficile de déduire des différentes stratégies d'estimation une « intensité de travail » sur les plateformes. Or de fait, la publication initiale assimilait les travailleurs très actifs à ceux qui travaillent au moins une fois par semaine, les travailleurs réguliers à ceux qui micro-travaillent au moins une fois par mois, et les travailleurs occasionnels à ceux qui travaillent au moins une fois par an.

Les résultats de DiPLab montrent par ailleurs que le micro-travail est accessible aux travailleurs français à travers au moins 23 plateformes : en 2018, 14 d'entre elles appartiennent à des entreprises françaises, et le reste est constitué de plateformes internationales faisant appel (entre autres) à des micro- travailleurs résidant en France.

L'étude fournit enfin des informations très précieuses sur les profils des micro-travailleurs et sur le rôle important joué dans le développement de l'intelligence artificielle, via notamment l'annotation de bases de données utilisées pour calibrer les solutions d'apprentissage automatique (machine learning). Cette dimension d'impact de l'IA, et de prise en compte de nouvelles chaînes de sous-traitance et de valeur, ouvre des champs tout à fait nouveau de réflexion sur la transformation du numérique, encore très peu explorés.

2.3 La transition numérique et l'enjeu des compétences

L'introduction des nouvelles technologies en entreprise s'accompagne d'un discours sur la transformation des emplois et des compétences : leur diffusion s'accompagnerait d'une évolution des compétences allant bien au-delà du strict besoin lié à leurs spécificités techniques.

Le COE (2017) note par exemple une recomposition des compétences induite par la diffusion des nouvelles technologies et une « complexification générale des métiers marquée par un essor des compétences analytiques et interactives exigées au travail » tout comme Berger et Frey (2016) qui notent l'accroissement de la demande de compétences génériques et de compétences techniques spécifiques liées aux TIC.

Au-delà du parallèle dressé entre technologie et évolution des compétences, il est sans doute nécessaire de clarifier les différents cas de figure et les enjeux qui y sont attachés.

2.3.1 Les compétences professionnelles expertes relatives au numérique

Ce cas de figure est sans doute le plus simple à distinguer car il ressort des compétences professionnelles expertes pour les métiers cœur du numérique et de l'automatisation comme l'évoque le COE (COE, 2017).

Cet impact direct ne constitue pas à proprement parler une transformation des compétences pour les salariés mais se traduit plutôt dans les compétences émergentes et a des effets importants sur la stratégie des employeurs du fait d'une forte croissance de la demande faisant entrevoir une pénurie en la matière comme le note le COE (2017).

Il en résulte des conséquences sur plusieurs paramètres dans le champ des ressources humaines et de l'organisation :

- En termes d'arbitrage entre recrutement et formation : la difficulté de captation de ces nouvelles compétences réoriente en effet les employeurs vers des nouvelles stratégies de recrutement, ce qui se traduit par un élargissement du champ de leurs recherches. Ainsi, l'ouverture au « potentiel » plus qu'au « titre » et à l'expérience professionnelle en est une conséquence directe, mais elle suppose aussi de réfléchir aux parcours professionnels et à la formation. Cette difficulté peut se traduire justement, aussi, par le recours plus fréquent à l'alternance, ce qui suppose là aussi de penser l'intégration en entreprise.

- L'organisation de l'entreprise est également touchée par cette perspective « pénurique » : la stratégie de rétention de ce type de compétences est au cœur de nombreuses réflexions actuelle en gestion des ressources humaines. La qualité de vie au travail constitue un outil privilégié , mais les nouvelles formes des organisations (entreprise libérée) ainsi que le type de gestion de la main d'œuvre (offshoring, externalisation ou internalisation) constituent aussi des réponses à ce type d'enjeu.

2.3.2 L'organisation du travail : un puissant médiateur entre les technologies, l'activité et les compétences

Le second impact de la transformation numérique sur les compétences concerne ses conséquences sur les compétences existantes. Les enjeux sont de taille, dans la mesure où cela revient à s'intéresser à l'augmentation du contenu en qualification des besoins de compétences. Le point de vue n'est plus celui du spectre des compétences technologiques expertes mais dans celui des compétences techniques (hardskills), touchées de manière significative par l'introduction des nouvelles technologies.

Or la transformation des organisations du travail liées à l'automatisation des process ou à l'intégration de robots en capacité de traiter des tâches simples oblige les salariés à se réorienter vers d'autres activités, ce que confirment Bourdu et Weil (2017) dans une étude de la Fabrique de l'Industrie, en signalant que l'automatisation et la numérisation de certaines tâches conduisent à redéployer l'activité des personnes et qu'elles peuvent permettre aux salariés d'accomplir des tâches plus sophistiquées.

Cette « promesse technologique » se retrouve aussi dans les travaux du COE (2017), selon lesquels l'effet sur l'emploi de la diffusion des technologies dépend de la façon dont les postes de travail s'ajustent et se réorganisent autour de ces technologies, les travailleurs pouvant en effet s'adapter en réalisant des tâches nouvelles et plus complémentaires aux technologies qui sont intégrées.

Ces éléments incitent à penser qu'il n'y aurait donc pas d'automaticité dans les conséquences de la technologie sur le travail et les compétences, mais plutôt des choix effectués, avec des impacts plus ou moins importants sur l'emploi et les compétences. C'est d'ailleurs ce que notent Valenduc et Vendramin (2016) dans leur étude pour l'ETUI, en mettant en avant le fait que les entreprises qui adoptent simultanément des nouvelles formes d'organisation du travail enregistrent une hausse de la productivité, mais que cela s'accompagne d'une forte variété de situations, en particulier sur le plan de l'intensité et de l'efficacité des changements mis en œuvre.

Cette médiation de l'organisation du travail dans les effets des nouvelles technologies renvoie à un enjeu de taille , car ce sont in fine les choix effectués sur ce plan qui permettent, plus ou moins, de réorienter les tâches et les compétences concernées vers des activités à plus forte valeur ajoutée. Cette relation est loin d'être automatique, et ce d'autant moins que la capacité à identifier et à conduire avec efficacité cette transformation en est sans doute un facteur essentiel.

Plus précisément, comme le note le COE (2017), **la qualité et la réussite de la transition numérique dépendent des changements organisationnels et des conditions dans lesquelles les salariés, en particulier les moins qualifiés auront la capacité à acquérir de nouvelles compétences eu égard au déplacement opéré par l'automatisation**.

Les effets des nouvelles technologies sur l'activité et les compétences seraient donc variables selon les arbitrages effectués dans les modalités d'organisation du travail, un point également mis en avant par la Fabrique de l'Industrie (Bidet-Mayer et Toubal 2016) , qui note que la montée en compétences attendue dépendra également des dirigeants eux-mêmes, ainsi que de leur capacité à maîtriser ces évolutions ou du moins à en comprendre les enjeux.

C'est aussi le rôle des représentants du personnel que de se saisir de ces enjeux afin de peser sur la manière dont l'introduction des nouvelles technologies va être organisée et comment les salariés vont être amenés à se placer dans la nouvelle chaîne de travail, en coopération avec les dispositifs automatisés (Valenduc et Vendramin, 2016)

2.3.3 Les compétences transversales : pourquoi ?

La transformation du modèle organisationnel, par rebond, génèrerait tout autant que la technologie ou les compétences techniques vues plus avant, des compétences au plan du savoir-être et de l'état d'esprit permettant la transition vers une entreprise plus agile et plus apprenante (Cahier et Pellerin, 2019).

Or cette question des compétences autres que techniques ou technologiques agite le milieu du travail et de la fonction RH depuis quelques années, ce qui se confirme à la lecture de plusieurs études évoquant le développement des compétences plus transversales, plus spécifiques à l'utilisation du digital (Bidet-Mayer 2015).

Le COE (2017) précise de son côté cette notion, en l'illustrant. Les compétences transversales recoupent la gestion de projet, la capacité à travailler au sein d'équipe pluridisciplinaire, la capacité à développer un réseau ou à communiquer (avec des collègues ou des clients), une bonne compréhension de la stratégie d'entreprise, la prise en compte des enjeux commerciaux, etc. On pourrait y ajouter l'agilité, la coopération évoquées plus avant comme compétences organisationnelles servant la transition des organisations mais aussi des aptitudes plus individuelles (empathie, écoute…) ou encore cognitives (résolution de problèmes complexes….).

Les compétences transversales, à l'inverse des compétences techniques, sont ainsi des « compétences génériques mobilisables dans diverses situations professionnelles » et au sein desquelles on peut distinguer les compétences comportementales - vieux sujet dans les entreprises-, les compétences cognitives et les compétences organisationnelles, si l'on se base sur les travaux de France stratégie (France Stratégie 2019).

Plusieurs référentiels ont été recensés (France stratégie 2017) et établi pour les compétences transversales, allant des compétences socles ou de bases proposées par la commission européenne, l'Education Nationale ou encore le COPANEF (Clea) jusqu'aux référentiels plus spécifiques proposé dans le cadre du projet YES-ME ou AEFA.

Le principal défi posé est celui de leur identification et de leur évaluation, les critères retenus pouvant donner lieu à des concepts assez flous et peu objectivables, difficilement transposable dans les qualifications exigées *(*Afriat et al. 2006) voire à de simples imitations de ce qui est proposé sur le marché de la formation ou du conseil. Le risque principal est alors celui d'une standardisation et d'une systématisation de ces compétences, en dehors des contextes professionnels dans lesquels ils doivent s'appliquer.

Comme le note France Stratégie, leur rattachement aux situations de travail et au contexte socio-organisationnel est dès lors particulièrement important et constitue l'une des conditions de réussite de ce type de démarche, au risque de voir rattachées ces compétences à la personne et d'identifier des traits de personnalités et des attitudes[5].

Il reste que l'on repère finalement difficilement ce qui, dans ces exigences, relève du "transversal" ou plutôt du générique , ce qui est spécifique à l'emploi, à son positionnement dans la partie industrielle ou tertiaire de l'économie, et à son niveau de qualification surtout.

5 ce qui au passage constitue le risque le plus important sur le d'un point de vue juridique

2.3.4 Le défi de l'acquisition et du renouvellement des compétences

La transformation des compétences suppose dès lors de tenir compte des différents cas de figure, allant de l'adaptation à un nouvel outil jusqu'à la reconversion en vue d'une mobilité professionnelle en passant par les évolutions supposant l'acquisition de nouvelles compétences, ce que signale le CAS dès 2006 (Afriat et al. 2006).

Plus globalement, et en ligne avec les analyses montrant la complexification du travail et de ses exigences, l'enjeu est de relever le défi de l'élévation du niveau de qualifications dans le contexte du changement technologique rapide (Valenduc et Vendramin, 2016). Ces enjeux sont au cœur des préconisations du projet Going Digital de l'OCDE (voir ci-dessus partie 2.2).

L'OCDE préconise notamment de doubler le temps de formation continue des actifs pour le porter à 10% du temps de travail, ce qui témoigne ainsi de l'importance des enjeux mais aussi de la nécessité pour les entreprises d'investir ce sujet.

L'enquête PIAAC 2013 de l'OCDE met en évidence le fait que « dans le cadre professionnel, les travailleurs français lisent, résolvent des problèmes complexes et utilisent les TIC à une fréquence inférieure à la moyenne des pays participant à l'évaluation » mais aussi que « plus de la moitié de la population adulte n'a pas les compétences requises pour accomplir des tâches simples de résolution de problème dans un environnement à fort contenu technologique »

Dans ces conditions le système de formation continue et initiale ressort comme essentiel pour faire face à une demande très forte en profils qualifiés (Bourdu et Weil, 2017, La Fabrique de l'Industrie), et devrait en particulier être focalisée sur les travailleurs peu qualifiés, comme le soulignent Bourdu et Weil 2017.

Au-delà des compétences techniques et technologiques, ce sont aussi d'autres formes de compétences et d'autres rôles assignés au système de formation qui sont au cœur de la place de la formation professionnelle et initiale.

Le sujet des compétences transversales est ainsi considéré comme une variable clé dans l'adaptation des entreprises à la transformation numérique. C'est ce que soulignent notamment les travaux de la Fabrique de l'Industrie (Bidet et Toubal 2016) qui précisent qu'aux « aptitudes techniques, propres à un métier, s'ajoutent des compétences transversales (soft skills) qui doivent permettre aux salariés de travailler dans des organisations moins hiérarchiques, de collaborer avec des individus d'horizons et de profils différents, de s'adapter aux changements induits par le numérique ».

Le rôle de la formation professionnelle continue est ainsi réexaminé au-delà de sa vocation pédagogique, puisque à celle-ci s'ajoute dès lors une place stratégique dans l'accompagnement des transformations. Bourdu et Weil 2017 en font même un critère essentiel dans la maîtrise des impacts de la transformation numérique.

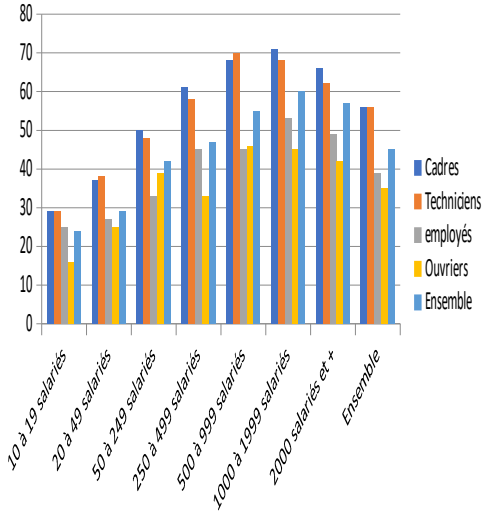
Ce qui justifie ce statut différent de la formation professionnelle tient à la place qu'elle tient dans l'organisation quotidienne : au-delà de la formation présentielle, l'idée revient à l'ancrer dans le quotidien de l'organisation. La tendance actuelle est de mettre en place des organisations du travail facilitant la formation en situation de travail ou les apprentissages informels, voire de l'auto-apprentissage (Cahier et Pellerin 2019) au-delà des formations en présentiel. Cela nous renvoie à l'enjeu des organisations apprenantes, dont le Conseil National du Numérique fait la promotion en insistant sur l'expérience du travail dans des organisations qualifiantes ou apprenantes, garante des mobilités futures.

2.3.5 La situation de la formation continue en France

Face à ces enjeux la situation de la formation professionnelle en France marque des limites évidentes. En premier lieu les dépenses formations des actifs du secteur privé a diminué de moitié depuis 2014 alors qu'elle devrait être considérée comme un investissement (le travail industriel à l'heure du numérique), que, comme le notent Bidet-Mayer et Toubal (2016), qui soulignent que « les industriels ont une forte responsabilité pour créer un environnement propice au développement des compétences des salariés en place […] et que « la formation continue doit être considérée comme un investissement classique », ce que formulait d'ailleurs dès 2016 le CAS (Afriat et al. 2016) en soulignant que le développement des capacités d'apprentissage d'une entreprise ne relève pas de simples formations d'adaptation mais d'un investissement sur le moyen terme en visant à se doter de compétences nouvelles et nécessitant un dispositif particulier pour certaines catégories de personnel.

En second lieu, comme le signalent les statistiques en la matière, l'accès à la formation est très inégal quel que soit le critère retenu (secteur, statut et taille d'entreprise).

Taux d'accès à la formation selon la catégorie professionnelle et la taille des entreprises en 2014 (source - exploitation des déclarations fiscales des employeurs CEREQ)



Les ingénieurs et cadres ont un taux d'accès à la formation de 56,5 % quand les ouvriers ont un taux de 32,4 %, alors que l'effort de formation, compte tenu des constats sur le déplacement du travail vers des tâches plus qualifiées supposerait être dédiée en priorité aux salariés les moins qualifiés (Bourdu et Weil, 2017).

Ces constats sont très concordants avec ceux mis en évidence par l'OCDE dans les travaux menés dans le cadre du projet Going Digital (voir ci-dessus). Ils pointent l'ampleur des enjeux en matière de formation professionnelle dans le cadre de la transformation numérique pour la France.

2.4 L'impact sur le travail et l'organisation du travail

L'impact des nouvelles technologies digitales, elles-mêmes diverses et variées, est un sujet de nombreuses études actuelles. Les impacts anticipés ne sont pas unilatéraux. Comme le résume Bobillier Chaumon (2017), « si certaines technologies peuvent apporter un vrai soutien et de réelles ressources pour le bon déroulement des activités, d'autres, en revanche, peuvent se révéler extrêmement délétères pour le bien-être des salariés en altérant les conditions d'exercice du travail ou en s'appropriant le cœur du métier, celui qui fait sens pour l'individu et qui donne du sens à l'activité ». C'est également ce que mettait en avant le rapport de France Stratégie consacré aux conséquences des TIC sur le travail dans les secteurs privé et public, qui privilégiait aussi une approche psychosociale centrée sur l'individu au travail. Dans cette approche il s'agit d'interroger l'équilibre entre contraintes et ressources pour le travailleur dans son activité, et de placer les enjeux au niveau des formes de régulation du travail, au niveau de l'entreprise notamment, ce qui pose la question du dialogue social centré sur ces enjeux.

2.4.1 L'intensification du travail

L'intensification du travail est pointée comme une évolution tendancielle du travail contemporain. L'enquête Conditions de travail permet d'objectiver ce phénomène, qui est lié à plusieurs facteurs. La numérisation de l'économie en fait partie, comme le note un rapport du Conseil national du numérique de 2016[6] : « *le numérique accentue en effet le phénomène d'intensification du travail, du fait de l'automatisation (en général et de l'automatisation logicielle en particulier). La rapidité et la facilité des échanges via le numérique développent une culture de l'urgence et de l'immédiateté dans l'activité de travail. La nécessité de connexion permanente qu'entraînent les outils numériques fait également peser un risque d'usure psychologique »* (p.25).

En effet, avec l'utilisation des procédés numériques le salarié se trouve davantage exposé aux demandes extérieures (clients, usagers, prestataires externes, collaborateurs internes, etc.). Or c'est cette même exposition au monde extérieur qui protège ces emplois contre l'automatisation. On les qualifie alors d'emplois à forte compatibilité avec le numérique. La digitalisation ne fait qu'accentuer cette exposition au monde extérieur amplifiant ainsi les conséquences en termes de rapidité, de nécessité d'adaptation aux attentes des clients, etc. L'intensification du travail s'explique alors par cette amplification des contraintes temporelles par les TIC et moins par la charge de travail (Chevallet et Moatty, 2012).

Selon l'enquête sur les conditions de travail (DARES, 2014), on comptait en 2013, 58% des salariés dont le rythme de travail est déterminé par une contrainte extérieure contre 28% en 1984. La plupart des familles professionnelles sont concernées par ces évolutions. Les trois secteurs étudiés ici se caractérisent aussi par une plus grande contrainte extérieure sur leur rythme de travail. La proportion de salariés exposés à cette contrainte est de 56% dans l'administration publique (dont l'éducation nationale), 58% dans le secteur du transport et 73% dans celui de la banque et assurance.

Le contrôle et le suivi informatisé est une autre contrainte amplifiée par la numérisation. La part des salariés dont le rythme de travail est imposé par un contrôle ou un suivi informatisé est passée de 25 % en 2005 à 35 % en 2013. Le secteur du transport se caractérise par une exposition plus large des

6 Conseil national du numérique, 2016, Les Nouvelles trajectoires, Rapport pour le ministre du travail.

salariés à cette contrainte (57%). Dans l'administration publique, cette exposition est moins importante mais touche quand même un tiers des agents.

En comparant les métiers selon leur degré d'intensification en TIC, Amélie Mauroux (2018) établit une corrélation significative entre l'usage des TIC et l'intensification du travail. Selon son analyse toutes choses égales par ailleurs, la probabilité de subir un rythme de travail imposé par une demande extérieure ou par le suivi et le contrôle informatique est de 1.2 à 1.5 fois plus élevée chez les salariés utilisateurs des outils numériques (usage modéré ou élevé) comparativement à ceux qui en ont un usage réduit.

2.4.2 Nécessité de flexibilité dans le travail

Le numérique permet le développement de modèles d'organisation du travail flexibles fonctionnant en mode projet, proactifs, en connectant des individus dispersés sur différents sites ou en créant des outils de travail collaboratif par exemple. L'organisation en mode projet avec des profils professionnels diversifiés est source d'enrichissement des compétences mais aussi de stress professionnel en lien avec les délais et la répartition du risque économique inhérents aux projets. Le souci de flexibilité des entreprises se traduit en un travail pris dans un flux permanent pour les salariés (Durand 2004). Chaque salarié doit être flexible pour atteindre les objectifs attendus. Cette exigence de réactivité et de flexibilité se manifeste par des temps et des rythmes de travail contraignants (ANACT, 2016) notamment pour les cadres sous le régime du forfait jour. Les salariés externes ou travailleurs indépendants, plus flexibles, assument une plus grosse part du risque économique du projet (retards dans les délais, défaut de qualité, etc.). Ce risque économique est un facteur de risque psychosocial pour cette partie de travailleurs entre salariat et auto-emploi.

2.4.3 La problématique de la mesure de la charge de travail

Le temps de travail des salariés des entreprises numérique et des entreprises à forte intensité digitale est le plus souvent sous le régime du forfait jour. Dans la mesure où un salarié doit travailler un certain nombre de jours pendant une période donnée, la question posée est celle de comment mesurer sa charge de travail journalière ou hebdomadaire. Le temps de travail n'est plus un indicateur permettant la mesure objective de la charge de travail. Or cette mesure est indispensable pour préserver la santé des salariés. Comme le souligne le rapport Mettling (2015), il est nécessaire de *« compléter la mesure du temps de travail par une mesure de la charge de travail, dont les modalités sont difficiles à mettre en œuvre : c'est l'enjeu majeur de l'évolution du travail qui se profile, caractérisée par le travail en mode projet et des attentes vis-à-vis des salariés en termes de résultats … C'est également cette mesure de la charge de travail qui permettra de garantir la protection de la santé du salarié, notamment le respect d'un temps de repos suffisant »* (p. 19-20). Différents travaux récents ont montré la grande complexité à mesurer la charge de travail dans des secteurs profondément transformés tant par les évolutions numériques que par des changements managériaux, par exemple dans le secteur bancaire (Moureau, 2016).

2.4.4 Le management source de tension

Le numérique complique les difficultés du management. Le lien de subordination basé sur un pouvoir de contrôle et de sanction d'une part et l'obligation de moyens au profit du salarié d'autre part, peut devenir une zone de tension dans les entreprises organisées en mode de projet (Mettling, 2015). En effet, dans ces modes d'organisation, le manager conserve son pouvoir de contrôle mais ne maitrise plus l'exécution du travail. Ceci est le cas notamment des collectifs du travail composé de travailleurs très qualifiés où le manager n'a pas d'expertise égale à celle des managés. L'asymétrie du savoir entre les deux parties peut créer des conflits autour des moyens à mettre en œuvre et des résultats et délais attendus.

Mais ces tensions peuvent aussi concerner les organisations du travail composées par des travailleurs peu qualifiés. En effet, la digitalisation du travail permet à ces derniers de monter en compétence sur des tâches spécifiques. Ils deviennent autant sachant que leur manager (Mériaux, 2017). L'autorité de ce dernier peut être remise en cause. D'où la nécessité de réinventer le métier du manager qui doit être orienté davantage « vers la facilitation et l'organisation du travail et des ajustements et moins sur un modèle de type prescription standardisée et contrôle » (Mériaux, id.). En multipliant les relations de travail au sein de l'organisation du travail, le management nécessite plus d'horizontalité et moins de verticalité (Idrac, 2015).

Un autre aspect du management concerne l'interférence des outils numérique dans le management du travail, ou ce que l'on appelle « le management par les dispositifs numériques » (Dujarier, 2015). Il s'agit des outils permettant de normaliser, contrôler, piloter l'activité. C'est un management désincarné, à distance, par des chiffres, mis en place et opérationnalisé sans relations directes entre le manager et les managés. Les banques illustrent parfaitement ce type de management où l'activité des salariés est pilotée en instantané par le manager et passe par l'intermédiaire de tableaux de chiffres transformant l'activité vécue en une donnée quantifiée.

L'impact du numérique sur les pratiques de management n'est pas uniforme dans toutes les entreprises et tous les secteurs d'activité. Dans certains endroits, le modèle de management basé sur le contrôle/sanction est dépassé (Carponcin, 2018 ; Hamel, 2008) et évolue vers plus de transversalité et plus d'inclusions des salariés dans la prise de décision. Dans d'autres situations, ce modèle traditionnel se trouve renforcé par les nombreuses données individualisées générées par les outils numériques sur l'activité des salariés.

2.4.5 L'autonomie contrainte et sous contrôle

En théorie, le numérique permet de libérer le travailleur des tâches simples et routinières pour se spécialiser sur des tâches plus créatives, plus complexes et à haut niveau de savoir technique. Cependant, il faut s'interroger sur les contours de cette notion d'autonomie. Elle est souvent comprise au sens de la liberté ou de marge de manœuvre dans l'exercice du travail. Mais son sens change radicalement quand elle devient un objectif assigné au salarié, une attente de la part du manager : « tu dois être plus autonome dans ton travail ». Il s'agit alors d'une injonction, une contrainte et non une ressource mise à sa disposition. En outre, l'autonomie est souvent accompagnée par plus de contrôle sur les résultats, le temps de travail ou les déplacements du salarié. La banalisation du contrôle et la surveillance en temps réel sont des pratiques très courantes dans les entreprises digitalisées (ANACT, 2016). En effet, les procédés numériques peuvent retracer automatiquement et en temps réel l'activité et la localisation de chaque salarié. Sans qu'il soit un

objectif en soi, le reporting en temps réel de l'activité à travers ces procédés numérique donne le sentiment d'un contrôle permanent, source de pression ou de perte de sens chez les salariés.

2.4.6 Les injonctions des procédés numériques

Malgré une autonomie relative dans le travail grâce au numérique, le travail peut être fortement contraint par ces mêmes procédés numériques. Dans certains métiers, le salarié doit exécuter son travail dans un environnement verrouillé par un logiciel ou une application. C'est le cas du métier du conseiller bancaire qui doit travailler avec un logiciel paramétré en amont. Même si le paramétrage prend en compte une diversité de situation (par exemple les divers profils d'emprunteurs), il existe toujours des singularités qui peuvent échapper au logiciel. La marge de manœuvre du salarié peut être entravée par ces situations l'empêchant d'exécuter convenablement son travail. Parfois même, les outils numériques sont sources de prescription du travail. Ceci est le cas par exemple d'une application qui propose au conseiller bancaire de modifier une proposition de prêt pour qu'il soit plus adapté au client pris en charge. C'est le cas aussi du travail dans les plateformes numériques où l'algorithme est prescripteur de l'activité, comme par exemple dans le cas des livreurs à vélo où l'algorithme définit les livraisons à réaliser. C'est aussi le cas des ouvriers de la logistique qui doivent suivre les injonctions d'une machine qu'ils portent à l'oreille (Gaborieau, Benvegnu, 2017).

2.5 Le dialogue social et le numérique

Deux principales conséquences du numérique sur le dialogue social sont identifiées. La première concerne le caractère permanent des changements technologiques au sein des entreprises. Il peut exister un sentiment de changement continu, sans fin, difficile à gérer par les partenaires sociaux : il faut en permanence anticiper ces changements, discuter sur une situation future qui sera forcément instable (France stratégie, 2017). Les organisations syndicales n'ont pas les mêmes visions et représentations de l'économie numérique et sont inégalement préparées dans leur réflexion théorique (Demas et al., 2016).

La deuxième conséquence est l'asymétrie de l'information entre les organisations syndicales et les directions de l'entreprise concernant l'impact, l'ampleur et le calendrier des changements technologiques. Le numérique pourrait renforcer ce phénomène dans la mesure où les directions d'entreprises ont plus de moyens que les syndicats pour mesurer les conséquences de ces projets de changement technologiques souvent lourds.

Une autre conséquence peu étudiée est l'incertitude partagée sur l'organisation du travail lors de la mise en place d'un projet de changement numérique. Dans certaines entreprises, ni la direction, ni les syndicats ne sont capables de mesurer ou d'évaluer l'impact de tel changement sur l'organisation du travail et par ricochet sur les conditions de travail. C'est dans la phase de transition que les conséquences apparaissent, nécessitant des ajustements après coup. La difficulté pour les partenaires sociaux est de s'engager sur de tels projets sans connaître leurs conséquences sociales. Dans ce cas, le dialogue social peut être bloqué par cette incertitude sauf si les partenaires sociaux acceptent cette méconnaissance mutuelle de l'avenir leur permettant de replacer la confiance au centre des négociations.

Accepter l'incertitude lie au numérique suppose d'accepter le risque de se tromper dans les solutions à adopter. A défaut de savoir où on va, il faut se donner un cadre (accord) et une méthode (consultations, calendrier, groupes de travail, etc.) pour gérer l'incertitude liée à l'impact du numérique sur le travail et l'emploi. Ce cadre doit être flexible permettant de ne rien figer et de se donner une possibilité de revenir sur des décisions prises. L'expérimentation de nouvelles méthodes de travail, de nouvelles organisations du travail doit être acceptée.

Enfin, le rôle de la branche est capital dans la GPEC et la mise en place de nouvelles formations. Mais la négociation de branche reste difficile car les attentes des entreprises et leur rythme de transformation est différents selon leur taille, leur exposition à la concurrence internationale, leur intensité en numérique, leurs marchés, etc. La branche peut à cet égard produire des benchmarks des enjeux et des pratiques afin d'inventer des solutions collectives adapté à chaque entreprise.

2.6 Numérisation et conditions de travail : quelques constats statistiques

Ce point essaie d'appréhender l'impact des outils numériques sur les conditions de travail à travers les deux récentes enquêtes Conditions De Travail (CDT) menées par la DARES en 2013 et 2016. Ces enquêtes fournissent des données intéressantes sur la thématique étudiée ici, mais elles présentent deux limites concernant notre étude. La première est le fait que ces données sont présentées par branches d'activités économiques agrégées, ne permettant pas de repérer précisément les deux secteurs étudiés dans les parties suivantes. Ainsi, les résultats de l'enquête dans le transport de marchandises sont noyés dans le secteur de transport et entreposage, les données concernant l'éducation nationale sont-elles intégrées au très vaste secteur de l'administration publique. La deuxième limite est liée à la disponibilité partielle des données de ces enquêtes. Ceux de l'enquête de 2013 sont diffusés plus largement depuis quelques années contrairement à l'enquête de 2016 dont les résultats commencent à être publiés progressivement à partir de février 2019. Malgré ces limites, les résultats de ces enquêtes permettent de saisir la dynamique de numérisation en France et dans ces deux secteurs avec une approche large.

2.6.1 L'état de la numérisation du travail en France

Le niveau d'utilisation des outils numériques dans le travail est un phénomène qui s'amplifie et se généralise dans toutes les entreprises selon les enquêtes CDT. La proportion de salariés en France qui utilisent ces outils numériques progresse en passant de 50,9% en 1998 à 71,1% en 2013 (donnée non connue pour 2016).

Comment se situe la France par rapport au reste de l'Europe concernant ce phénomène de numérisation du travail ? Les études d'Eurofound classent la France parmi le pays où cette dynamique est la plus forte. Les données de l'enquête européenne sur les conditions de travail (Eurofound, 2015) montrent que l'usage des outils informatiques et numériques dans le monde du travail est plus développé en France comparativement à la moyenne européenne : 42 % des salariés français utilisent presque tout le temps un ordinateur, un smartphone ou d'autres outils informatiques contre 25 % en Europe, 23 % en Allemagne et 21 % en Italie. Le niveau de tertiarisation de l'économie plus élevé en France explique en partie cette différence. Le taux de numérisation du travail est plus important dans les activités de services comparativement à l'industrie ou à la construction.

A un niveau sectoriel, on observe alors que 24% des salariés du secteur de la construction et du transport utilisent les outils numériques dans leur travail en France contre une moyenne de 19% en Europe. Dans le secteur de la finance et autres services, cette proportion est de 59% en France contre 50% en Europe. Elle est de 42% dans l'administration publique, éducation nationale et la santé en France contre 32% en moyenne en Europe.

Votre emploi implique-t-il de travailler avec des ordinateurs de bureau, des ordinateurs portables, des smartphones, etc. ? % des réponses "presque tout le temps"

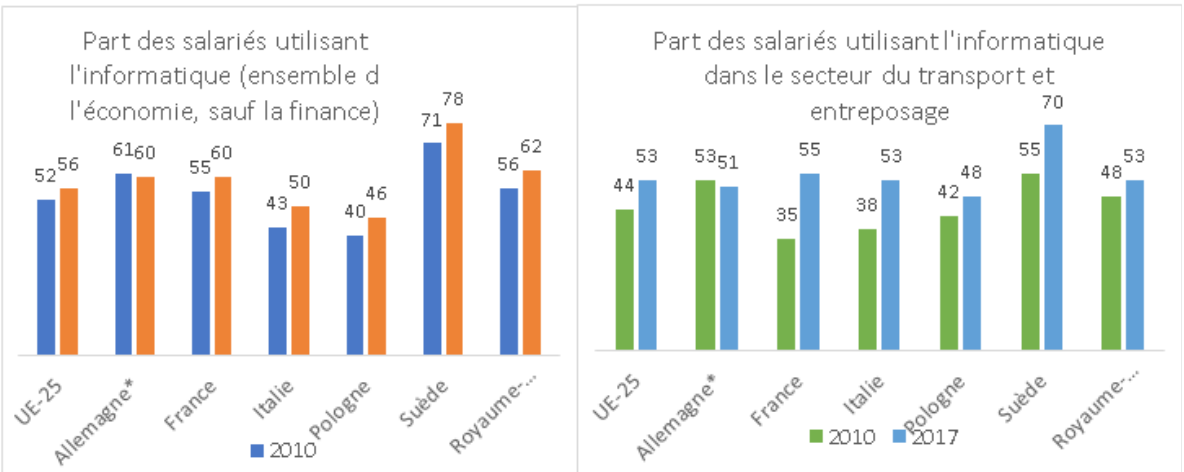
% des salariés	Construction et transport	Services financiers	Administration publique, éducation, santé	Ensemble des secteurs
Allemagne	9	44	16	23
France	24	59	42	42
Italie	20	33	22	21
Suède	30	60	34	41
Royaume-Uni	18	64	45	44
UE	19	50	32	25

Eurofound, 6e Enquête sur les conditions de travail, 2015.

Les données d'Eurostat montrent également que cette numérisation du travail s'est accélérée en France ces dernières années. Entre 2010 et 2017, la part des salariés utilisant les outils numériques dans leur travail a progressé de 5 points en France passant de 55 % à 60 %. Cette progression est une tendance générale en Europe sauf dans certains pays comme en Allemagne où on enregistre un tassement.

Part des salariés utilisant les outils numériques dans leur travail (%)

*Source : Eurostat. *donnée de 2016 pour l'Allemagne*



Le développement de l'usage de l'informatique dans les entreprises est notamment spectaculaire dans le secteur du transport[7]. En France, la part des salariés utilisant l'informatique dans ce secteur a augmenté de 20 points passant de 35 % en 2010 à 55 % en 2017. La France a ainsi rattrapé son retard de numérisation de l'activité dans ce secteur comparativement aux autres pays européens.

Selon ces différentes enquêtes, la France fait partie des pays où les équipements informatiques et numériques sont plus massivement utilisés par les salariés. Mais la France accuse un retard dans ce domaine par rapport aux pays leaders comme la Suède. Aussi, la forte diffusion de ces outils dans les entreprises ne signifie pas une avancée dans le processus de numérisation. Comme le constate une étude de la direction générale des entreprises (DGE, 2018), la France se classe tout juste dans la moyenne européenne dans les « usages avancés » des outils numériques (partage automatisé de l'information en interne, l'usage de l'échange informatisé des données, la gestion de la relation clients ou encore l'utilisation de progiciels de gestion intégrée). Elle est même en retard par rapport à la moyenne européenne dans les « usages émergents » des TIC comme l'usage du cloud, la présence sur les réseaux sociaux ou encore de l'identification par radiofréquences (RFID).

Les enquêtes évoquées ici se limitent à quantifier le nombre de salariés utilisateurs des outils numériques et ne renseignent pas précisément sur la numérisation de l'activité. Cette distinction qu'il convient de faire entre l'usage du numérique par les salariés et la numérisation de leur activité sera interrogée dans nos études de cas.

2.6.2. Une généralisation de l'utilisation des outils numériques

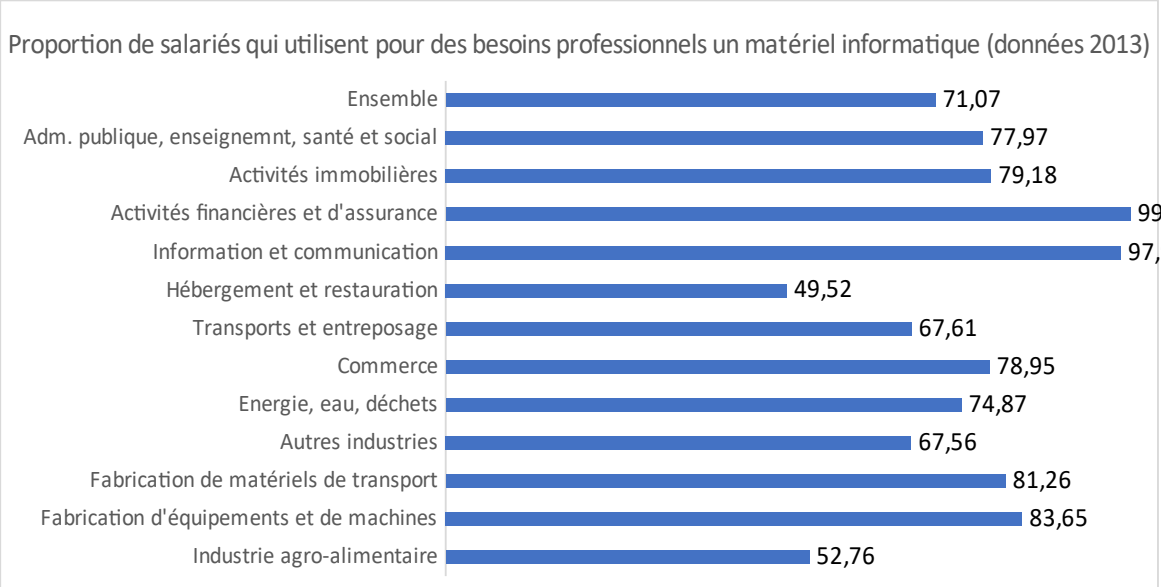
La part des salariés utilisateurs des outils informatiques dans l'éducation et la finance est relativement plus élevée rapport à la moyenne de l'ensemble de l'économie. Le transport se démarque par une plus faible utilisation de ces outils. Il faut noter par ailleurs que ce dernier secteur se caractérise par une proportion importante de salariés manuels et non sédentaires (conducteurs ou travailleurs dans la logistique), ce qui est peu favorable à la numérisation du travail. Malgré cette caractéristique, la part de ceux qui sont équipés par des outils informatiques reste élevée, soit 67,6% selon l'enquête CDT contre 99% dans la finance et 78% dans la fonction publique (incluant l'éducation nationale). Il faut préciser que l'enquête CDT n'interroge pas les salariés sur tous les outils informatiques et numériques susceptibles d'être utilisés[8], ce qui est le cas par exemple de l'informatique embarqué par les transporteurs. On peut citer les systèmes de géolocalisation, les ordinateurs de bord ou encore les systèmes de suivi des marchandises utilisés au quotidien par les conducteurs. En prenant en compte l'informatique embarquée, la part des salariés du secteur de transport utilisateurs serait sans doute plus élevée.

Dans l'administration publique (dont le secteur de l'éducation), la proportion d'agents qui travaillent avec ces outils numériques est de 78 %, soit une proportion relativement élevée par rapport à la moyenne nationale. Le personnel administratif serait la composante la plus utilisatrice de ces outils notamment avec l'intégration de plus en plus croissante d'outils numériques transversaux, intégrant l'administratif et le pédagogique. L'automatisation/numérisation de certaines fonctions, la mise en place d'outils de contrôle à distance, etc., conduit aussi à l'intensification de l'usage des outils numériques.

7 Contrairement aux données d'Eurofound qui couvrent tous les secteurs, le champ des données d'Eurostat reproduites ici ne couvre pas le secteur de la finance et de la fonction publique (administration, éducation et santé).

8 Les outils sur lesquels l'enquête est centrée sont : l'ordinateur fixe, un ordinateur portable, la messagerie, internet, un intranet, accès à distance au réseau de l'entreprise.

Enfin, la finance se caractérise depuis longtemps par une forte pénétration des procédés numériques dans l'activité. Quasiment tous les salariés (99.4%) sont équipés de ces outils.



Source : DARES, Enquête sur les conditions de travail édition 2013

2.6.3 Un usage plus intensif du numérique comparativement à la moyenne de l'économie

La part des salariés équipés par l'outil numérique ne donne qu'un aperçu partiel de la numérisation du travail. Pour appréhender ce phénomène, il convient d'analyser le niveau d'usage de ces outils. La durée de leur utilisation, la connexion au réseau de l'entreprise ou à internet, l'accès à distance à la boite professionnelle, etc. peuvent nous donner une indication sur l'intensité d'usage des outils numériques.

On constate que le secteur de la finance est celui qui en fait l'usage le plus intensif. Sur toutes les questions relatives à cette thématique d'usage (tableau ci-après), les salariés de ce secteur sont de loin plus nombreux à utiliser plus intensément les outils numériques, sauf pour l'accès à distance à leur adresse électronique et l'usage du téléphone professionnel. Sur ces dimensions, les considérations de sécurité et de confidentialité des échanges avec les clients peuvent en être des explications possibles.

L'usage des outils numériques en % des salariés (données 2013)

% des salariés	Transports et entreposage	Activités financières et d'assurance	Adm. Publique, enseignement, santé et social	Ensemble de l'économie
Utilisation des outils numériques	67,6%	99,4%	78,0%	71,1%
Utilisation de l'informatique supérieure à 3 h/J	59,3%	96,8%	50,5%	63,3%
Utilisation d'internet	36,5%	81,3%	57,9%	51,0%
Utilisation d'intranet	48,6%	94,6%	55,5%	48,3%
Ont une boîte à lettres électronique professionnelle	43,6%	96,2%	57,6%	52,2%
Accès à distance à la boîte à lettres électronique professionnelle	50,6%	40,9%	63,0%	60,5%
Accès à distance au système informatique de l'établissement ou l'organisation	19,5%	23,0%	19,3%	19,5%
Proportion de salariés qui utilisent un téléphone portable pour des besoins professionnels	53,4%	31,0%	43,3%	44,8%

Source : DARES, Enquête sur les conditions de travail édition 2013

Dans l'administration, l'usage du numérique est relativement plus intensif que la moyenne mais moins que dans le secteur de la finance. La seule dimension où les agents publics sont moins intensifs dans leurs usages est la durée d'utilisation de ces outils qui dépasse 3 heures par jour pour la moitié d'entre eux contre presque deux tiers en moyenne des salariés français. La nature du travail du personnel enseignant et de santé (travail face public) conduit sans doute à une utilisation moins longue des équipements numériques.

Enfin, le secteur du transport apparaît moins intensif dans l'usage du numérique même si on constate une proportion relativement élevée des salariés connectés au réseau de l'entreprise (intranet et au système informatique interne). L'usage du téléphone portable est aussi plus important dans ce secteur. La distance crée un besoin de rapprochement des conducteurs avec l'entreprise, les clients et les collègues de travail. Mais les outils de l'informatique embarquée n'ont pas fait l'objet d'une investigation complète par cette enquête. Dans les entreprises qui ont mis en place ces systèmes embarqués, les conducteurs sont connectés automatiquement et en permanence à leur entreprise et parfois au système d'information des clients. Ils peuvent recevoir des messages de façon continue. Le suivi automatique de leur activité influence fortement leur rythme de travail, comme nous le voyons plus loin dans l'étude de cas.

2.6.4 Les impacts des outils numériques sur les conditions de travail repérés par l'enquête Conditions de travail

Les outils numériques s'inscrivent dans des cadres organisationnels du travail différents. Un même outil peut être utilisé pour des objectifs de contrôle de l'activité dans certaines entreprises ou pour un objectif collaboratif dans d'autres. Certains outils ou dispositifs numériques visent à améliorer la qualité du travail et parfois même les conditions de travail. Par exemple, les logiciels d'aide à la décision utilisés dans la banque facilitent le travail des conseillers de clientèle. Ou encore les systèmes de géolocalisation utilisés par les routiers aident à rationaliser les trajets, donc à réduire la fatigue liée à la conduite. Les systèmes informatisés de suivi des évaluations des élèves scolaires soulagent certaines tâches des agents non enseignants.

Ces outils numériques peuvent donc avoir un impact positif sur le travail et les conditions de travail des salariés. Mais ils sont susceptibles d'accroître les risques professionnels (Mouraux, 2018) notamment dans certains secteurs comme le transport et la logistique (Govaere et Wioland, 2014). Selon ces derniers auteurs, l'impact des outils numériques sur les conditions de travail ne provient pas de ces outils eux même mais par l'interaction entre ces derniers, l'organisation du travail, l'activité des salariés et leurs usages. Ces deux auteurs ont montré que les effets des outils numériques dans les entreprises de transport sont différents, notamment en ce qui concerne les relations interprofessionnelles, selon le mode d'organisation de la production. Ces effets semblent être atténués dans les organisations de type apprenante (Learning) comparativement aux organisations de type taylorien tendant vers le lean production (id.).

Ces modèles d'organisation du travail se déploient différemment selon les secteurs d'activité. Dans la finance, la tendance repérée en Europe ces dernières années est la généralisation du modèle « apprenant ». Presque 60% des établissements financiers en Europe sont organisés selon ce type de modèle et 21% selon le modèle du Lean production (Lorenz, Valeyre, 2004). Dans le transport terrestre, incluant le transport routier de marchandises, c'est le modèle de structure simple qui domine avec 39% des entreprises en Europe. Ce modèle est caractérisé par la prévalence de très petites structures sans une véritable organisation du travail et avec un contrôle hiérarchique simple et direct par l'employeur. L'étude de Lorenz et Valeyre montre également la forte proportion des modèles « apprenant » (26%) et du Lean (24%) dans le secteur du transport. En toute hypothèse, ces deux derniers modèles existeraient dans les entreprises de grande taille opérant sur l'ensemble du territoire voire même à l'étranger.

Dans le secteur éducatif, c'est le modèle apprenant qui serait dominant étant donné la nature de l'activité, la nécessité du travail collaboratif ou en réseau.

2.6.5 Quelques caractéristiques des modèles de management et d'organisation du travail

Les résultats des deux enquêtes sur les conditions de travail de la DARES permettent de ressortir quelques caractéristiques du management et de l'organisation du travail dans les secteurs étudiés. Ces résultats mettent en évidence la prédominance des caractéristiques du *lean* dans le transport et dans la finance. L'existence de procédures de qualité et leur suivi stricte, la fixation d'objectifs chiffrés précis ou encore le manque d'autonomie des salariés dans la régulation de leur charge de travail sont des marqueurs de ce modèle d'organisation de l'activité.

Selon les données de l'enquête, 59,4% des salariés du transport doivent suivre strictement les procédures de qualité définies par l'entreprise, ce qui limite leur autonomie dans le travail. Cette proportion augmente de 1 point entre 2013 et 2016 alors qu'elle recule de 8 points dans le secteur de la finance (47.7% en 2016 contre 55.8% en 2013). Le recul de l'emprise des consignes de qualité dans le travail des salariés de la finance est une tendance qui interroge alors que ce secteur a connu un durcissement de sa régulation depuis la crise de 2009. Comme nous le verrons plus loin, cette tendance est à relier avec le recul de l'exigence de répondre dans l'immédiat aux demandes extérieures.

Dans l'administration publique, la contrainte de suivre les procédures touche moins de salariés (38.2%) et est stable depuis 2013.

Le regard des salariés sur l'organisation de leur travail et le management en 2016 (en % des salariés et évolution* entre 2013 et 2013)

Proportion de salariés qui déclarent :	Transports et entreposage		Activités financières et d'assurance		Adm. publique, enseignement, santé et social		**Ensemble**	
que leur travail est répétitif	52,6	=	23,7	=	39,9	↗	42,3	=
devoir atteindre des objectifs chiffrés précis	41,1	↗	58,8	=	16,8	=	30,3	=
ne « jamais » pouvoir intervenir sur la quantité de travail qui leur est attribuée	51,5	=	35,5	=	45,4	=	41,2	=
suivre des procédures de qualité strictes	59,4	=	47,7	↘	38,2	=	46,0	=
recevoir des ordres contradictoires	39,9	↘	46,1	↗	43,0	↘	44,6	=

Source : DARES, Enquête sur les conditions de travail édition 2016

*↗ progression (dégradation) ; ↘ diminution (amélioration), = stable

La même tendance est observée pour le management par des objectifs chiffrés. Dans le transport, 41% des salariés affirment devoir atteindre des objectifs chiffrés précis. Une proportion en hausse de 7 points depuis 2013. Dans la finance, cette proportion est bien supérieure (58.8%) mais se stabilise depuis 2013 (-0.3 point). Elle est faible et diminue dans l'administration (16.8% contre 18% en 2013). Mais la part des agents de la fonction publique qui estime que leur travail est répétitif augmente à

40% en 2016 contre 37% en 2013 alors que dans les deux autres secteurs, cette proportion est restée stable. Notons que le transport est l'activité où les salariés sont majoritaires à qualifier leur travail de répétitif (52.6%).

La possibilité pour les salariés d'intervenir sur la quantité du travail qui leur est attribuée est moins importante dans le transport et dans la fonction publique. En revanche, les injonctions paradoxales sont plus fréquentes dans la finance et à un degré moindre dans la fonction publique.

La gestion de la qualité par des procédures conformément au concept de la qualité totale renvoie à un mode de management qui repose sur le contrôle et la sanction. La pression qui en découle peut avoir des conséquences sur les conditions du travail. Les résultats ci-après appuient cette hypothèse. Dans le transport et la finance où le travail s'inscrit dans des procédures de qualité, plus de 70% des salariés affirment qu'une erreur peut avoir des conséquences graves sur la qualité de leur travail et des coûts financiers importants pour leur entreprise. 73% d'entre eux affirment aussi que cette erreur pourrait entraîner des sanctions à leur égard.

Les conséquences du non-respect des procédures de qualité en 2013

	Transports et entreposage	Activités financières et d'assurance	Adm. publique, enseignement, santé et social	Ensemble
Suivre des procédures de qualité strictes	58,5	55,8	38,2	44,6
Une erreur dans leur travail pourrait entraîner :				
Des conséquences graves pour la qualité	71,6	74,9	63,6	66,8
Des coûts financiers importants pour l'entreprise	72,3	77,8	40,6	57,6
Des conséquences dangereuses pour la sécurité	58,6	14,3	51,1	43,3
Des sanctions à l'égard du salarié	73,4	72,7	65,4	63,1

Source : DARES, Enquête sur les conditions de travail édition 2013

Ce type de management se trouve renforcé par la transformation numérique des activités dans le sens où les outils numériques permettant aux managers de mieux contrôler l'activité des salariés, de détecter les erreurs et justifier la sanction. Comme le dit un conducteur que nous avons rencontré : « *on peut savoir tout ce que tu fais, par quelle route où tu es passé, où t'étais arrêté et chez quel client tu as un retard* » (entretien). Dans la finance, les logiciels de suivi de l'activité permettent de retracer et de suivre en temps réel l'activité de vente des conseillers clientèle, leurs RDV, les opérations réalisées et même superviser le contenu des échanges téléphoniques. Avec ces outils, le pouvoir de sanction du manager est accru. Mais, comme le montrent les résultats suivants, cela ne s'est pas accompagné par une plus grande pression subie par les salariés sur la période 2013-2016. En revanche, leur rythme de travail et le sentiment d'urgence se sont accentués dans les endroits où l'usage du numérique s'est intensifié.

2.6.6 L'intensité du travail : l'impact de la demande extérieur et du suivi informatisé de l'activité des salariés

L'intensité du travail renvoie au rythme de travail apprécié dans les enquêtes à travers 7 questions (tableau ci-après). Ce qui est recherché est de savoir dans quelle mesure ce rythme de travail est imposé au salarié. La comparaison entre les deux enquêtes (2013 et 2016) permet de montrer si cette intensité s'est accrue et pour quelle raison.

Les contraintes du rythme de travail en 2016 (en % des salariés et évolution* entre 2013 et 2016)

Proportion de salariés dont le rythme de travail est imposé par :	Transports et entreposage		Activités financières et d'assurance		Adm. publique, enseignement, santé et social		**Ensemble**	
la cadence automatique d'une machine, déplacement automatique des produits ou par d'autres contraintes techniques	45,7	↗	12,5	=	17,7	=	**31,7**	=
la dépendance vis-à-vis des collègues	31,6	↘	25,5	=	25,8	↘	**28,9**	=
des délais à respecter en une heure au plus	42,8	=	23,6	↘	22,8	=	**28,5**	=
des délais à respecter en une journée au plus	23,7	=	26,4	↗	15,1	=	**19,5**	=
une demande extérieur exigeant une réponse immédiate	53,7	↘	66,5	↘	56,8	=	**57,6**	=
un contrôle hiérarchique permanent	42,4	=	42,8	=	26,7	↘	**30,6**	=
un contrôle ou un suivi informatisé	56,1	=	56,2	↘	32,9	=	**35,5**	=

Lecture : 45.7% des salariés du secteur des transport et entreposage affirment que leur rythme de travail est imposé par la cadence automatique d'une machine ou par le déplacement automatique des produits ou encore par d'autres contraintes techniques

Source : DARES, Enquête CDT 2016.

*↗ progression (dégradation) ; ↘ diminution (amélioration), = stable

On constate que le rythme de travail est plus contraint dans le secteur du transport et entreposage comparativement à la moyenne de l'ensemble de l'économie. La proportion de salariés de ce secteur affirmant avoir un rythme de travail imposé est systématiquement supérieure à la moyenne. Pour 53% des salariés leur rythme de travail est imposé par la demande extérieure (des clients) exigeant une réponse rapide. Cette contrainte provient du fait que les salariés soient en contact direct avec les clients et les fournisseurs. Elle recule de 4,6 points depuis 2013. D'autre part, l'impact des systèmes automatisés sur le rythme de travail de ces salariés progresse de 4 points (46% de salariés concernés en 2016 contre 41,4% en 2013). En outre, ce même rythme de travail se trouve imposé par le suivi informatisé de l'activité de 56% des salariés (proportion stable depuis 2013). C'est comme si les exigences des clients transitent moins par voie directe (téléphone en général) mais davantage par les procédés automatisés et numériques embarqués par les conducteurs.

On note aussi que le contrôle hiérarchique permanant et le respect des délais en une heure au plus impactent le rythme de travail de plus de 42% des salariés. Ces contraintes sont globalement stables depuis 2013.

Dans le secteur de la finance, 66.5% des salariés déclarent que leur rythme de travail est imposé par les demandes extérieures. À l'instar du secteur du transport, cette contrainte recule fortement depuis 2013 (-6.3 points). C'est le cas aussi du suivi informatisé de leur activité dont l'impact sur le rythme de travail touche 56% des salariés, soit 3.4 points de moins qu'en 2013. En revanche, le contrôle hiérarchique permanent progresse légèrement en impactant 43% de salariés en 2016 contre 41.6% en 2013.

Enfin dans le service public, le rythme de travail est globalement moins imposé par ces différents facteurs comparativement à la moyenne. On note par ailleurs que la demande extérieure est une contrainte pour 57% des agents, en hausse de 1 point par rapport à 2013. Ceci est le cas principalement des services en contact direct avec la population. Un tiers d'entre eux affirment avoir un contrôle ou un suivi informatisé qui impose des rythmes de travails particuliers. Une proportion stable depuis 2013.

Il en ressort de ces résultats trois principaux facteurs de l'intensification du rythme de travail : la demande extérieure des clients, le contrôle et le suivi informatisé de l'activité et le contrôle hiérarchique permanent. Ces trois facteurs sont liés directement à l'usage des outils numériques. Par exemple, Internet permet aux clients d'exprimer leurs attentes et leurs demandes plus facilement et plus directement. La banque à distance où le client peut effectuer ses opérations sur son compte par internet est un bon exemple illustratif. Le cas des chauffeurs routiers qui peuvent recevoir des consignes directes des clients sur la plateforme de l'entreprise en est un autre. Or le numérique a changé notre rapport au temps (Aubert, 2018). L'immédiateté dans le traitement de la demande est devenue un critère important de qualité totale. Les organisations du travail de type Lean production sont justement fondées sur cette notion.

Le suivi informatisé est aussi engendré par les outils numériques comme le reporting automatique des heures de conduite des chauffeurs routiers ou les logiciels de suivi individualisé de la production bancaire. Ces outils permettent aux managers de suivre à temps réel la productivité, induisant un contrôle hiérarchique permanent réel ou perçu par les salariés. Le sentiment d'être « fliqué » en permanence, très répandu dans le transport et dans le secteur bancaire, est sans doute amplifié par ces systèmes numériques de suivi de l'activité.

2.6.7 La charge de travail s'améliore depuis 2013 mais reste une problématique importante pour une grande partie des salariés

Nous avons vu précédemment que l'intensification du travail touche plus de salariés dans le transport et à un degré moindre dans la finance. Les questions relatives à la charge de travail et le sentiment d'urgence au travail (tableau ci-après) montrent que celle-ci semble être plus prégnante dans la finance et le service public.

Les dimensions de la charge de travail et du sentiment d'urgence en 2016 (en % des salariés et évolution* entre 2013 et 2016)

	Transports et entreposage		Activités financières et d'assurance		Adm. publique, enseignement, santé et social		**Ensemble**	
Charge de travail excessive ? réponses « D'accord » et « Tout à fait d'accord »	40,7	↗	45,8	↘	40,8	↘	39,9	–
Travail sous pression ? réponses « Toujours » et « Souvent »	28,7	↘	35,5	↘	30,2	↘	30,9	↘
Obligé de se dépêcher ? réponses « Toujours » et « souvent »	43,9	–	52,0	↘	42,6	↘	45,3	–
Devoir penser à trop de choses à la fois ? réponses « Toujours » et « souvent »	36,4	–	50,5	↘	47,2	↘	43,6	↘
Devoir fréquemment abandonner une tâche pour une autre	41,5	↘	78,9	–	51,2	↘	65,3	–
Penser au travail même quand ils n'y sont pas	29,1		43,8		43,2		38,3	
Travailler en étant malades au cours des 12 derniers mois	39,5	↘	45,4	↗	47,0	↗	43,9	↗

Source : DARES, Enquête CDT 2016. *↗ progression (dégradation) ; ↘ diminution (amélioration), = stable

Au niveau de l'ensemble de l'économie, les résultats de l'enquête relatifs à la charge de travail et au sentiment d'urgence se sont globalement améliorés entre 2013 et 2016 alors que ceux concernant l'intensité du travail sont globalement stables. Dans les secteurs étudiés ici, les résultats en matière de charge de travail et du sentiment d'urgence au travail se sont fortement améliorés comparativement à la moyenne et notamment dans la finance et le service public.

La charge de travail excessive concerne 46% des salariés de la finance en 2016 (-3 points par rapport à 2013) et près de 41% dans le service public (+2 points) et le transport (+4 points). Au niveau de l'ensemble de l'économie, cette proportion est stable (-0.4 point). Le transport est l'un des secteurs économiques où on constate une dégradation de ce résultat.

Le travail sous pression impacte moins de salariés et diminue fortement ces dernières années. Les salariés de la finance sont plus nombreux à y être exposés (36%) mais ils sont beaucoup moins qu'en 2013 (52%, soit -17 points). Dans le service public on compte 30% d'agent subissant cette pression contre 37% en 2013 (-7 points). Le secteur du transport bénéficie aussi de cette amélioration. La proportion de salariés exposés à cette contrainte passe de 35% à 28.7% (-6.5 points) entre 2013 et 2016.

Mais cette baisse de la pression dans le travail ne s'accompagne pas par le recul du travail dans l'urgence. En effet, plus de 52% des salariés de la finance et 43 à 44% des salariés du transport et du service public déclarent devoir se dépêcher dans leur travail. Ces proportions ont légèrement diminué (-1.2 et 1.5 points) dans la finance et le transport, contrairement au service public qui bénéficie d'une amélioration sensible (-4.5 point).

De même, penser à trop de choses en même temps ou devoir interrompre une tâche pour une autre sont deux points négatifs des conditions de travail des salariés de la finance et du service public même s'il y a une amélioration depuis 2013. On note une baisse de 11 points de la part des salariés de la finance qui déclarent devoir penser à trop de choses à la fois et une baisse de 6 points dans le service public. Dans le transport, la situation est restée stable. Concernant la contrainte d'interrompre le travail pour s'occuper d'une autre tâche plus prioritaire, son recul est plus perceptible dans le service public (-14 points) et dans le transport (-8 points). Dans la finance, presque 80% des salariés sont concernés par cette contrainte et le phénomène progresse de 1.2 points depuis 2013.

Penser au travail en dehors de l'entreprise concerne également plus massivement la finance et le service public (43% des salariés). Enfin, 47% des salariés du service public et 45% de ceux de la finance déclarent avoir travaillé en étant malade. Une proportion en hausse dans ces deux secteurs (+2 points et +3 points respectivement). Dans le transport, elle baisse à 39,5%, soit -1.2 points depuis 2013.

Ces quelques éléments relatifs à la charge de travail et au sentiment d'urgence au travail montrent que la situation est problématique pour une partie importante des salariés notamment dans le service public et la finance malgré une amélioration constatée depuis 2013. La numérisation de l'activité a sans doute eu un effet sur certaines dimensions, notamment sur l'interruption fréquente des tâches, le fait d'avoir trop de choses penser en même temps ou encore sur le fait d'avoir une quantité excessive du travail. L'analyse toutes choses égales par ailleurs réalisée par Mauroux (2018) montre que la probabilité de subir ces contraintes est plus élevée de 1,2 à 1,9 fois chez les salariés ayant un usage modéré ou intensif des outils numériques comparativement aux salariés ayant un usage peu intensif de ces outils[9]. Cette corrélation significative entre les conditions de travail et l'usage des outils numériques semble expliquer en partie les différences d'exposition aux contraintes professionnelles selon les secteurs.

9 Dans cette étude, un usage de moins de 3 heures par jour des outils numériques correspond à un usage moins intensif, entre 3 heures et 7 heures correspond à un usage modéré et plus de 7 heures est un usage intensif.

2.6.8 Synthèse

Les données des enquêtes exposées dans cette partie introductive permettent de retracer les grandes tendances de l'évolution des conditions de travail en lien avec les transformations numériques des emplois. Si l'impact sur les conditions de travail est différent d'un secteur à un autre selon l'intensité de l'usage du numérique, la tendance générale qui se dégage est celle d'une relative amélioration constatée dans les différents métiers, sur la période la plus récente, après une phase d'intensification. Entre 2013 et 2016, plusieurs dimensions des conditions du travail se sont améliorées même s'il faut noter une dégradation de certaines d'entre elles. On peut alors penser que cette problématique commence à être prise en compte par les entreprises donnant lieu à des actions de prévention ou de réparation. Les organisations syndicales seraient aussi de plus en plus sensibilisées à ces nouveaux risques induits par la numérisation conduisant à la négociation de cadres plus favorables aux conditions de travail.

Malgré cette relative amélioration, il faut signaler qu'une part importante de salariés restent encore exposée à ces risques. Certaines contraintes comme des rythmes de travail imposés ou la charge de travail excessive ou encore le sentiment de contrôle intrusif peut concerner presque la moitié des salariés et parfois plus. La souffrance au travail et les cas de burnout montrent les difficultés véritables vécues dans de nombreuses situations individuelles.

La difficulté de ces enquêtes statistiques est d'appréhender toutes les dimensions de cette transformation technologique sachant que le phénomène est complexe est multiforme. Les mêmes outils numériques utilisés par les salariés peuvent induire des effets de nature et de niveau différents selon les métiers. L'impact de l'usage permanent du téléphone par les chauffeurs routiers ne serait pas le même que celui des salariés de plateformes téléphoniques. L'outil utilisé est le même mais son usage est différent (public différent, lieu de travail différent, etc.). De même pour l'usage des outils informatiques (ordinateur par exemple) dont l'impact sur les conditions de travail serait différent entre un conseiller bancaire et un ingénieur informatique. Les objectifs de cet usage ne sont pas les mêmes. Ces différentes caractéristiques ne peuvent pas être appréhendée de façon fine et complète par des enquêtes quantitatives comme l'enquête CDT. Notre analyse du terrain basé sur des entretiens et de l'observation vise justement à compléter l'approche quantitative exposée dans cette partie.

Partie 3. L'impact de la transformation numérique sur les conditions de travail et le managementappréhendé par deux études de cas:

les chauffeurs-routiers dans le transport de marchandises et le personnel non-enseignant dans les établissements scolaires

Les enquêtes statistiques mobilisées plus haut ont clairement montré la corrélation entre la numérisation de l'activité et l'intensification des rythmes du travail. L'accélération des temps du travail ou plus précisément leur compression (Aubert, 2018) semble être la conséquence de l'utilisation des outils numériques. Ces outils engendrent de multiples sollicitations (managers, clients, fournisseurs, collègues de travail, etc.) provenant de multiples canaux (messagerie électronique, système d'information interne, téléphone, systèmes de connexion aux fournisseurs/clients etc.) obligeant le salarié à trouver du temps pour y répondre. A cet effet direct des outils numériques, s'ajoute un effet indirect lié à la transformation de l'organisation du travail. En effet, « de par leur capacité à mettre en réseaux les différentes fonctions et activités de l'entreprise, les technologies numériques sont considérées comme étant de nature à provoquer des innovations organisationnelles[10] » (COE, 2017b). L'émergence des nouvelles formes d'organisation du travail est directement liée à la diffusion des nouvelles technologies de l'information (Greenan et Walkowiak, 2004) qui se caractérisent principalement par une plus grande flexibilité dans le travail mais aussi par le recours accru aux compétences, à l'autonomie et à la collaboration entre les salariés. En ce sens, ces nouvelles formes d'organisation du travail sont synonymes d'amélioration professionnelle mais aussi de dégradation des situations de travail. Comme le note le rapport du COE (2017b, op.cit.), « *il s'agit d'un éclatement des configurations spatio-temporelles traditionnelles du travail ; d'une intensification de la coopération et de la collaboration, en interne comme en externe ; d'une transformation des contrôles (plus nombreux et surtout plus indirects) ; d'une baisse des contraintes physiques et d'un surcroît de contraintes psychiques ».* Le rapport souligne aussi l'impact du numérique sur les salariés non utilisateurs des outils numériques qui se trouvent isolés dans ces nouvelles formes d'organisation du travail.

Partant de ces constats, notre étude de terrain vise à questionner ce double impact des transformations numériques sur l'organisation du travail et sur les conditions de travail dans les deux secteurs : le transport de marchandises et le secteur éducatif. Pour illustrer ces effets, nous nous sommes concentrés sur certaines familles de métiers susceptibles d'être exposés à ces transformations : les conducteurs dans le transport de marchandises et les métiers administratifs dans les établissements scolaires.

10 L'organisation horizontale, l'entreprise libérée, l'entreprise apprenante, l'intrapreneuriat, l'innovation participative, etc.

3.1 Les transformations numériques du secteur du transport au prisme de l'évolution du travail des chauffeurs routiers



Le transport est l'un des secteurs économiques où la digitalisation apparaît comme un possible levier de développement mais aussi de transformation de l'activité. Elle est susceptible d'améliorer la rapidité du transport, la traçabilité des marchandises et la réactivité aux demandes des clients. Autrement dit, elle améliore les principales dimensions de l'attractivité du transport.

Dans le transport ferré et aérien, le numérique a été largement intégré de longue date et les transformations se succèdent de façon progressive sans donner l'impression d'un chamboulement radical. Par exemple, le métro à conduite automatique est déjà introduit depuis près de 40 ans (en 1983, François Mitterrand inaugurait ainsi à Lille la plus grande ligne de métro automatique au monde). Les applications de réservation ou de paiement de billets dans le transport aérien et ferroviaire font partie du quotidien des usagers depuis plusieurs années et ont surtout eu un impact sur le secteur du commerce et du tourisme. La logistique connaît de son côté d'importants changements liés au numérique sur lesquels il sera intéressant de revenir.

Dans le transport routier de marchandises et le transport de personnes, les évolutions sont peut-être moins visibles à l'œil nu. Mais comme on le voit ci-dessous, l'organisation de ces secteurs notamment dans le transport de marchandises a profondément changé ces dernières années, plaçant les conducteurs dans des contraintes de flux. Nous interrogeons ces impacts sur la question de l'activité de travail de ces conducteurs. Le secteur du transport de personnes fait quant à l'objet d'une course à l'innovation mondiale, notamment au sujet de la conduite automatique. Dans ces secteurs, de nombreuses innovations technologiques sont apparues ces dernières années : les optimisateurs de tournée, TMS (transport management system, un progiciel d'optimisation des opérations de transport), télématiques embarquées, etc., sont de multiples innovations récentes susceptibles de transformer profondément les métiers du transport (Bp2r, 2018).

On note de plus **l'arrivée de nouveaux acteurs (start-ups) numériques qui bousculent les acteurs traditionnels de transport.** Ils proposent des solutions intégrées et simplifiées des fonctions de transport de marchandises (de l'enregistrement des marchandises en utilisant la technologie RFID à la livraison en passant par le suivi à temps réel du transport et la géolocalisation de la cargaison). Les **plateformes numériques** (bourse de fret, plateformes collaboratives) font aussi irruption dans le transport et modifient les rapports de concurrence. On peut dire qu'elles « ubérisent » le marché en permettant à des personnes physiques de concurrencer les acteurs de transport traditionnel. Si cela concerne un segment marginal (transport irrégulier de marchandises), ces transformations révèlent une tendance qui peut s'accentuer dans les années à venir. Le point nodal de cette digitalisation croissante de l'offre concerne la problématique de la confiance et de la transparence. Les clients apparaissent comme réticents à confier des marchandises sensibles à ces nouveaux entrants moins

connus. L'application envisagée de la **blockchain**[11] dans le transport (c'est le cas de plus en plus dans le transport international) pourrait conduire à lever ces craintes.

Pour comprendre les enjeux économiques et sociaux de ces transformations et la fragilisation des acteurs traditionnels du transport, il convient de comprendre d'abord **la mutation du transport de marchandises depuis quelques années** (Kogan, 2016)[12]. En effet, avec le déclin de l'industrie lourde et la transformation des systèmes de production industriels et dans le bâtiment, le fret implique un transport croissant des matériaux complexes, à haute technicité et en petites quantités. Il y a 20-30 ans, le transport de marchandises se caractérisait par de gros volumes (productions pondéreux). Cette mutation a favorisé le transport routier de marchandises, plus souple et davantage flexible, au détriment du fret maritime et ferroviaire qui sont plus adaptés aux gros volumes. Comme le note Bernardet (1999), le développement du transport routier de marchandises est « le reflet des transformations structurelles de notre économie ». La flexibilité, la réactivité, l'immédiateté sont les composantes visibles de ces transformations.

Ces évolutions bouleversent les modèles économiques du secteur du transport et d'autres secteurs qui sont liés à la dynamique du transport, comme le commerce ou l'industrie. Les impacts sont aussi sensibles sur l'activité de travail sur laquelle nous souhaitons nous concentrer. Le numérique impacte le temps et l'espace du travail dans le transport (Vendramin, 2006). Il agit d'impacts sur la vitesse, les délais et les temps morts (Kogan, 2016.). De là émergent différentes problématiques, notamment celles d'un travail dans l'urgence, de la pression temporelle, de l'immédiateté et surtout du contrôle direct et indirect de l'activité des salariés à travers les techniques numériques. Pour Kogan*, « le transport de marchandises est une activité exemplaire dans sa capacité à avoir intégré les contraintes temporelles en utilisant les TIC et le numérique. En mobilisant l'argument temporel comme seul argument d'efficacité, l'organisation du fret a construit à la fois une société disciplinaire (la discipline du flux auquel on se soumet) et une société de contrôle (la prolifération des traces numériques a des effets incitateurs sur les comportements »*.

Les deux aspects développés ici, la **discipline et le contrôle**, sont au cœur des enjeux du numériques sur les conditions de travail chez les conducteurs du transport de personnes et de marchandises, sur qui nous souhaitons placer un focus. Le numérique ne restreint-il pas l'autonomie du conducteur en lui imposant des consignes à respecter (horaires, délais, itinéraire, temps de pause, etc.), alors que la promesse de la transformation digitale est justement de « libérer le travail » ?

11 Une technologie basée sur le partage d'une façon indépendante, transparente et sécurisées des informations entre les parties prenantes d'une chaine (ici le transporteur, le client, le destinataire de la marchandise, l'administration des transports, etc.).

12 Kogan, 2016, « TIC, tac, tic, tac… Du temps traqué au travail contrôlé: le cas du transport routier de marchandises », tic & Société, vol 10, N°1.

Une enquête de terrain exploratoire dans le secteur du transport

Nous présentons dans ce qui suit de premiers éléments exploratoires, basés sur 6 entretiens avec :

Un conducteur de semi-remorque effectuant de longs trajets pendant une semaine et impliquant de longues absences de son domicile

Un conducteur de nuit effectuant des transports de « relais » qui consiste à conduire un camion jusqu'à un point relais où s'effectue un échange de camions avec un autre conducteur. L'entreprise du salarié est désignée dans cette étude par les initiales GA.

Un conducteur de transport de « messagerie » effectuant de nombreuses livraisons dans un secteur géographique restreint.

Un responsable de service d'exploitation d'une entreprise de transport internationale désigné dans cette étude par les initiales NT.

Deux responsables syndicaux : responsable de la fédération de transport UNSA et responsable du transport urbain

3.1.1 La digitalisation dans le transport routier de marchandises : quelle réalité ?

L'informatique embarquée est l'un des principaux outils numériques qui se généralise dans le transport routier en général et dans le transport de marchandises en particuliers. Il s'agit d'un ensemble d'outils informatiques centralisés à un ordinateur de bord. Parmi les fonctionnalités couramment intégrées dans ces outils, on trouve la géolocalisation du véhicule, le générateur d'alertes (non-respect de l'itinéraire, zones ou corridors prédéfinis, intrusion, décrochage de remorques…), le suivi des livraisons et relations clients (aléas, retards, etc.), messagerie et échanges d'information avec l'entreprise, informations sociales (suivi des temps de conduite, de repos), aide à la navigation et à la conduite, géofencing (définition de zones) et corridoring (idem pour un couloir de circulation) ou encore suivi technique de la flotte pour la maintenance.

L'utilisation de ces fonctionnalités génère une multitude d'informations envoyées instantanément au système d'information central de l'entreprise géré par le service d'exploitation. Elles sont utilisées par ce service (services qui pilotent l'activité des conducteurs et les relations avec les clients) pour gérer le flux des marchandises à temps réel. **Ces données sont aussi utilisées ex post dans l'analyse et la gestion de l'activité des salariés**. Le manager consulte les données sur le temps de travail pour veiller au respect des temps de conduite journalier (ne pas dépasser 6 heures de conduite) et le temps de travail hebdomadaire (ne pas dépasser 49 heures par semaine). Aussi, **ces données fournissent des indicateurs sur la productivité individuelle** susceptibles d'être utilisés à des fins de management.

Image d'un ordinateur de bord avec écran



Les conducteurs sont également équipés par d'autres outils numériques comme les smartphones parfois équipés d'applications permettant de digitaliser la relation client (signature numérique du bon de livraison par les clients, validation de la livraison-enlèvement de la marchandise, signalement des retards de livraison, des anomalies ou de l'absence du client à l'heure du RDV, etc.).

D'autres équipements reliés à l'ordinateur de bord sont utilisés pour la maintenance mécanique classique du véhicule (signalement d'anomalies) et prédictive (anticipation des anomalies). Par exemple, l'usure prédictive des pneus permet de ne plus embarquer des roues de secours faisant économiser des coûts pour l'entreprise. Les camions et les remorques sont de plus en plus équipés de capteurs à des finalités diverses : mesure de la température du chargement, meilleure répartition du poids de la marchandise dans la remorque, amélioration de la conduite du conducteur, son état de fatigue, sécurisation des ouvertures-fermetures des portes, etc.

Ainsi, le camion est devenu une plateforme digitale connectée à l'entreprise et aux clients. Cela change profondément l'organisation de l'activité et le travail. La réactivité aux demandes des clients, le suivi à temps réel de la livraison, le respect des délais, la traçabilité des marchandises, la rationalisation du temps et des trajets sont les principaux objectifs attendus de cette digitalisation. Ils répondent aux exigences des modèles de production des utilisateurs fondés sur le « juste à temps » ou le « Zéro stock ».

3.1.2 Un niveau de digitalisation différent selon les entreprises et les métiers

Le secteur du transport en France se caractérise par une fragmentation élevée de l'offre. Parmi les 52884 entreprises de transport routier de marchandises (TRM) recensées par l'OPTL[13], 58% sont des entreprises sans salariés. Les entreprises de 1 à 9 salariés représentent 85% de l'ensemble du

13 L'Observatoire Prospectif des métiers et des qualifications dans les Transports et la Logistique, 2018, Rapport de la CPNE.

secteur. Compte tenu de cette fragmentation et en raison du coût des investissements en outils numériques, seules les grandes et les moyennes entreprises du secteur peuvent numériser leurs activités. Pourtant, même au sein de ces grandes entreprises on constate des disparités de niveau de numérisation des activités.

NT est une entreprise multinationale de transport de marchandises principalement de messagerie (transport sous forme de lots inférieurs à 3 tonnes à livrer sous un délai de 48 heures). Ce segment a connu une intensification de la concurrence ces dernières années notamment en raison de la baisse de l'activité et du cabotage[14]. Le chiffre d'affaires des entreprises françaises de cette activité a diminué de 17% depuis 2010 avant de connaître une progression de 4% en 2016. Dans ce contexte de concurrence exacerbée, l'optimisation de ressources devient une nécessité pour survivre. La digitalisation des opérations de transport est vue par les entreprises comme un levier pour améliorer leur compétitivité surtout en ce qui concerne la qualité du service comme la traçabilité des marchandises, le respect des délais et la réactivité aux demandes des clients (Aslog, 2018).

L'entreprise NT est en retard dans la digitalisation comparativement à ses concurrents. Par exemple, l'informatique embarquée est très peu développée. Aucun camion n'est équipé d'un ordinateur de bord. Mais selon le directeur d'exploitation que nous avons rencontré, l'entreprise est en phase d'implanter ces outils dans ses différents établissements après une période de test réalisée dans un de ses établissements situé dans le sud de la France : « *on sait qu'on est parmi les derniers à mettre en place des solutions numériques, on continue à travailler à l'ancienne, mais ça va arriver dans les prochains mois. On attend les résultats de l'expérimentation avant de généraliser ces outils numériques* » (manager).

La deuxième entreprise, GA, a équipé ses camions d'un ordinateur de bord incluant l'application de géolocalisation. Au début, les conducteurs avaient des appréhensions sur les effets de ces outils numériques, mais avec l'usage « *on s'est rendu compte qu'ils sont utilisés pour améliorer la performance de l'entreprise et non pas pour fliquer les conducteurs, même si parfois on peut nous demander pourquoi on n'a pas suivi le trajet conseillé par le logiciel de bord* » (conducteur).

Contrairement au métier de conducteur dont le niveau de digitalisation est différent selon les entreprises, celui des services d'exploitation connait un changement technologique qui semble généralisé. Plusieurs logiciels d'aide à la décision et de planification de l'activité sont utilisés depuis plusieurs années. Le problème qui reste posé pour plusieurs entreprises est justement l'inflation de ces outils numériques et qui le plus souvent ne s'articulent pas entre eux. Les experts parlent de « silos numériques » pour qualifier ce phénomène de superposition de ces outils (Bp2R, 2018). Dans les deux entreprises, le service d'exploitation est équipé de plusieurs logiciels dont la principale mission est de piloter l'activité et le personnel. **Le principal outil utilisé est le logiciel d'exploitation** qui assure la gestion des temps des conducteurs (temps de conduite, temps de repos) et d'optimisation des tournées (trajets).

D'autres logiciels sont également utilisés comme le logiciel de gestion des intérimaires (interface entre l'entreprise d'intérim et le logiciel d'exploitation), le logiciel de gestion de paie (qui incrémente les données du logiciel d'exploitation pour établir la paie hebdomadaire du chauffeur), le logiciel de suivi des sous-traitants (interface avec le logiciel d'exploitation) et enfin, le logiciel de gestion des arrêts et accidents de travail qui effectue automatiquement les démarches de déclaration à la CRASAT. Ces outils sont une ressource selon le manager permettant de mieux gérer l'activité de

14 La possibilité pour un transporteur étranger traversant le territoire de réaliser des opérations de transport en France durant son parcours.

transport devenue de plus en plus complexe et d'optimiser l'organisation de travail en raison de cette complexité.

3.1.3 Une organisation de l'activité complexe génératrice d'importants flux de données

En général, l'activité des entreprises de transport de marchandises est décentralisée sous forme d'un réseau d'agences. Chaque agence couvre un périmètre géographique variable selon la nature du transport. Dans le transport de messagerie, le périmètre couvert par une agence correspond à l'équivalent une grande ville ou à une communauté de communes. Il est plus important dans le transport routier. Il correspond souvent à un département ou à une région selon les entreprises.

L'activité de l'entreprise NT spécialisée dans le transport de messagerie est organisée en 11 hubs régionaux (plateformes régionales), composés chacun d'une dizaine d'agences locales. Au total, l'entreprise est composée de 110 agences.

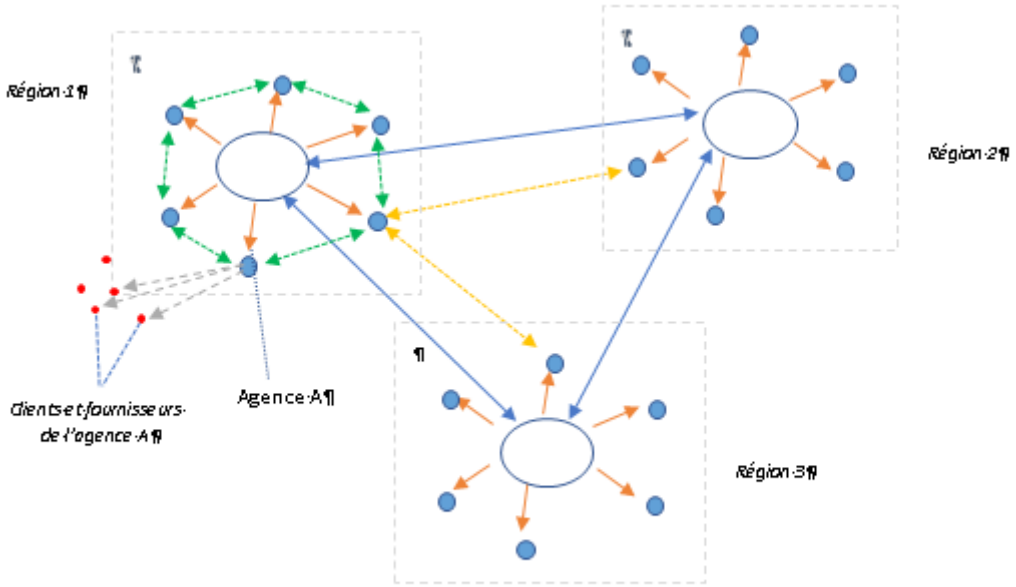
On distingue trois types de transports (flux) dans cette entreprise. **Le premier flux** est le transport de gros volumes de marchandises entre les hubs ou entre les agences d'une même région ou de régions différentes. Ce transport appelé traction en référence aux véhicules de traction utilisés (semi-remorques). Il se fait généralement le soir ou la nuit de sorte que la marchandise arrive vers l'agence de livraison avant 3h du matin pour qu'elle puisse être triée et livrée aux clients de l'agence à partir de 7h du matin. Il s'agit donc tout simplement de l'affrètement (plus de 3 tonnes) pour le différencier de la messagerie (moins de 3 tonnes).

Le deuxième flux est entre l'agence et les clients de la région (livraison) effectué entre 7h et 14h-15h. Ce créneau correspond à ce qu'on appelle une tournée. Chaque tournée est composée de 20 à 25 clients à desservir. Les tournées sont définies par le logiciel d'exploitation à partir de 3h du matin quand les tractions sont arrêtées. Ce logiciel récupère les données sur les marchandises livrées à l'agence et les commandes des clients. Il définit alors une série de tournées en optimisant le trajet et les délais de livraison. Ces tournées formalisées sous forme d'une liste de RDV de livraison sont par la suite attribuées aux conducteurs. Tout ce travail millimétré doit être effectué entre 3h et 7h. Un retard dans l'approvisionnement de l'agence ou une nouvelle demande des clients (changement de RDV de livraison par exemple) met en péril l'organisation des tournées préétablies par le logiciel (nous y reviendrons).

Le troisième flux se fait entre les fournisseurs et l'agence, appelé la collecte ou le ramassage. Il s'agit de la collecte des marchandises auprès des fournisseurs à acheminer vers l'agence qui seront triées le soir puis livrées le lendemain aux clients. Cette opération est effectuée après la tournée des clients, c'est à dire à partir de 14h-15h.

La journée du travail d'un conducteur se termine vers 17h-18h après avoir déchargé la marchandise collectée, entretenu le camion et remis les documents clients au service d'exploitation.

Fig.1. Schéma simplifié de l'organisation de l'activité de transport de l'entreprise NT



On distingue donc le transport interne à l'entreprise (entre les agences d'un hub ou entre les différents hubs) et le transport entre une agence et ses clients/fournisseurs. La multiplication de ces flux et des interactions entre différents acteurs complexifie la gestion de la flotte des camions, des conducteurs et des délais de livraison des marchandises. Elle impose aussi de connaitre précisément la position géographique des marchandises durant les trajets afin d'anticiper les éventuels retards dans la livraison. D'où l'intérêt des outils numériques pour les entreprises de transport capables de mieux gérer cette complexité de l'activité (Aslog, 2018).

Une autre organisation spécifique des flux concerne **le transport par relais** (entreprise GA). Il s'agit de définir un point de relais (aire de repos ou un entrepôt) vers lequel convergent deux conducteurs de deux agences différentes. Ils échangent leurs camions pour faire le trajet retour vers l'agence de départ. Le plus souvent, ce type de trajet est effectué durant la nuit pour une livraison de la marchandise le lendemain.

Fig. 2. Le transport par relais (entreprise GA)



Avec ce type d'organisation, les délais de livraison sont divisés par deux comparativement au transport sur le principe de la boucle (départ d'un conducteur d'une agence A vers une agence B pour expédier la marchandise X et faire le trajet retour le lendemain pour ramener la marchandise Y à son agence de départ). En outre, la dissociation du temps de la marchandise du temps du

conducteur permet de raccourcir les délais en économisant les temps de repos journalier (11 heures) et de la pause réglementaires (45 min pour 4,5 heures de conduites).

En plus de la réduction des délais de livraison, l'entreprise limite le coût du personnel en évitant la prime de découcher et éventuellement d'autres primes liés aux longs trajets.

Le schéma représenté par la figure 2 est une simplification de ce type d'organisation. En réalité, il peut y avoir plusieurs points de relais sur le trajet des conducteurs permettant aux marchandises de suivre le chemin le plus court pour atteindre sa destination. Là aussi la gestion de la flotte des camions, des trajets et du temps de conduite des conducteurs devient complexe. Le numérique permet à l'entreprise de mieux gérer cette complexité.

Ces organisations spécifiques au TRM sont la conséquence de « la discipline du flux » selon lequel le flux de marchandises ne doit pas cesser afin de respecter les délais (Desfontaines, 2005). Cela génère chaque jour l'échange de quantités importantes de données sur les marchandises transportées, le temps de travail, les temps de trajet, les points de livraison, les points de relais, l'usure des véhicules, la consommation du carburant, etc. **L'entreprise de transport est ainsi au cœur d'un système de relations entre plusieurs acteurs** (fournisseurs, chargeurs, sous-traitants, clients, administration, etc.). Les services d'exploitation en charge de générer et d'exploiter ces données ne peuvent pas y faire face sans une capacité de calcul importante. D'où la contrainte de s'équiper de progiciels d'assistance à ces services appelé TMS (Transport Management System ou système de gestion des transports). Comme le fait remarquer le responsable des services d'exploitation de l'entreprise NT, il existe une corrélation entre la taille de l'entreprise, la complexité de son réseau et la nécessité de digitalisation de son service d'exploitation. Ainsi, le numérique s'impose comme une condition pour le développement des entreprises de transport. Une condition dictée par un impératif de gestion interne des flux d'informations et par les standards de qualité imposés par le marché (respect des délais, traçabilité, suivi des commandes, réactivité aux demandes des clients, etc.).

3.1.4 Une digitalisation progressive plutôt qu'un changement technologique brutal

A voir le nombre de logiciels utilisés par les services d'exploitation et des outils numériques embarqués, on peut penser que le travail notamment des conducteurs a profondément changé. Les conséquences sur leurs conditions de travail seraient importantes. Effectivement, l'enquête sur les conditions de travail montre une dégradation ces dernières années notamment en ce qui concerne l'intensification de leur rythme de travail (voir *infra*). Plusieurs travaux ont également montré une évolution importante du métier vers plus de technicité et moins de relationnel (Desfontaines, 2005, Brodersen, 2014, Klein et Long, 2013, Gamkrelidze et Bobillier-Chaumon, 2017). Cependant, les entretiens que nous avons menés avec les conducteurs ne soulignent pas une modification majeure de leurs conditions de travail et de leur métier : *« J'ai connu même la période où il n'y avait pas de téléphone à bord. Aujourd'hui, on utilise une diversité d'outils, mais ça reste toujours le même métier avec une nouvelle façon de faire surtout en ce qui concerne la communication et la circulation de l'information. C'est mieux géré avec ces outils. Ça évite des imperfections qu'on avait connu par le passé » (conducteur de nuit, Transport relais).*

L'impact « invisible » de la numérisation du travail peut s'expliquer deux éléments : d'abord, un rythme des changements technologiques qui est progressif, ensuite un mouvement qui n'est pas

généralisé à toutes les entreprises. Il ne s'agit pas d'un bouleversement technologique brutal conduisant à une transformation radicale des conditions de travail. En effet, les outils numériques embarqués sont apparus depuis les années 1990. Leur implantation dans les entreprises de transport se fait progressivement. On peut citer l'entreprise NT, de rang mondial, dont la flotte de camions n'est pas encore équipée d'informatique embarquée. Le téléphone portable est le seul outil de connexion utilisé par les conducteurs. L'entreprise est en phase d'expérimentation d'un ordinateur de bord qui mutualise tous les outils numériques utilisés par les transporteurs : messagerie instantanée, service de géolocalisation, téléphone, suivi de la relation clients, etc. Une présentation de cet outil a été faite aux salariés et une formation est prévue. Le conducteur de cette entreprise que nous avons interrogé ne s'inquiète pas de ce changement technologique : « *l'entreprise NT n'est pas la pire, elle va faire les choses en douceur de sorte que chacun puisse gérer ce changement. Pour l'impact sur notre travail, je ne crois pas que cela changera grand-chose pour nous. On parle de la géolocalisation pour se repérer partout, c'est déjà le cas avec le téléphone puisque nous sommes en connexion permanente avec le service d'exploitation. Je fais confiance à la boite, ce n'est pas le genre d'entreprise qui flique les salariés » (conducteur de messagerie, entreprise NT).*

Un autre conducteur abonde dans le même sens : « *l'intégration du numérique dans notre métier s'est faite de façon progressive. L'évolution est lente mais elle permanente. L'organisation du travail est en perpétuel mouvement depuis quelques années* ». Les salariés ont eu le temps d'intégrer les nouveaux outils à tel point qu'aujourd'hui « *le numérique est considéré par un chacun comme un outil de travail dans notre métier au même titre que les autres outils ; ça fait partie de notre métier* » (Conducteur de nuit, transport relais, entreprise GA).

Cette numérisation progressive aboutit finalement à l'intériorisation de ses conséquences sur les conditions de travail par les salariés. Même si les personnes interrogées n'ont pas évoqué de lien direct entre la numérisation et les conditions de travail, elles ont par ailleurs souligné l'émergence de contraintes liées à leur rythme de travail.

3.1.5 Une organisation du travail sous pression permanente des délais : le cas du transport de messagerie

L'entreprise NT fait partie des leaders du marché du transport de messagerie. Ce service de transport consiste à livrer des marchandises en petites quantités à des destinataires finaux qui peuvent être des entreprises, des enseignes commerciales ou des particuliers. Son développement de ces dernières années coïncide avec le développement de la méthode Lean production visant à réduire le coût des stocks dans les entreprises clientes, notamment dans la grande distribution qui est le principal client de NT. Cela implique un approvisionnement en continue de ces entreprises favorisant ainsi le transport en petites quantités, rapide et fiable. Aussi, l'essor récent des ventes en ligne a contribué au développement de cette activité de messagerie. Toutes les grandes enseignes de commerce, des supermarchés aux surfaces de bricolage et d'ameublement ont mis en place un service d'achat en ligne. L'approvisionnement pour ce type d'achat est presque personnalisé impliquant là aussi un transport de petites quantités dans des délais très courts. Le « livrer en 24 heures » est devenu un standard de qualité dans le transport, imposant ainsi une forte pression sur les entreprises de TRM et leurs conducteurs.

L'entreprise NT doit transporter chaque jour des milliers de petits lots contenant des objets différents à livrer à plusieurs centaines de clients, souvent sous 24 heures. La contrainte de ce type de transport est l'optimisation des trajets de sorte qu'un conducteur puisse livrer le maximum de lots en un temps réduit et en consommant le moins possible de carburant. Le service d'exploitation doit ainsi chaque jour construire des trajets optimisés pour les 75 conducteurs de l'entreprise. Chaque trajet est composé d'une vingtaine de clients situés dans une zone de 20 à 30 km de l'agence.

Le respect du délai de livraison doit être tenu en respectant les obligations de temps de conduite et de repos. Un conducteur ne doit pas passer plus de 4,5 heures de conduite sans pause selon les règles du code du transport. L'optimisation de la « tournée » des conducteurs doit tenir compte de ces contraintes de temps de repos et de délais à respecter.

Pour gérer cette masse d'informations et de contraintes, le service d'exploitation est équipé de deux principaux logiciels. Le logiciel de gestion des temps des conducteurs et le logiciel d'optimisation des livraisons. Les deux logiciels sont imbriqués permettant de définir au jour le jour l'organisation du travail des 75 conducteurs avec trois principaux objectifs : le respect des règles sur le temps de travail, atteinte d'une meilleure efficacité dans l'utilisation du temps de conduite de chacun et enfin, économiser du carburant au maximum.

Ces logiciels d'aide à la décision sont une ressource pour les manager car ils permettent de gérer la complexité de l'organisation du travail et optimiser les ressources disponibles. Comme le dit un manager : « *dans 95% des cas, le logiciel a raison. Il agence mieux que l'humain les ressources disponibles en respectant les contraintes qu'on lui donne* » (manager).

Cependant, ces logiciels induisent une pression importante sur les managers dans la mesure où l'organisation du travail qu'ils définissent est millimétrée laissant très peu de marge de manœuvre. La tournée de chaque conducteur est organisée sous forme de RDV chez les clients à livrer. Ces RDV sont ordonnés par heure d'arrivée. Un alea non prévu par le logiciel peut retarder de plusieurs dizaines de minutes les livraisons : « *il suffit d'un grain de sable que cette organisation imaginée par le logiciel dysfonctionne, je dois alors recoller les morceaux pour limiter les retards* » (Manager, entreprise NT).

Ces aléas arrivent souvent, ce qui est le cas « *des gilets jaunes que personne n'a vu venir, des travaux sur le réseau routier, les intempéries, les bouchons, etc*. » (Manager, NT). Dans ces situations, l'entreprise NT permet aux conducteurs de s'adapter et trouver une solution. Une sorte de marge de manœuvre accordée aux conducteurs. Rappelons que la numérisation dans cette entreprise est en relatif retard. Les conducteurs « *fonctionnent encore à l'ancienne* » (Manager NT). Ce qui veut dire que leur autonomie dans la gestion de leur trajet n'est pas limitée par les outils numériques, ce qui serait moins le cas des entreprises en avance dans la numérisation du travail des conducteurs. Dans ces dernières, c'est le logiciel de géolocalisation qui proposera des alternatives de trajet en cas d'aléas. Ne pas respecter ces consignes du logiciel peut être lourd de conséquences pour le conducteur, sachant que son trajet peut être contrôlé en continue par les services d'exploitation. Dans l'entreprise NT, c'est l'approche inverse qui prévaut jusqu'à présent : « *si un chauffeur me propose une tournée meilleure en termes de kilomètres parcourus ou de délais de livraison que celle définie par le logiciel, je prends* » dit le manager.

3.1.6 L'impact du numérique sur la gestion de l'emploi : la digitalisation favorise l'emploi externalisé

Le transport est un des secteurs les plus concernés par la transformation digitale, après le commerce et la distribution, banques et assurances ou la santé (Aboubadra- Pauly et al., 2017). Les entreprises qui sont en retard ou à l'écart de cette digitalisation vont-elles disparaitre du marché ? Ce risque est réel notamment au regard de la concurrence qui s'est fortement accentuée avec le développement des plateformes de transport (bourses de fret) et l'internationalisation du transport routier de marchandises.

Les grands marchés du numérique

Marché	Transformations technologiques
Médias	Jeu, édition, cinéma, télévision…
Commerce et distribution	E-commerce, services activables à volonté…
Banque et assurance	Ultra-segmentation de la clientèle et approche prédictive…
Communication, publicité	Vente optimisée dans l'espace de publicité, *storytelling* des marques…
Éducation et formation	Cours en ligne, *e-learning*…
Santé et bien-être	Réalité augmentée, télémédecine…
E-tourisme	Évolution des modèles de vente au profit du e-commerce…
Systèmes de transport	Ville connectée, géolocalisation…
Industrie manufacturière	Objets connectés, robotique, simulation/modélisation…
Bâtiment	*Building information modeling* (BIM) ou modélisation des données du bâtiment
Ménages	Domotique, bâtiments intelligents…

Source : Cap digital, 2015-2016 et groupe de travail VPPEC Numérique, 2017

Cité par: Sandrine Aboubadra-Pauly et al., 2017

Pourtant, le numérique peut favoriser justement le développement de très petites entreprises voire des conducteurs indépendants qui n'ont pas besoin d'une transformation digitale profonde de leur activité (Aslog, 2018). En effet, la réorganisation de la concurrence avec la numérisation du secteur impose à tous les opérateurs une grande flexibilité de leur organisation du travail et une grande réactivité au marché. La sous-traitance d'une partie de l'activité vers des petites entreprises de transports devient alors un des moyens pour atteindre cette flexibilité.

C'est ce que nous avons constaté dans le cas de l'entreprise NT. En effet, le logiciel d'optimisation des tournées définit une organisation du travail adaptée au volume de marchandises à transporter et à la distance à parcourir. Il définit ainsi le nombre optimal de chauffeurs pour chaque jour de travail. Or, plusieurs aléas ne peuvent pas être pris en compte a priori par ce logiciel. C'est le cas des arrêts de travail, des demandes urgentes de clients ou des évènements affectant le réseau routier. L'effectif optimal défini par le logiciel peut être vite dépassé, mettant ainsi l'organisation du travail sous pression : *« les tournées sont planifiées entre 3h et 7h du matin. A 7h tout est figé par le logiciel. On ne peut rien faire. Or, on reçoit souvent des commandes urgentes après 7h pour une livraison le matin*

même. Là c'est la panique. Je dois contacter des intérimaires ou des indépendants s'ils sont disponibles » (manager).

La solution pour faire face à ce flux tendu et urgent est d'avoir des ressources flexibles. La sous-traitance et l'intérim de plus en plus sollicités par l'entreprise permettent de flexibiliser l'organisation du travail et s'ajuster plus facilement à la demande. Sur les 75 chauffeurs routiers utilisés par l'entreprise, la moitié sont des sous-traitants ou des intérimaires. A notre connaissance, il n'y a pas eu de suppression de postes chez les conducteurs mais l'accroissement de la demande profite à la sous-traitance au détriment de l'emploi salarié. En conséquence, le poids de l'emploi salarié chez les conducteurs a diminué ces dernières années.

Dans le cas de cette entreprise, et peut être dans plusieurs autres entreprises de transport, la digitalisation de l'activité favorise indirectement l'emploi non salarié et l'intérim. Si on considère les chiffres de l'emploi intérimaire (DARES, 2019[15]), ce dernier enregistre une croissance de 48% entre 2015 et 2018 dans le secteur du transport alors que l'emploi salarié n'a augmenté que de 2% pendant la même période. Le poids de l'intérim a presque doublé passant de 5% à 7.3%. En comparaison avec l'ensemble du secteur marchand, le poids de l'intérim n'a augmenté que de 1 point (3,2% en 2015 contre 4,1% en 2018). Certes, la digitalisation ne peut pas être le seul facteur favorisant les emplois flexibles. Il y a d'autres facteurs comme les difficultés des entreprises à embaucher des conducteurs ou encore l'incertitude prégnante sur l'évolution de la demande. Mais la digitalisation induit de fait une exigence de flexibilité et de réactivité aux demandes des clients. Elle pousse donc à favoriser davantage les emplois intérimaires et la sous-traitance.

Cependant, la digitalisation dans le transport implique aussi des contraintes en termes de qualité du service : respect des délais, sécurisation de la marchandise et traçabilité. Une exigence qui s'impose aussi aux sous-traitants. Les donneurs d'ordre doivent donc développer un réseau de sous-traitants fiables, en leur garantissant une activité régulière afin de les inciter à investir dans la qualité.

3.1.7 Un management par la data : le numérique comme instrument de régulation de l'activité et risque de contrôle intrusif des salariés

Dans l'entreprise NT, nous avons compté six principaux logiciels utilisés par le service d'exploitation, mais cette liste n'est certainement pas exhaustive :

- Logiciel de planification et d'optimisation des tournées des livreurs
- Logiciel de gestion du temps et des horaires de travail des conducteurs
- Logiciel de gestion des intérimaires (interface entre l'entreprise d'intérim et le logiciel d'exploitation),
- Logiciel de suivi des sous-traitants (interface avec le logiciel d'exploitation),
- Logiciel de gestion de paie (qui incrémente les données du logiciel d'exploitation pour établir la paie hebdomadaire du chauffeur),
- Logiciel de dématérialisation de la gestion des arrêts et accidents de travail qui effectue automatiquement les démarches de déclaration à la CARSAT.

15 Voir données Dares sur l'emploi intérimaire : https://dares.travail-emploi.gouv.fr/dares-etudes-et-statistiques/statistiques-de-a-a-z/article/l-emploi-interimaire

Tous ces outils numériques génèrent un flux de données commerciales et sociales utilisées dans le pilotage de l'activité de l'agence. En outre, rappelons que cette entreprise n'est pas la plus digitalisée de son secteur. Le logiciel de géolocalisation des camions n'est pas encore incrémenté dans son système d'information. Sa mise en place généralisée est prévue en 2019. La quantité de données générées ainsi par l'ensemble du système sera plus importante.

Ces données sont utilisées par le manager de proximité pour piloter l'activité de son agence et de gérer les ressources disponibles (conducteurs salariés, sous-traitants, camions): « *c'est plus facile pour moi de suivre en temps réel l'activité et anticiper les retards. Mais je dirais que l'apport principal pour moi est le contrôle du temps de travail et des temps de pauses réglementaires. Dès le mercredi, je sais quel conducteur risque de dépasser le seuil des 48 heures hebdomadaires. Ça me permet d'anticiper ce problème et de réguler en amont l'activité de chacun* » (manager).

Le logiciel de géolocalisation décrié pour son caractère intrusif dans le travail des conducteurs est jugé utile par le manager. Il permet de mieux anticiper les retards de livraison et éviter les difficultés relationnelles avec les clients : « *notre problème aujourd'hui est notre incapacité à justifier le passage d'un conducteur chez le client à l'heure prévue. Avec la géolocalisation, nous aurons une trace de son passage. Le client ne peut pas le nier. Mais il faut faire attention à son utilisation. Il ne doit pas servir à fliquer les conducteurs même si je reconnais qu'avec la géolocalisation ce n'est plus possible de "faire les tournées des ronds-points"* » (manager).

Faire « les ronds-points » fait référence à un abus de la part d'un conducteur qui continue de tourner dans les giratoires au lieu de regagner son agence pour poursuivre son travail. Même si le manger n'affirme pas que le logiciel de géolocalisation sera utilisé pour lutter contre ces abus, il admet indirectement que cette surveillance sera possible.

Par ailleurs et comme l'indique un conducteur, les managers disposent désormais de données individualisées des conducteurs permettent un benchmark de leur productivité. « *On peut savoir qui parmi les conducteurs a livré le plus de quantités par jour* » (conducteur relais, entreprise GA). Les données permettent aussi d'identifier ceux qui cumulent le plus de retards ou encore ceux qui sont à l'origine de réclamations de la part des clients : « *l'informatique voit les erreurs et surtout les écarts de productivité entre les conducteurs. On peut te dire pourquoi X a fait le même trajet que toi en 2h et toi en 3h* » (routier). Toutes ces données sont susceptibles d'être utilisées à des fins de contrôle par les managers et éventuellement à des fins de sanctions.

La surveillance, le contrôle et la sanction sont fréquemment évoqués par les salariés interrogés. Même si l'utilité première de ces technologies d'information n'est pas la surveillance des salariés, ils portent en eux même cet effet panoptique (Jauréguiberry, 2007) puissant selon lequel le manager « peut tout voir sans être vu » (Bentham, 1829). Le principe repose sur le sentiment de se sentir surveillé en permanence dans le travail. Les conducteurs savent que cette surveillance est possible à temps réel ou à posteriori. En conséquence, ils sont amenés à adapter leurs comportements selon les prescriptions de l'entreprise et ne pas forcément s'autoriser des marges de manœuvre (Gamkrelidze et Bobillier-Chaumon, 2017).

En créant ce sentiment de contrôle permanent, le numérique est susceptible de renforces le modèle traditionnel du management vertical basé sur le contrôle et la sanction dans les entreprises de transport, alors que la digitalisation dans d'autres secteur favorise davantage le management horizontal en laissant plus de place à la coopération et à l'autonomie (Benahmou, 2017). C'est la finalité de ces outils numériques qui influencent leurs usages par les mangers et finalement oriente le management vers tel ou autre modèle. Dans certains endroits, comme c'est le cas des deux entreprises étudiées ici, on observe plus de transversalité dans le management. Le manager est en

contact direct avec les conducteurs qui sont associés aux ajustements de leur activité (trajets, horaires, etc.). Le numérique ne peut pas tout faire en raison des nombreux aléas de l'activité du transport, selon un manager. Pour faire face à la pression marchande exercée par les clients (respect des délais, conditions de livraisons, etc.), il est nécessaire pour le manager d'établir une forte coopération avec les conducteurs, qu'ils soient salariés de l'entreprise ou des sous-traitants. Cela ne veut pas dire qu'il ne surveille pas les indicateurs chiffrés de chaque conducteur, mais leur utilisation à des fins de sanction semble être modérée selon nos témoignages.

Quel usage de la surveillance des conducteurs?

Une étude menée par l'INRS (2014) sur deux entreprises qui utilisent la géolocalisation démontre un usage différencié de cet outil. Si cet outil est utilisé à des fins de surveillance dans les deux entreprises, la finalité de cette surveillance et le temps passé à surveiller les conducteurs n'est pas le même. Dans une entreprise classée dans le modèle dit « apprenant », les services d'exploitation consacrent 21% de leurs temps à surveiller les conducteurs, contre 14% dans l'entreprise classée dans le modèle « taylorien tendance lean ». Mais, la finalité de cette surveillance n'est pas la même. Dans le premier cas, les tâches de surveillance consistaient principalement à assurer le "support d'activité du conducteur" par la transmission des données des clients à livrer, leurs caractéristiques spécifiques ou la qualité des relations client-conducteur. La géolocalisation est utilisée pour répondre aux demandes des clients sur la localisation de la marchandise, anticiper les retards, etc. Dans le 2e cas, la surveillance consiste à des "contrôles d'activité du conducteur" sur les itinéraires suivis, les délais de livraison ou le respect de la réglementation.

3.1.8 Un travail de plus en plus intensif : la problématique des délais à respecter

Pour appréhender l'intensité du travail des conducteurs, il est utile d'analyser l'organisation de leur activité dans son contexte global. Leur travail ne consiste pas seulement à conduire un camion d'un point A vers un point B, bien que ce temps de conduite occupe la place la plus importante dans leur journée de travail. La journée commence à 7h du matin. Le conducteur se fait remettre la liste de ses rendez-vous chez les clients et les bons de livraison. Il doit charger son camion lui-même ou s'il est aidé par un agent de logistique, il doit vérifier que son chargement contient tous les lots à livrer et surtout qu'ils sont chargés dans l'ordre d'arrivée (le premier lot à livrer est le dernier lot chargé dans le camion). Cet ordre de chargement est conçu par le logiciel afin d'optimiser les temps de déchargement chez les clients.

Cette tâche de chargement et de vérification des marchandises est importante pour le bon déroulement des livraisons, car elle conditionne la rapidité du déchargement chez les clients. Si par exemple un lot est disposé dans le fond du camion alors qu'il est à livrer lors des premiers RDV, le temps de déchargement sera beaucoup plus important que celui calculé par le logiciel. En conséquence, le temps perdu se répercutera sur les RDV suivants générant ainsi un enchaînement de retards de livraison ; lesquels retards sont souvent sanctionnés financièrement par les clients.

Aussi, le conducteur doit s'assurer du bon état des lots. Une marchandise abîmée livrée chez le client entraine une pénalité financière pour l'entreprise de transport. Pour éviter ces conséquences, le conducteur est incité financièrement par une prime de rendement : « *si une marchandise abimée est*

livrée, le chauffeur n'aura pas sa prime. Donc il doit contrôler son chargement avant de partir. Il charge lui-même sa cargaison de sorte qu'il lui sera facile le déchargement chez les clients » (Manager).

La tournée de livraisons est composée en moyenne de 25 RDV (clients) entre 7h et 14h à 15h. Selon nos estimations, il faut en moyenne 15 à 20 minutes, trajets compris et en comptabilisant les temps de pauses réglementaires, pour livrer chaque client. Ce temps très compressé comprend donc le temps de trajet, le temps de déchargement et le temps de vérification de la marchandise livrée et faire signer le bon de livraison. Il suffit d'un petit événement sur le trajet pour que les premiers retards de livraison apparaissent. Le conducteur doit alors se dépêcher pour regagner quelques minutes à chaque RDV : « *il faut enchaîner pour rattraper le retard et chaque minute compte. Le client s'organise pour recevoir sa marchandise à l'heure indiquée au rendez-vous.* » (conducteur).

Cette description du travail des conducteurs de cette entreprise montre que la digitalisation de ses services d'exploitation induit des conséquences sur l'intensité du rythme de leur travail. Malgré le fait que ces derniers n'utilisent pas d'outils numériques embarqués (l'entreprise est en retard dans ce domaine), leur rythme de travail tel que décrit est très intense : « *la messagerie c'est le métier le plus pénible dans le transport, une fois que tu as fait la messagerie, tu peux tout faire après* » (conducteur). C'est l'organisation du travail telle que construite par le logiciel d'optimisation des tournées qui est à l'origine de cette intensification du travail. La fonction de ce logiciel est de construire des tournées optimales en termes de temps et de distance. En introduisant des paramètres propres à l'activité, il calcule le temps nécessaire pour chaque livraison. En fonction de ces calculs, il construit une liste de clients positionnés sur le parcours de chaque conducteur. Des RDV précis sont alors fixés à ces clients, mais sans prendre en compte les éventuels aléas qui peuvent survenir. Dans cette hypothèse, le conducteur subit la pression des clients en raison de son retard.

Dans d'autres entreprises utilisant l'informatique embarquée, cette pression peut être ressentie par le conducteur en amont. Dès le départ du camion, le logiciel de géolocalisation embarqué calcule le temps restant et alerte le conducteur d'un risque de retard. Le service d'exploitation et parfois le client sont également alertés en temps réel du temps de retard, ce qui est source de pression supplémentaire pour le conducteur.

3.1.9 Des tâches supplémentaires

Deux conducteurs témoignent d'un accroissement du nombre de (petites) tâches réalisées. Le deux conducteurs citent la signature des documents de livraison qui est largement digitalisée: « *avant on fait signer le bon de livraison qu'on dépose en fin de tournée auprès des services d'exploitation. Avec la signature électronique, on remplit un formulaire sur le smartphone, on coche des cases et on l'envoie. On fait le travail de saisie à la place des gestionnaires* » (conducteur). Pour lui, il s'agit d'une tâche supplémentaire qui ne se limite pas à recueillir la signature du client attestant la réception de la marchandise, mais est considérée comme un transfert d'activité du métier de gestion vers le métier de conducteur. Il est vrai que la saisie des données de livraison se fait automatiquement par l'intermédiaire du conducteur, mais en principe cela ne devrait pas induire une charge de travail supplémentaire car le procédé traditionnel (signature d'un bond de livraison en papier) est remplacé par un procédé numérique (digitalisation de la signature).

Mais dans certains cas cette numérisation semble être une tâche additionnelle, comme l'affirme un routier : « *on remplit les données sur l'informatique mais on est obligé d'imprimer et signer le bon de*

livraison au client pour garder une trace écrite. Donc on fait un double travail. On nous a vendu l'idée de l'allégement du travail par le numérique mais en réalité l'informatique produit de la paperasse » (conducteur- longs trajets).

Dans les deux cas, la digitalisation des documents de livraison n'induit pas une surcharge de travail importante, mais les deux conducteurs soulignent son impact sur la productivité dans les métiers de gestion. Elle implique une économie de temps de saisie de ces documents et peut être même une économie de coût de travail dans ces métiers de gestion. Toutefois, globalement, les personnes interrogées relativisent l'augmentation de la charge totale de travail (en termes de tâches prescrites), l'impact se situant essentiellement à leurs yeux du point de vue de la charge mentale et de la capacité individuelle de régulation.

3.2 Une charge de travail mentale importante

Une étude récente de la DARES (Mauroux, 2018) montre une corrélation entre la charge mentale et l'utilisation de outils numériques au travail, sans toutefois démontrer une relation de causalité. Plusieurs facteurs sont à l'origine de la charge mentale liée au numérique selon cette étude. Parmi eux, le fait que ces outils soient connectés à l'entreprise ainsi que le temps et la fréquence d'usage. D'autre part, l'autonomie dans le travail et le sentiment de reconnaissance sont des facteurs régulateurs de cette charge mentale.

Dans le transport de marchandises, un conducteur est connecté à son entreprise durant toute sa journée du fait de son éloignement. Il est connecté par son smartphone ou à travers le système de géolocalisation. En revanche, cette connexion permanente ne signifie pas un usage intensif du numérique par les conducteurs. Le temps d'usage du téléphone portable ou d'un autre outil de communication à usage professionnel n'est pas exagéré. Par contre les conducteurs utilisent ces moyens pour être communication entre eux et rompre ainsi l'isolement : « *sur les temps de trajet, on s'appelle beaucoup entre nous, on se fait des conférences téléphoniques entre 3 ou 4 copains. On se donne les nouvelles du trajet, les problèmes que l'on a avec un client, on se passe des informations de ce qui se passe en interne (entreprise), ou simplement pour prendre des nouvelles* » (conducteur).

Donc l'effet de cette connexion à l'entreprise sur la charge mentale s'avère ambigu. D'une part, le conducteur peut être sollicité par son manager ou le client à tout instant, ce qui accroît la charge mentale. D'autre part, ces outils numériques permettent un lien avec le collectif du travail permettant de bénéficier d'un soutien social et de rompre un tant soit peu l'isolement.

Par ailleurs, il existe des moments dans la journée du travail où cette hyperconnexion se manifeste par une demande psychologique très forte venant des services d'exploitation ou des clients à livrer. Ce moment devient critique quand le délai de livraison est dépassé. Le conducteur peut ressentir une forte pression mentale en ce moment-là : « *on est appelé par le service d'exploitation pour s'expliquer. On sait qu'on va passer un mauvais moment avec le client, puis avec le client suivant et ainsi de suite. Quand on a loupé le premier RDV, on sait qu'on va louper tous les autres RDV* » (conducteur, entreprise NT).

La pression des délais cristallise cette charge mentale, mais elle est aggravée par d'autres facteurs. Le premier est le sentiment de non reconnaissance. Le conducteur est le premier et parfois le seul à subir la tension avec le client en cas de dépassement des délais. « [En cas de retard] *Des fois on se fait massacrer et en plus on doit être courtois ; surtout avec les grandes enseignes, ce sont les pires… il faut arriver à l'heure précise pour être dans leur planning de réception et de mise en rayon* » (conducteur). Le sentiment de non reconnaissance illustré par ce témoignage est d'autant plus important quand la responsabilité du retard est supportée par le conducteur et moins par l'entreprise.

Le deuxième fait aggravant est le sentiment de contrôle permanent : « *l'informatique voit tout… on sait où tu es, où tu t'es arrêté, qu'est ce que tu as fait, quand es tu arrivé, quand es tu reparti, avec qui …. Non seulement on est géolocalisé mais souvent on est filmé dans le camion et chez le client* » (routier). Même si le manager n'est pas en permanence derrière son ordinateur pour surveiller les conducteurs, ces derniers savent que leur journée peut être reconstituée ex post. Les données du trajet, les heures de passage chez les clients, les temps de pause, etc. sont en effet enregistrées par l'ordinateur de bord, donc il est techniquement possible de reconstituer la journée du travail du conducteur.

Cette fonction de surveillance est parfois exercée par les outils numériques eux-mêmes : « *on n'a pas besoin d'avoir un manger dernier le dos, c'est l'informatique qui surveille. Si par exemple, il y a un risque de retard sur la route, on reçoit un message automatique d'alerte, ça clignote sur Trimble [logiciel de géolocalisation]*» (routier).

Ce sentiment de « contrôle permanent » est ainsi omniprésent chez les conducteurs comme l'affirme un routier.

3.2.1 Les conséquences positives de la numérisation sur le travail et l'emploi

Le numérique induit des contraintes au travail comme cela a été développé plus haut. Mais il est aussi source d'amélioration de certaines dimensions professionnelles.

La première est relative à la gestion du temps de travail des conducteurs. Cette question est souvent source de tension entre les conducteurs et leurs entreprises, en raison particulièrement des règles de repos réglementaire. Le numérique embarqué permet de comptabiliser plus justement et plus précisément le temps de trajet et le temps de repos. C'est un apport reconnu par les managers et les salariés : « *c'est plus facile aujourd'hui avec le tableau de bord. On sait précisément combien de temps on a roulé et combien de temps de coupures, c'est plus fiable aujourd'hui* » (routier).

L'autre aspect d'amélioration est **le confort dans la conduite** avec les outils d'assistance à la conduite et les capteurs utilisés pour améliorer la sécurité. Un chauffeur routier évoque l'apport du « camions connectés ». Il cite par exemple les capteurs installés dans les remorques permettant de mesurer la répartition de la charge de la cargaison : « *c'est une ressource importante, c'est même révolutionnaire. Une marchandise mal répartie dans la remorque ça complique la conduite du camion et ça peut être dangereux. Avec les capteurs, on a plus d'informations sur sa répartition et on sait où se situe les déséquilibres* ». En ce sens, le numérique améliore les conditions matérielles du travail et limite les risques d'accidents.

En **matière d'emplois**, **trois aspects positifs** en lien avec le numérique sont évoqués. **Le premier concerne le service d'exploitation** dont la montée en charge d'activité avec l'affluence de données à analyser se traduit parfois par des créations de postes : « *il y a tellement de données à manipuler qu'il faut embaucher. Ils [salariés du service d'exploitation] sont plus nombreux qu'il y a quelques années, d'ailleurs eux aussi ont des difficultés à recruter* » (conducteur). L'accroissement des flux de données est donc à l'origine des besoins de main d'ouvre dans ces services, malgré le fait qu'une partie du travail soit réalisée par des logiciels. En effet, l'intervention humaine est nécessaire pour compléter le travail réalisé par ces logiciels. L'existence de nombreux aléas liées à l'activité du transport induit ce besoin en main d'ouvre. En outre, plusieurs domaines de l'activité ne peuvent pas être paramétrées par des données quantitatives permettant au logiciel de les intégrer. Il s'agit particulièrement des dimensions relationnelles (relations avec les clients et entre les salariés) qui échappent à la numérisation. Cela nécessite une analyse plus qualitative que seul le travail humain peut apporter.

Le deuxième aspect est lié au **développement de l'activité de bourse de fret.** Cette activité consiste à acheter des commandes de transport en ligne qui est considérée comme un relais de croissance pour certaines entreprises de transport. Il a permis le développement du métier d'acheteurs de commandes : « *l'entreprise travaille beaucoup avec cette bourse et c'est une activité profitable.*

Beaucoup de nos agences s'y mettent. Elles achètent du fret qu'elles peuvent revendre à des sous-traitants ou des tractionnaires [chauffeurs indépendants]. Au départ, on craignait que les tractionnaires remplacent les emplois internes. Mais on s'est rendu compte que cela donne une certaine flexibilité à l'entreprise ». En effet, le développement de la bourse de fret induit de fait une concurrence plus large notamment avec les transporteurs étrangers, ce qui est un risque pour l'emploi. Mais certaines entreprises françaises y voient aussi une opportunité pour rentabiliser le « dernier kilomètre » qui est le plus coûteux[16]. D'autres l'utilisent pour acheter et vendre des commandes de transports à ses sous-traitants, ce qui leur permet de développer un réseau de sous-traitants indispensable pour leur flexibilité. En cas de variation conjoncturelle de l'activité de l'entreprise, la sous-traitance devient une variable d'ajustement au lieu d'ajuster l'emploi interne.

Le dernier aspect positif sur l'emploi concerne **l'aménagement des fins de carrière et la formation interne**. Avec l'intégration de plus en plus croissante des outils numériques à bord, la technicité du métier du conducteur progresse. Ce que montre d'ailleurs une étude sur le transport en Ile de France confirmant l'élévation du niveau de qualification notamment des jeunes embauchés ces dernières années (Goubin et Pardini, 2018). Cette technicité nécessite donc un travail d'accompagnement des jeunes embauchés pour qu'ils puissent s'approprier les usages de ces outils : « *avant, la prise en main d'un camion par un nouveau embauché nécessitait une heure ou deux d'accompagnement. Aujourd'hui avec tout l'informatique embarquée, il faut plus de temps, une demi-journée voire une journée selon l'expérience des jeunes* » (conducteur de nuit, entreprise GA). Dans l'entreprise GA, les conducteurs expérimentés notamment âgés se voient proposer la mission de tuteur pour les jeunes formés en contrats de professionnalisation. Cela permet aux anciens d'aménager leur fin de carrière en déportant leur activité vers la mission de tuteur moins fatigante que celle de routier. Pour l'entreprise, cette possibilité d'aménager les fins de carrière lui permet de développer un vivier de recrutement interne, sachant qu'il existe une pénurie de main d'œuvre dans le métier de conducteur. Les conditions de travail et les salaires ne sont pas attractifs. En outre, le ticket d'entrée dans ce métier (le permis de conduite poids lourds) reste cher.

3.2.2 Conclusion

Cette étude de cas a pu mettre en lumière les différents canaux de transmission de l'impact du numérique sur le métier de conducteur dans le transport routier de marchandises. Outre l'impact direct de l'utilisation des outils numériques par les conducteurs, il faut prendre en compte différents impacts indirects : la digitalisation des services d'exploitation, la mise en relation directe des conducteurs avec les clients via les outils numériques et la réorganisation disruptive de la concurrence au sein du secteur.

Concernant les outils numériques utilisés par les conducteurs, essentiellement du numérique embarqué, ils permettent une plus grande fluidité de l'information entre les conducteurs, les services d'exploitation et les clients. Ils permettent également de dématérialiser certaines tâches. De ce point de vue, ce sont des innovations que l'on peut qualifier de positives. Mais elles impliquent aussi des contraintes notamment en induisant un sentiment de contrôle permanent et intrusif dans le travail. La géolocalisation permet aux services d'exploitation de « suivre à la trace » les conducteurs même si l'objectif premier de cette innovation n'est pas celui-ci. Sachant que cette surveillance par le

16 La notion du dernier kilomètre (plus précisément les derniers kilomètres) est largement utilisée comme indicateur de rationalisation et d'efficacité du transport. Le derniers kilomètre est généralement plus coûteux (moins rentable) par rapport aux premiers kilomètres car on transporte une plus petite quantité de marchandises et parfois on livre le dernier client avec un camion quasiment vide. En complétant ces derniers kilomètres par une commande additionnelle, l'entreprise rentabilise le trajet du camion.

numérique est possible, les conducteurs ont ce sentiment d'être « observés tout le temps ». Au-delà de ce sentiment qui est source de pression psychologique, l'autonomie du conducteur dans le travail s'en trouve réduite. Il ne peut pas par exemple modifier sa tournée (itinéraire composé de plusieurs points de livraison défini par le logiciel) de crainte d'être sanctionné.

Avec le numérique embarqué, le rôle des services d'exploitation dans la régulation de l'activité des conducteurs est renforcé. En étant connectés directement aux conducteurs, ils peuvent réguler l'activité de ces derniers en temps réel en modifiant par exemple le parcours afin de livrer un tel ou autre client plus exigeant. Cette sollicitation des conducteurs devient intense lors de la survenance de retards, qui sont d'ailleurs impossibles à éviter étant donné les différents aléas de la circulation routière. Pendant ces moments critiques, le pilotage du travail du conducteur se fait à distance limitant considérablement l'autonomie de ce dernier. Il devient alors un simple exécutant des consignes provenant des services d'exploitation ou directement de l'ordinateurs de bord embarqué qui lui indique les étapes à suivre dans son parcours de livraison. Les outils sont réducteurs de l'autonomie dans le travail.

La question des délais à respecter est devenue centrale dans ce mode de régulation à distance et assisté par le numérique. Le point de départ est la planification des trajets des conducteurs par un progiciel. Ces parcours de livraisons sont construits à la minute près afin de rationaliser le temps de conduite et la dépense en carburant. Les trajets que nous avons pu consulter montrent une importante compression du temps, soit 15 à 20 minutes en moyenne par livraison comprenant le temps de trajet, le temps de déchargement et la signature du bon de commande. La survenance d'un aléa pendant les trajets, qui n'est pas pris en compte dans la planification initiale, génère des retards en cascade. Le conducteur doit s'adapter pour rattraper le retard, mais sa marge de manœuvre est réduite par la compression du temps et par les injonctions des services d'exploitations et des clients. Cette rationalisation du temps des conducteurs par les logiciels de planification des trajets se traduit ainsi à la fois par une forte demande psychologique, une intensification des rythmes de travail et souvent par des tensions entre les conducteurs et les clients en raison des retards.

Nous avons également observé les effets de la mutation disruptive du secteur du transport routier de marchandises avec l'arrivée de nouveaux acteurs comme les plateformes de fret numérisées, de nouvelles entreprises de transport venant du monde numérique et des micro-entreprises ou des indépendants qui n'ont pas le même fonctionnement que les transporteurs traditionnels. Cette mutation exacerbe la concurrence dans le secteur dans la mesure où le marché est de plus en plus ouvert à des nouveaux acteurs nationaux et étrangers. Pour survivre dans ce marché très tendu, les entreprises doivent être compétitives et les conducteurs encore plus productifs. Cela explique la rationalisation du temps des conducteurs pour justement améliorer la compétitivité de leurs entreprises. Mais on a pu constater aussi une évolution de l'organisation du travail pour atteindre cet objectif. C'est le cas par exemple du recours croissant de la part des acteurs traditionnels à l'intérim et à l'emploi indépendant (auto-entrepreneurs, très petites entreprises) pour des objectifs de flexibilité. La digitalisation du secteur semble alors profiter à l'emploi non salarié.

Enfin, soulignons que la numérisation n'a pas que des effets négatifs sur le travail des conducteurs. Les acteurs que nous avons rencontrés ont évoqué l'apparition de nouveaux métiers dans leurs entreprises comme les emplois de négociants de commandes dans la bourse de fret numérisée. Une autre évolution positive concerne la possibilité d'aménagement de fin de carrière des conducteurs en occupant les missions de tuteurs ou de formateurs des jeunes recrues à l'utilisation des outils numériques embraqués. Soulignons aussi l'amélioration des conditions matérielles des conducteurs comme le confort dans les cabines, une meilleure sécurité des véhicules, une maintenance prédictive, etc.

Les observations de cette étude confirment les résultats de l'enquête sur les conditions de travail menées par la DARES (2013, 2016). Elles contextualisent ces résultats en permettant de revenir sur le contenu réel des situations vécues au travail par les conducteurs. Néanmoins, cette étude de cas reste exploratoire et est basée sur un nombre d'entretiens à accroitre. Elle mériterait d'être complétée par des investigations supplémentaires notamment auprès des nouveaux acteurs du transport routiers de marchandises dont les logiques de fonctionnement ne sont pas les mêmes que celles des acteurs traditionnels.

3.2 L'Éducation nationale et les transformations numériques du point de vue du personnel non-enseignant



Le secteur éducatif est aujourd'hui au cœur des enjeux liés à la « transformation numérique » de la société et de l'économie. Les écoles se transforment par le développement des technologies numériques. De nouveaux outils pédagogiques sont disponibles, favorisant entre autres les apprentissages à distance. Par ailleurs, les écoles forment et préparent les citoyens à la vie numérique. Elles sont des acteurs de la lutte contre les fractures numériques. L'éducation est à la fois un réceptacle des transformations en cours et un levier de transformation.

Nous nous intéressons dans cette étude de cas aux conditions de travail dans les établissements scolaires à partir de premiers éléments exploratoires, appelés à être approfondis. Nous avons choisi d'appréhender la problématique de la transformation en cours à partir de sa périphérie. On peut en effet considérer que le « noyau dur » de la production du scolaire est constituée de la relation entre les enseignants et les élèves, dans les salles de classe. Nous avons choisi de déplacer la focale sur les autres personnels participant à la production de ce service éducatif, agissant dans les « coulisses » comme l'a montré le travail d'enquête ethnographique de Philippe Masson (1999). Or c'est bien dans ces relations périphériques par rapport à la centralité de la classe et de la relation enseignant-élève que se mesure aussi l'effectivité des changements en cours. A la fin des années 1990, le travail de Masson relève que les réformes ou l'évolution prescriptions institutionnelles prennent réellement consistance dans ce qui se passe dans les relations entre ces acteurs non-enseignants du système scolaire, que ce soit dans le bureau des chefs d'établissements, des CPE ou encore via l'intervention des parents d'élèves.[17] On peut aujourd'hui penser, dans cette même perspective, que les transformations numériques – terme largement plastique permettant d'inclure de nombreux facteurs de changement – prennent aussi consistance dans le travail d'*administration* des établissements scolaires. Nous souhaitons interroger dans cette partie la forme prise par ces évolutions numériques, leurs impacts sur le travail administratif et les possibilités laissées à l'administration de réguler ces changements.

17 L'auteur prend l'exemple des notions telles que « projet de l'élève », « communauté éducative », « autonomie et projet des établissements », qui prennent vie dans ces relations périphériques.

3.2.1 L'Éducation nationale et les transformations numériques

3.2.1.1 De nombreuses évolutions en cours

Ces évolutions numériques sont diverses et multiples. Il est difficile à ce stade de préciser avec un niveau de finesse et de complétude l'ensemble des évolutions en cours.

A un premier niveau, elles renvoient à l'introduction de nouveaux outils possiblement utilisés par les enseignants dans leur pratique. On peut parfois se demander en quoi ces outils auxquels on peut spontanément penser (par exemple les tablettes ou tableaux interactifs) sont réellement nouveaux ou novateurs. L'introduction successive de « nouvelles » technologies de l'information et de la communication (TIC) montre surtout la capacité d'adaptation et d'absorption qu'a le système scolaire. Les ordinateurs personnels et les centres multimédia avaient depuis longtemps investi les bâtiments scolaires. Pour le Conseil national du numérique, il faut dépasser cette vision centrée sur le « PC » : « Quand on dit "numérique", la plupart des gens voient un ordinateur ».[18] Les transformations numériques prises en compte par le Ministère de l'Education, dans son approche d'une « Ecole de la confiance », développent aujourd'hui un nouvel agenda, radicalement déplacé par rapport à l'objet ordinateur. Cela renvoie désormais davantage à de nouvelles façons de penser et d'agir en réseau : neurosciences, intelligence artificielle (IA), objets connectés, simulations immersives (réalité augmentée), blockchain, etc.[19] Quelques années plus en avant, c'était la « révolution » des MOOCs (massive open online course) qui était mise en avant, ainsi que les jeux sérieux (*serious games*), les cours multimédias ou encore l'apprentissage ubiquitaire. Pour le Ministère, l'IA va permettre d'individualiser encore plus les enseignements voire va leur offrir une assistance dans la correction ou l'évaluation. Ce dernier point est semblable à certaines attentes managériales avancées dans d'autres secteurs économiques, voyant les outils numériques comme permettant de délaisser certaines tâches pour se recentrer sur le cœur de métier. Les objets connectés sont vus comme l'interface de demain entre les individus et les machines – en lieu et place des écrans aujourd'hui. Les situations immersives sont vues comme structurant autrement la pédagogie par l'apprentissage.

Cette vision prospective doit être remise en perspective, notamment au regard de travaux historiques sur la relation entre les enseignants et les « machines » (Cuban 1986). Ces relations fondées sur des technologies évolutives datent d'au moins un siècle. Chaque époque a sa vision d'un impact de la technologie sur l'éducation des enfants. Il est commun de rappeler l'amnésie (Bruillard 2011) qui frappe les commentateurs s'agissant de l'intégration des technologies qui seraient toujours « nouvelles » dans l'éducation…[20] La question a donné lieu à un acronyme spécifique, les TICE pour

18 CNNUm, Jules Ferry 3.0. Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique, 2014.

19 https://www.education.gouv.fr/cid133192/le-numerique-service-ecole-confiance.html

20 Par exemple, Amadieu et Tricot commencent leur ouvrage *Apprendre avec le numérique. Mythes et réalités* par cette citation de Thomas Edison, en 1913, dans une interview au New York Dramatic Mirror : « Les livres seront bientôt obsolètes dans les écoles. Les élèves recevront un enseignement visuel. Il est possible d'enseigner tous les domaines de la connaissance humaine par le cinéma. Notre système scolaire va complètement changer d'ici dix ans. Nous travaillons depuis un certain temps sur les films scolaires. Nous avons étudié et reproduit la vie de la mouche, du moustique, du ver à soie, de la mite brune, des papillons et d'autres insectes, ainsi que la cristallisation chimique. Nos travaux montrent de façon concluante la valeur des films dans l'enseignement de la chimie, de la physique et d'autres domaines, ce qui rend les connaissances scientifiques, difficiles à comprendre dans les livres, claires et simples pour les enfants.» Comme l'écrivent les auteurs, « et si le numérique nous refaisait le coup du cinéma? (…) La valeur pédagogique potentielle du cinéma est sans doute immense. Sa valeur pédagogique réelle est très limitée » (p. 4).

Technologies de l'information et communication pour l'enseignement. Les TICE représentent un important potentiel d'innovations pédagogiques et un réservoir quasi infini de nouvelles pratiques pour les enseignants comme pour l'ensemble du système éducatif.

En suivant Larry Cuban, plusieurs dimensions s'entremêlent dans la prise en compte des effets de ces technologies. Une première dimension est sociétale, elle renvoie à une problématique d'inclusion ou de démocratie : il s'agit d'apprendre aux enfants à maîtriser cet environnement et à réduire les inégalités qui pourraient en découler.[21] Ceci donne lieu à de grands « plans » nationaux, touchant l'ensemble du système scolaire depuis l'école maternelle, dans une logique très bureaucratique du haut vers le bas (top-down). Dès les années 1980 étaient inaugurés de vastes plans tels que le plan « Informatique pour tous ».

Une seconde dimension est économique. Cela renvoie aux finalités professionnelles de l'enseignement, à savoir la maîtrise d'outils qui sont au cœur de l'activité économique. Les débats récents sur l'introduction d'heures de codage dans les programmes scolaires peuvent se lire à cette aune. L'Enseignement supérieur, de son côté, a pleinement intégré les compétences « digitales » dans son offre, censée répondre aux besoins émergents des entreprises en la matière.[22]

Une troisième dimension renvoie aux questions pédagogiques et d'efficacité. C'est sur ce thème qu'un nombre important de travaux ont actuellement cours. Quelles sont les possibilités d'enseignements différenciés, réduisant l'ennui à l'école pour les meilleurs élèves, permettant de raccrocher les élèves en difficulté, améliorant les apprentissages, etc. ? Les nouvelles technologies ont donc un énorme potentiel, parfois encore mal appréhendé si l'on songe à la technologie blockchain mise en avant sur le site du ministère de l'Éducation. Mais différents dispositifs techniques gagnent en simplicité d'usage et en convivialité, tandis que leur prix devient accessible pour les établissements.[23] Il est possible d'aller plus loin que la mise en ligne d'un document et de développer de véritables ressources pédagogiques, sans avoir d'importantes connaissances en informatique. Ceci conduit à des attentes fortes sur ces différents niveaux politique, économique et pédagogique. On pourrait globalement poser le constat que le numérique présente de réelles valeurs pédagogiques mais qu'il est indispensable de déconstruire certaines mythologies (Amadieu et Tricot, 2014). « Ses apports sont nombreux, mais le plus souvent spécifiques: telle application, quand elle est conçue de façon rigoureuse, a un effet positif sur tel apprentissage auprès de tels élèves, dans telles conditions. »[24] Ainsi, des outils apparemment simples et banalisés dans leur pratique domestique, tels que la tablette numérique, font naître de nombreuses croyances sur ses possibilités pédagogiques. Les revues de littérature laissent une appréciation nuancée de l'impact pédagogique de ces outils, soulignant la dépendance aux contextes précis (Mulet et al. 2019). Les effets positifs

21 Comme le présente actuellement le Ministère : « L'École contribue au projet d'une société de l'information et de la communication pour tous en initiant, en partenariat avec les collectivités et différents acteurs, des actions pour généraliser les usages et développer les ressources numériques pour l'éducation. Elle forme les élèves à maîtriser ces outils numériques et prépare le futur citoyen à vivre dans une société dont l'environnement technologique évolue constamment. » http://www.education.gouv.fr/cid208/l-utilisation-du-numerique-et-des-tice-a-l-ecole.html

22 Cf. Par exemple : R. Manita, L. Elommal, « Le rôle des écoles de commerce dans la transformation numérique », *The Conversation*, 26 octobre 2018. http://theconversation.com/le-role-des-ecoles-de-commerce-dans-la-transformation-numerique-104448

23 La question budgétaire restant évidemment bien plus complexe que cela.

24 *Ibid*. Les auteurs poursuivent : « Pour obtenir cet effet positif, l'enseignant a un rôle précis à jouer, il n'est surtout pas en dehors de la situation d'apprentissage. (…) Les mythes liés au numérique ont fait beaucoup de mal à la crédibilité des nouvelles technologies pour l'apprentissage. Il est beaucoup plus raisonnable de considérer le numérique comme une immense famille d'outils, dont nous devons apprendre à quoi ils servent avant de nous en servir. Nous aurons ensuite le temps d'imaginer de nouveaux usages ».

dépendent de nombreux paramètres, comme par exemple les caractéristiques de l'outil, les types d'utilisateurs ou encore le contexte d'usage (Amadieu et al., 2019). Différents « modèles d'acceptabilité » sont ainsi développés, prenant en considération la perception que l'apprenant a de l'effort pour utiliser la tablette (facilité d'utilisation perçue), l'espérance de performance (utilité perçue de la tablette), mais aussi les éléments relatifs à l'infrastructure technique (disponibilité du matériel, bon fonctionnement, etc.). Des études de psychologie cognitive auprès d'échantillons d'enseignants (Ifenthaler, Schweinbenz 2016) montrent, du point de vue des enseignants, une grande variabilité des pratiques, qui dépend en amont de l'utilité qu'ils anticipent de ces usages. Plus fondamentalement, ces études qualitatives mettent en évidence que les enseignants ont une utilisation incertaine de l'outil, et peu souvent une utilisation pleinement efficace. De ce fait, quand ils ont des opinions positives sur les outils numériques comme les tablettes, cela s'appuie davantage sur des croyances plus qu'une véritable expérience en tant qu'utilisateur. Comme le soulignent Amadieu et al. (2019), notamment sur la base d'un projet de recherche baptisé « Apprendre avec les tablettes »[25], il faut éviter toute pensée magique qui pense que l'outil va mécaniquement être suivi d'effets[26] et il faut accompagner enseignants et élèves dans la dimension pédagogique :

> « L'introduction d'innovations technologiques dans un cadre d'éducation peut faire évoluer les pratiques et les perceptions, mais cela nécessite plusieurs années. A travers les années, les compétences techniques des enseignants évoluent, de même que les pratiques pédagogiques (généralement vers plus de pédagogie active), les usages et enfin les perceptions des outils et des usages. Mais encore une fois, pour une véritable intégration de ces outils et un usage adapté aux besoins de formation, il est essentiel de s'appuyer sur les facteurs d'acceptabilité et d'accompagner les enseignants comme les apprenants sur les véritables tâches de fond avec ces outils plutôt que sur leur simple utilisation. En d'autres termes, les préconisations liées à l'usage des tablettes, et plus largement des outils numériques, doivent être centrées sur les activités pédagogiques. » (Amadieu et al., 2019)

3.2.1.2 Une transformation de la forme scolaire ?

Les éléments précédents soulignent la diversité des changements en cours et des technologies considérées. S'il n'y a pas de changement purement technique, sans la médiation des enseignants, on peut toutefois se demander si, in fine, la forme scolaire et le métier d'enseignant n'évoluent pas. Sous le terme de forme scolaire, il est courant en sociologie de l'éducation de désigner les invariants en matière d'organisation de l'acte éducatif, c'est-à-dire « les manières d'enseigner et d'apprendre, l'organisation et l'aménagement des espaces et des temps d'apprentissage, les contenus et les ressources d'enseignement, les modes d'évaluation, de suivi et de pilotage, la formation des enseignants et la relation de l'École à son environnement et aux autres acteurs de l'éducation, et en particulier aux parents » (IGEN 2017). Il s'agit d'un concept qui peut englober l'ensemble des situations éducatives. « Parler de forme scolaire, c'est rechercher ce qui fait l'unité d'une configuration historique particulière, apparue dans certaines formations sociales à une certaine époque et en même temps que d'autres transformations, par une démarche à la fois descriptive et "compréhensive" » (Vincent et al. 1994).

Pour certains auteurs, la période récente correspondrait ainsi à une « disruption » de l'école dans sa conception actuelle (Collins, Halverson, 2009). Il s'agit selon eux d'un changement complet de

25 LEarning with Tablets: Acceptance and COgnitive Processes, Projet financé par l'ANR, https://letacop.wordpress.com/

26 C'est ce que dénonce aussi Champy (2019).

régime, similaire au passage de l'apprentissage professionnel (sur le lieu de travail) à l'éducation universelle (dans des établissements scolaires spécifiques) à la suite de la Révolution industrielle. Ces auteurs distinguent trois ères : l'ère de l'apprentissage (tout ce qu'on apprend se passe hors de l'école), l'ère de l'école (identification des apprentissages avec l'école et la figure de l'enseignant), l'ère de la formation tout au long de la vie, enfin, qui serait la nouvelle ère présente, faite de multiples opportunités d'apprentissage hors école, partout, tout le temps, hors relation professeur-élèves (l'exemple significatif étant celui des Moocs), dans un contexte beaucoup plus individualisé. Pour les auteurs, l'école telle qu'elle est ne peut pas absorber cette compétition technologique. D'autres auteurs sont plus mesurés. Les études portant sur les effets disruptifs de nouvelles technologies, telles que le téléphone portable, montrent bien plutôt les ambivalences et tensions à l'œuvre, entre prescriptions du pouvoir de tutelle (comme l'interdiction du téléphone à l'école) et l'intégration innovante de ces dispositifs à la pratique pédagogique (Peraya 2018). Ceci montre que les formes scolaires peuvent évoluer par la pratique d'en bas ou par des décisions d'en haut. Certaines technologies vont se routiniser et être « apprivoisées » et banalisées et d'autres non (Charlier et al . 2003). Certaines évolutions, à l'instar des diaporamas Powerpoint ou des tableaux blancs interactifs, viennent remplacer d'anciens outils parfois démonétisés, comme le rétroprojecteur (Alcheghri 2016). Ces évolutions ne remettent pas en cause la forme scolaire au sens de l'architecture générale de l'enseignement et de l'éducation. Le système éducatif parvient à intégrer et « digérer » ces évolutions.[27] Ces auteurs relativisent ces évolutions et parlent de terrains d'entente entre les technologies et la forme scolaire (Coen 2011). Pour A.-M. Baldi (2009), Inspectrice de l'Education nationale, en 40 ans, l'école a changé ses pédagogies, mais il n'y a pas eu de réforme structurante. « Le système éducatif (…) a conservé ses fondamentaux. L'évolution du système éducatif ne se confond pas avec l'évolution des pratiques pédagogiques. »

Pour J.-F. Cerisier (2015), il s'agit finalement d'une « mise à l'épreuve de la forme scolaire ». Du point de vue de l'analyse, il s'agit « comprendre en quoi et par quels processus les usages intensifs et continus de ces technologies et leur disponibilité permanente mettent la forme scolaire que nous connaissons à l'épreuve ». La question de l'impact sur la forme scolaire a également été posée par un rapport de l'IGEN (2017) qui propose de façon plus normative de « repenser la forme scolaire à l'heure du numérique ». Pour Cerisier, les outils numériques les remettent en cause (tableau suivant). Les impacts se situent sur différents plans, symboliques, physiques ou relationnels.

27 « Je pense que, depuis les années 1990, le métier d'enseignant et le métier d'élève ont en partie changé, mais davantage en tirant parti des ressources en ligne en général, que des ressources spécialement mises à disposition par les autorités scolaires. Ce qui se développe, c'est surtout ce qui est compatible avec le système tel qu'il est, qu'il s'agisse de tous les systèmes de vidéo-projection, de la dépose-express de cours avec Moodle, ou du tableau numérique interactif, qui se prête bien à une pédagogie frontale, et qui a aussi l'avantage d'être visiblement moderne ! Ce qui est en opposition avec le système est bien plus difficile à mettre en place.» G.-L. Baron in Baron et al. (2013).

Impact de l'usage soutenu des technologies numériques sur la forme scolaire (Cerisier, 2015)

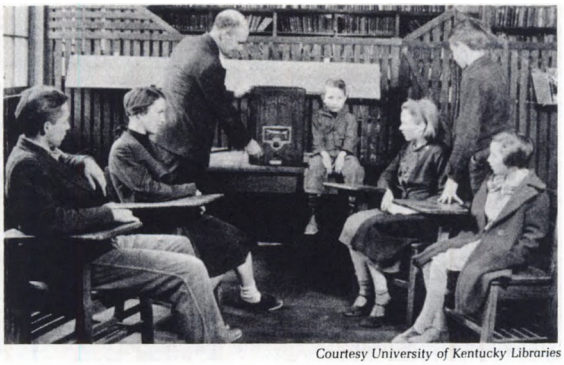
Interactions culturelles	Instanciation standard de la forme scolaire	Impacts de la médiation instrumentale sur les interactions culturelles
Conceptuelles	- Savoirs scolaires (programme) et programmation des activités d'enseignement/apprentissage (curriculum, choix didactiques et pédagogiques)	- abondance de l'information - possibilités très diversifiées d'apprendre hors contexte scolaire (Ecole parallèle) - remise en cause éventuelle de la « parole du maître »
Spatiotemporelles	- Temps scolaire (quotidien, hebdomadaire et annuel, durée et organisation des cycles, rythmes) - Espaces scolaire (établissements scolaires et autres lieux investis par l'Ecole)	- affaiblissement de la territorialisation et de la spatialisation des activités - maintien de certaines activités personnelles dans l'espace-temps scolaire le plus formel (cours) et nouvelles possibilités pour étudier hors de l'Ecole
Relationnelles	- Relations asymétriques élèves/enseignants/parents - Relations entre pairs restreintes à certaines activités d'apprentissages et aux espaces-temps « récréatifs »	- sociabilité en réseau de pairs - comportements inclusifs (activités collectives en réseau, coopératives ou collaboratives) - comportements exclusifs (bulle attentionnelle)
Sociales	Respect des normes sociales en vigueur à l'Ecole, partiellement explicites (règlement intérieur) et partiellement implicites. Respect des statuts et des fonctions.	- attention partielle continue en rupture avec le modèle attentionnel de l'Ecole - modification de la posture de l'élève vis-à-vis de l'enseignant qui n'est plus la référence unique
Poïétiques	Part de créativité réduite au cadre des activités d'apprentissage (pour les élèves comme pour les enseignants), étendue dans le contexte d'activités complémentaires, hors curriculum	- nouvelles pratiques de productions (et de diffusion) à caractère artistiques, culturel (musique, texte, vidéo …), scientifique et technique

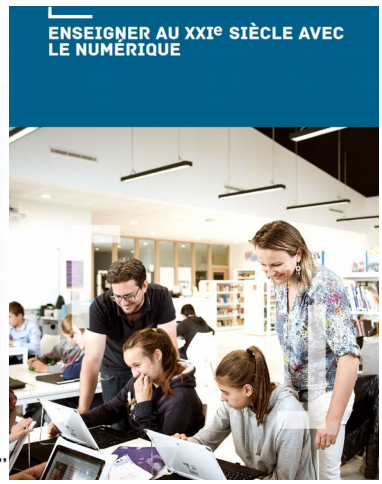
Impact de l'usage soutenu des technologies numérique sur la forme scolaire

Ainsi, d'un point de vue sociologique, l'intensification des usages des technologies vient modifier les attentes, les valeurs et les comportements des usagers de l'Ecole, se différenciant de celles qui constituent la forme scolaire considérée comme « classique » par l'auteur. Comme l'a souligné une étude récente sur les usages des TICE dans les écoles, il s'agit de nouveaux agencements *spatiaux* et *temporels.* « Utiliser des technologies numériques dans le cadre de l'enseignement, permettant de disposer de données consultables à distance et de proposer des interactions médiatisées à tout moment et quel que soit le lieu physique de leur réalisation, contribue en effet à l'émergence de nouveaux agencements spatiaux et temporels auxquels les acteurs doivent faire face. Mettre par exemple à disposition, sur un ENT, un texte ou un schéma, des commentaires sur le cours ou des consignes sur un travail à faire à la maison et à rendre par la même voie, proposer à des lycéens, en anglais, de s'enregistrer chez eux et de mettre à disposition de leur enseignant le fichier son, c'est donner une dimension nouvelle à l'activité dont les modalités de réalisation ne sont plus caractérisées ni par l'espace physique de l'école, ni par son rythme habituel, ni par les mêmes modes d'interactions. » (Cottier et al., 2014 ; Cottier, Burban, 2016).

Nous souhaitons dans ce qui suit déplacer la focale depuis la salle de classe vers les coulisses de l'organisation des établissements, pour interroger l'impact de ces nouvelles technologies sur le personnel administratif. Il s'agit donc moins d'une problématique d'évolution des pédagogies ou de la forme scolaire que d'une problématique d'organisation du travail et de régulation des conditions de travail.

Fig. 3. Une évolution (?) des usages des technologies à l'école





A g., usage de la radio dans les Etats-Unis des années 1940 (Cuban, 1986) ; à dr. usage du « numérique » dans un collège, « Le numérique au service de l'école de la confiance », Ministère éducation nationale 2018.

3.2.2 Une organisation des établissements scolaires impactée à différents niveaux

Les usages des technologies numériques par les enseignants ainsi que les impacts sur leur métier ont été étudiés à de multiples reprises, selon des problématiques variées, interrogeant par exemple les différences entre disciplines (Harlé, Lanéelle, 2016). En 2012, un rapport d'enquête avait analysé les évolutions sur les méthodes d'apprentissage, et concluait sur la relative individualisation du rapport au numérique : il s'agit d'usages en solo, davantage que d'usages collectifs (Fourgous, 2012). Ceci montre l'importance de replacer la problématique dans un cadre collectif. A ce titre, des initiatives peuvent être implémentées au niveau des établissements, comme par exemple l'expérimentation Collèges connectés (Cocons), qui souligne l'influence de ces « effets établissements » sur les usages du numérique (Benhaïm-Grosse et al. 2016).

En nous plaçant non pas sur le terrain de la pédagogie et du métier d'enseignant mais sur celle de l'organisation du travail dans les établissements, la problématique évolue. Elle permet de comparer les évolutions dans des secteurs a priori distincts, comme ici avec le secteur des transports, et par-delà avec d'autres terrains d'enquête. Quelles sont les évolutions constatées par les acteurs ? Quels sont impacts repérés sur le travail ? Où se situent les enjeux syndicaux ? Le personnel « non enseignant », peu étudié à l'aune de ces évolutions, est fortement concerné par celles-ci. Les personnels administratifs sont à la fois directement impactés par l'introduction de nouveaux outils et doivent également gérer l'organisation générale des établissements – indirectement, ils ont donc un rôle dans les agencements organisationnels évoqués ci-dessus concernant les transformations ou aménagements de la forme scolaire. A l'instar de différents métiers positionnés sur des fonctions de *back-office*, un certain nombre de ces personnels d'intendance et d'administration peuvent être concernés par une évolution quantitative et qualitative de leurs tâches. Le travail de secrétariat par exemple évolue constamment, « du clavier au *cloud* » pour reprendre le titre d'une enquête récente

sur les transformations des métiers d'assistantes et de secrétaires (Granier, 2018). Ces transformations numériques des métiers de back office sont donc transverses à différents secteurs d'activités. Comme l'a montré Jean Gadrey, la relation de service est de plus en plus prise par des logiques de rationalisation et industrialisation (Gadrey, 1994). Dans certains secteurs soumis à des contraintes fortes de rentabilité et de productivité, l'organisation des métiers de l'infrastructure, c'est-à-dire du back office, pousse parfois les logiques d'industrialisation et de rationalisation le plus loin possible. L'Observatoire des métiers de la banque n'hésite pas à parler de véritables « usines de production » à leur sujet, et pour ce qui est de ce secteur précis : « les "usines de production" externes aux banques ont largement accompli leur rationalisation. Elles ont repris aux services de traitement des banques les opérations qui se prêtaient au traitement industriel (titres, chèques chez des prestataires spécialisés) » (Observatoire des métiers, des qualifications et de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes dans la banque, 2008). Ces activités de back-office sont cependant peu investiguées par les chercheurs, qui préfèrent observer le travail du face-à-face avec les usagers plutôt que le « sale boulot » qui se passe en arrière-boutique (Denis, Pontille, 2012). Dans de nombreuses activités de services, le back-office est dominé par la production ou la mise en forme d'écrits (des dossiers, des formulaires, des données chiffrées, des lignes de code dans l'informatique, etc.). Ceci fait que bien souvent le back-office soit « assimilé au monde peu reluisant de la "paperasse" » (Denis, 2012). Pourtant, bien que ces activités de travail soient « essentielles à la vie des entreprises et des institutions dont elles composent à la fois l'ossature (juridique, économique, managériale...) et le véhicule de la plupart des échanges » (ibid.), elles sont invisibles voire invisibilisées[28]. Le travail de back-office en banque est mal connu (traitement des dossiers clients étudié par Denis, 2012) ; de même que tout le travail des « techniciens invisibles » qui œuvrent à la production de données dans les activités scientifiques (Dagiral, Perbaye, 2012 ; Millerrand, 2012). De plus en plus de travaux s'intéressant au travail de l'Etat et à la sociologie de l'administration s'intéressent ainsi, au-delà des relations « de guichet » (Dubois, 2003, Siblot, 2006), au travail invisible de back office (Weller, 2012, Langumier, 2005).

Quels sont les impacts de ces transformations numériques sur les fonctions non enseignantes dans les établissements scolaires ? En quoi ces transformations modifient-elles les conditions de travail et l'activité même de ces différentes familles de métiers, indispensables mais souvent laissées de côté quand la question du « numérique à l'école » est posée ? Nous nous basons ici sur des premiers éléments exploratoires tirés d'une enquête de terrain réalisée en 2019. Nous avons réalisé une douzaine d'entretiens dans deux établissements : un petit collège situé en zone d'éducation prioritaire de la banlieue parisienne (250 élèves), et un lycée de taille plus importante, d'enseignement général et technologique, situé en zone semi-rurale des Hauts-de-France (1300 élèves). Les entretiens ont été réalisés avec des représentants de métiers différents. Pour approfondir les constats, il serait utile de multiplier les entretiens avec plusieurs représentants de ces métiers. Aussi, nous insistons bien sur la dimension exploratoire des premiers constats présentés dans ce qui suit.

28 Par exemple au travail des femmes de chambre dans les hôtels, part indispensable de la production du service (Pinna, Réau, 2011).

Liste des entretiens réalisés dans les deux établissements

Collège A (250 élèves)	**Lycée B d'enseignement général et technologique (1300 élèves)**
Principale	Proviseure
Gestionnaire	Proviseur adjoint
Secrétaire d'intendance	Secrétaire de direction
Secrétaire de direction	Assistante du service d'intendance
Infirmière	Fondé de pouvoir comptable
Conseillère principale d'éducation	Secrétaire administrative

3.2.3 Le numérique dans les fonctions non enseignantes : des évolutions techniques et relationnelles

Pour évaluer les impacts des technologies numériques sur les conditions de travail des professions administratives dans les établissements scolaires, nous nous plaçons dans la poursuite de précédents travaux ayant étudié du point de vue de la sociologie des organisations et de l'analyse de l'activité les impacts des TIC sur le secteur public (Benhamou et al., 2013, CNFPT 2018). Les différents métiers dans les établissements ne sont évidemment pas touchés de façon égale. Il peut être utile de distinguer plusieurs niveaux (Klein, Ratier, 2012 ; Benhamou et al., 2013). Un premier niveau correspond à un niveau d'utilisation professionnelle basique, renvoyant aux usages les plus courants de l'informatique : par exemple saisie de données, e-mail, usage limité de l'internet, etc. Dans la fonction publique, il s'agit surtout d'employés qui ont progressivement appris à se servir d'un ordinateur au travail. Un second niveau intermédiaire renvoie à une utilisation plus poussée des TIC, notamment par la mobilisation quotidienne de logiciels parfois complexes. Cela peut correspondre à des fonctions spécifiques par exemple à la comptabilité, aux ressources humaines ou à la logistique, en plus de multiples applications « maison ». A un troisième niveau on trouve selon cette catégorisation les cadres de la fonction publique, sur des positions parfois « expertes », qui peuvent rapporter ordinateur et travail chez eux.

La logique d'analyse suivie par ces rapports est d'appréhender conjointement les effets multiples des TIC, parfois dans des sens opposés. Suivant en cela l'analyse globale et exploratoire qui avait été réalisée pour le secteur privé par France stratégie (Klein, Ratier, 2012), les TIC peuvent avoir un effet positif ou négatif sur les conditions de travail, en fonction des métiers et des organisations. Sur les aspects positifs, il est reconnu que les technologies peuvent améliorer le travail en confiant à l'agent une plus grande polyvalence et autonomie, en le recentrant sur des tâches à plus forte valeur ajoutée, plus riches. Ceci est dû à la suppression de certaines tâches par exemple grâce à la dématérialisation de certaines pratiques de gestion. Sur le versant négatif, ces études ont insisté sur les effets délétères de l'instantanéité et du travail en temps réel, mais aussi des effets sur le sens au travail face à des processus parfois plus abstraits. Le rapport au temps et à la charge de travail sont donc directement impactés par ces évolutions de la technologie : les études d'ergonomie et de psychologie du travail insistent sur les mécanismes d'augmentation du rythme et de l'intensité du travail, dans des contextes où la charge de travail devient un référent très complexe à poser. Sur le

plan des relations de travail, le numérique peut parfois susciter un sentiment de renforcement du contrôle de l'activité, que ce soit par le manager direct ou par des autorités distantes et absentes de la situation de travail (Dujarier 2015). L'enquête COI (Changement organisationnel et informatisation), réalisée en 1997 et 2006, a permis de souligner les changements profonds vécus par la fonction publique dans les années 2000 (en comparaison du secteur privé), en termes de transformations organisationnelles associées à des changements technologiques. L'exploitation de cette enquête (Bigi et al., 2012) observe cependant, au-delà de cet effet de rattrapage, que les changements vécus dans le secteur public n'avaient pas – à la date d'étude déjà ancienne, il y près de quinze ans – conduit à intensifier le travail des agents, contrairement à ce qui est observé pour le secteur privé. Cela était dû à un moindre impact des changements technologiques ou organisationnels sur le travail prescrit des agents. Cependant les effets ne sont pas neutres si l'on s'en tient à l'analyse des réponses à cette enquête globale : impacts sur les aspects techniques du travail, sur les relations interpersonnelles que ce soit les relations de travail ou les relations de guichet avec les usagers, sur le registre symbolique, enfin et de façon importante (identité professionnelle, vécu et sens du travail). Aujourd'hui dans les établissements scolaires, les technologies numériques sont vues « comme des artefacts incontournables de réalisation de l'activité, qu'elle soit ou non professionnelle » (Burban, Lanéelle, 2013). Nous avons choisi de considérer successivement les points de vue des chefs d'établissements, dans un premier temps, des autres agents en charge de l'administration et l'intendance des établissements, dans un second temps, puis des CPE, enfin.

3.2.3.1 Les chefs d'établissement : une pression temporelle entre multiples outils numériques et gestion de dispositifs

Le métier de chef d'établissement a fait l'objet de nombreux travaux en sociologie. Anne Barrère (2013) a étudié les multiples tensions existant dans le travail de ces « managers de la République ». Elle insiste en particulier sur leurs marges de manœuvre parfois limitées, dans un cadre bureaucratique très fort[29]. Ces responsables sont pris à la fois dans des relations verticales (avec la hiérarchie au sein de l'Education nationale) et horizontales (les relations au sein de l'établissement et de son écosystème). À ces deux niveaux, les outils numériques semblent introduire des changements, que ce soit dans les relations bureaucratiques et hiérarchiques, ou dans les rapports aux acteurs et usagers du système scolaire, par exemple via le développement d'environnements numériques du travail (ENT) qui peuvent changer les relations avec les enseignants, les élèves ou les parents.

Un ressenti fort de pression sur les temporalités

Un impact central des technologies numériques semble se situer au niveau de la gestion des temporalités des chefs d'établissement. À l'instar de nombreux autres domaines professionnels, l'irruption de technologies de communication à distance entraîne un phénomène de surcharge informationnelle et de pression à une réactivité permanente. Les outils de connexion imposent des réponses rapides et instantanées, favorisant une « accélération » des temps sociaux (Rosa, 2010) et des phénomènes de dispersion au travail (Datchary, 2011).[30] La proviseure du lycée B évoque qu'un impact visible de la suppression progressive du courrier papier et de la hausse concomitante des

29 Voir le dossier dans la *Revue internationale d'éducation de Sèvres* n° 60, 2012, « Le métier de chef d'établissement ». cf. Matringe (2012), Barrère et al. (2012).

mails a été « *l'accélération des temps et des exigences de réponses rapides* ». Le courrier papier encadrait différemment la régulation temporelle de l'activité. « *Avant on était sur un système de navettes. Le courrier papier arrivait le jeudi. On est passé de la semaine à la demi-journée* » : la demi-journée étant la temporalité dans laquelle les réponses aux courriers électroniques sont attendues. Les sources de ces courriers sont de plus variées, puisque les élèves et parents en sont désormais de plus en plus les auteurs. « *La gestion des e-mails, c'est la face noire, il faut répondre aux sollicitations des parents, des élèves, et un nombre de mails sans sens mais auxquels il faut répondre…* » (principale, collège A). Les temporalités sont donc directement impactées par ces messageries électroniques et ces mises en réseaux. « La création récente de réseaux internes (type Intranet) et plus généralement la connectivité accrue des établissements accentuent ce recours aux technologies numériques. Celles-ci transforment les modalités de travail des chefs d'établissement mais également leurs temporalités. À des tâches antérieurement organisées de façon plus séquentielles et distribuées dans les temporalités de l'établissement (quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles, trimestrielles, annuelles) viennent se substituer des agencements tendant à superposer et croiser leur réalisation de façon quasi simultanée et dans des chronologies relevant du "temps réel" » (Burban, Lanéelle, 2013). Cette culture de l'immédiateté peut placer les agents dans une surcharge informationnelle. Certaines « urgences ralentissantes » modifient le rapport au temps et peuvent créer un sentiment de débordement permanent, pouvant atteindre la vie privée. Les temps sont aplatis. Comme le dit un proviseur adjoint d'un lycée cité dans un article de recherche : « Et du coup, on travaille de huit heures le matin à dix-huit heures le soir, mais on est encore sollicité à vingt-deux heures, à vingt-trois heures et il n'y a plus de limite quoi. » (*ibid*.)

Le ressenti de ces temporalités en accélération est de ne plus avoir le temps de faire face aux demandes mais également de devoir gérer des pressions venant de multiples sources extérieures. Outre la hiérarchie académique, il faut mentionner ici les pressions des usagers en particulier des familles. C'est la personne au travail qui doit elle-même « réguler » ces contraintes externes, comme le dit cet extrait d'entretien : « *On reçoit chaque jour des messages qui exigent des réponses. On a beaucoup de demandes de parents. J'essaye d'y répondre dans les 48 heures. Il y a désormais une certaine impatience des interlocuteurs, que j'essaye de réguler moi-même. Je refuse de répondre avant 48 heures. On entend parler de certains problèmes [dans l'établissement] avant même de pouvoir réfléchir* » (proviseur, lycée B).

Cependant, les effets des technologies numériques peuvent aussi jouer en sens inverse, dans une rapport d'aide à la régulation temporelle, moins forcément mis en avant dans les entretiens avec les acteurs. Les outils informatiques font gagner du temps aux chefs d'établissements sur certaines actions. « L'outil numérique, quel qu'il soit, aide à la fabrication des emplois du temps, relevés de notes, etc. C'est autant de facilités pour nous, en termes de réactivité, dans un métier qui aujourd'hui, est assez prenant. Pour tout le monde, y compris pour les profs. Et, pour moi l'image personnelle des TIC c'est le moyen, le levier qui nous permet d'avoir une relative maîtrise sur notre, comment dire... sur notre engorgement de travail » (Boris, Proviseur de lycée, 60 ans, cité in Burban, Lanéelle, 2013). Les technologies facilitent d'un côté la gestion de certaines tâches tout en produisant d'un autre côté des facteurs d'engorgement. Ceci est notamment le cas dans la gestion de certaines tâches bureaucratiques liées à la gestion localisée de dispositifs de plus en plus nombreux.

30 Ce phénomène est par exemple étudié pour les directions de certains établissements publics scolaires et sanitaires (cf. Gather Thurler et al. 2017).

Les problématiques ne sont pas purement « numériques » mais liées aux contraintes croissantes de gestion de dispositifs

Il est question ici de la part de l'activité des chefs d'établissement correspondant à des fonctions administratives de gestion de dispositifs. De plus en plus de dispositifs viennent encadrer la gestion d'un établissement scolaire, depuis le début des années 2000, dans des domaines de plus en plus variés, tels que le soutien scolaire, le décrochage, l'inclusion des élèves handicapés, etc. (Barrère, 2013). Ces dispositifs sont associés à des logiques de reddition de compte ou *accountability* en anglais, un terme utilisé pour étudier l'évolution des administrations publiques prises dans des formes de management et de pilotage par les résultats (Tolofari, 2005). Le contrôle de l'action est moins fait *ex ante*, basé sur des procédures, et davantage réalisé *ex post*, par une évaluation des réalisations. Différents outils permettent ce contrôle *ex post, comme des* tableaux de bord d'indicateurs mesurant le degré d'atteinte des objectifs, des outils de reporting, etc. (Van Haeperen, 2012). Le numérique c'est-à-dire les outils de communication à distance favorisent et encouragent le développement de cette logique d'évaluation.

C'est ce que confirment les entretiens réalisés avec les responsables des deux établissements, qui évoquent l'emprise de ces tâches de remontées d'informations. La relation verticale est médiatisée par des outils informatiques, donc on pourrait donc accuser ces technologies d'être la cause de cette logique d'emprise. Or la situation est plus complexe. Comme le dit le proviseur adjoint du lycée B, « *l'intensification des temps est liée à la dimension académique, pas aux outils. Il faut faire telle procédure en temps et en heure* ». Les tâches administratives s'empilent et ces nouvelles prescriptions administratives ne sont pas dues à la présence des outils numériques. Ainsi, se développent des « tâches de traitement sur les indicateurs de résultats et des performances de l'établissement, à l'heure où il leur est de plus en plus demandé d'être des experts locaux de leur propre établissement scolaire » (Barrère 2006 : 90). La principale du collège A dénonce « *beaucoup d'injonctions pour remplir des tableaux* ». A la date de l'entretien, elle évoquait son obligation de devoir rendre des données détaillées sur le dispositif national « Devoirs faits ». « *Je remplis plein de données sur les participants, quasiment tous les jours… Je n'ai plus le temps d'aller voir les élèves dans cette mesure. [Devoir alimenter ces tableaux de données] ça n'a aucun intérêt pédagogique.* » De la même manière des initiatives ministérielles comme « Rentrée en musique » en 2018 conduisent à des obligations administratives. « *On a dû remplir 5 enquêtes. La construction d'indicateurs est nécessaire, mais il y a un décalage entre la façade et la réalité* ».

Cette part de travail peut correspondre à des tâches censées être annexes et qui deviennent une composante centrale de l'activité. Elles correspondent à du temps « empêché », une impossibilité de se centrer sur son cœur d'activité, celui qui fait sens et est au cœur de l'activité professionnelle (Clot, 2015). Comme l'écrit A. Barrère au sujet des chefs d'établissement, « la part de travail administratif, que l'on pourrait appeler bureaucratique reste très forte, et beaucoup de chefs d'établissement la trouvent d'ailleurs bien trop envahissante, d'autant plus qu'elle correspond au fond à une version censée être obsolète de leur fonction. Mails, courriers, enquêtes de tous types, "remontées" de dossiers, d'informations, tout cela prend du temps. Le travail relationnel, formel ou informel, réunions, coups de téléphone, rendez-vous prévus ou non, est la deuxième partie de leur travail. »[31] Pour l'auteur, la « présence terrain » de ces responsables d'établissement est en tension avec le poids de la charge administrative, que les outils numériques n'ont pas réduit.

31

http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/larecherche/Pages/2006/analyses_76_LeschefsdetablissementfacealautonomiedesetablissementsEntretienavecAnneBarrere_.aspx

La principale du collège A met en avant la constante répétition de ces enquêtes et évoque une problématique personnelle de charge mentale. « *Il faut gérer un afflux de demandes ! J'ai dû chercher un outil numérique [une application pour faire des listes : Keep Google] pour gérer cette charge mentale ! Parfois pour vérifier ma journée, je regarde les cases cochées … Ça ne diminue pas le travail, mais la charge mentale… Ça m'évite de d'oublier des choses* ». Les dispositifs se multiplient, concernant des journées thématiques (par exemple le 11-Novembre, la Journée des droits des femmes, etc.), des journées de sensibilisation (sur le vélo, etc.). « *Aujourd'hui il y en 2 à 3 par mois. On a glissé. Au début on nous informait, ensuite on nous a demandé si on faisait quelque chose, maintenant on doit justifier pourquoi on ne fait pas…* ». Cette responsable avec de l'ancienneté trouve des moyens de régulation de cette charge de travail psychique. L'ergonomie et la psychologie du travail nous enseignent que les agents au travail ont des capacités de régulation de leur charge, mais celle-ci entraine parfois des risques et des astreintes pour eux. Ici cette proviseure se place dans une situation de « triche ». « *Finalement je ne réponds plus… Si je le fais, je ne fais plus mon travail… J'ai parfois des rappels… Parfois je triche, je marque "2eme envoi" au lieu de 3eme* ». Dans le lycée B, c'est également l'expérience de la proviseure qui lui permet de se détacher de ces contraintes. « *On parle beaucoup de "harcèlement textuel". Le ministère réclame au rectorat qui demande aux proviseurs. J'ai du recul, je n'y réponds pas. On n'a jamais de relances si on ne répond pas…* ». Sont évoqués des mots d'ordre syndical invitant à ne répondre que si les agents ont le temps. Cette logique de temporalité est donc bien au cœur des débats sur la gestion des dispositifs et l'utilisation des outils numériques qui leur sont dédiés.

Plus globalement c'est cette culture de l'évaluation qui est remise en question. Les outils numériques ne sont que l'interface de cette logique de pilotage par les nombres et les résultats. Du point de vue de l'utilisateur final, cela contribue toutefois à la multiplication des injonctions et des outils à manipuler. Dans certains cas, l'utilisation d'un outil particulier vient en doublon avec d'autres process de remontées d'information.

Au final, on peut donc penser que c'est moins le maniement d'outils numériques qui pose problème que la multiplication de dispositifs fragmentés et des normes d'évaluation associées. Comme le dit Anne Barrère, les dispositifs se caractérisent par une évaluation par les résultats et donc un ensemble d'outils, de tableaux de données, matérialisant cette logique d'encadrement de l'action. Beaucoup de dispositifs font, selon elle, passer d'une logique du pourquoi à une logique du comment. « On a un déplacement du "pourquoi changer" vers "comment changer". Un projet est sensé avoir un but, une explication, une légitimation. On passe à une logique qui me paraît tout autre. Je prends un cas totalement fictif : quand une réforme comme le socle commun, qui, bien sûr, se légitime sur le plan des valeurs et sur le plan du pourquoi, devient un problème de tableaux Excel et de croix à inscrire dans les cases, on voit que le "comment", la question de la mise en œuvre, finit par porter ombre au "pourquoi" et à la légitimation par les valeurs de ce projet » (Barrère, 2014).

Chaque dispositif pris isolément impose sa propre urgence et les prescriptions peuvent parfois apparaitre contradictoires. Cela donne corps à une nouvelle critique sociale qui n'est pas uniquement portée par les chefs d'établissements mais aussi par les autres professionnels de l'école, poursuit Anne Barrère (2013) : « C'est alors la prolifération elle-même des dispositifs, et l'intensification désordonnée qu'elle fait peser sur les acteurs de l'école qui sont susceptibles de devenir l'objet central de la dénonciation. »

Pour bien remplir les multiples tâches intégrant un usage du numérique, l'importance des ressources et des moyens techniques adaptés

La multiplication des outils est rarement pensée depuis la perspective de la charge de travail de l'usager final. La principale du collège A explique « *gérer environ 20 – 30 logiciels ou applications qui sont tous ratés !* ». Créer une application ou un applicatif supplémentaire, du point de vue de l'administration, ne crée pas forcément une surcharge informationnelle ; or du point de vue de l'usager final cela peut contribuer à une complexification du travail. Chaque application nécessite une charge psychique d'adaptation à l'outil et à ses contraintes. « *Les applications numériques sont faites sans relation à l'usager final, qui devrait être le donneur d'ordre*, explique la proviseure du lycée B. *Les applis ont chacune leur logique, leur ergonomie, elles sont créées par les services qui ont besoin des données* ». Ces évolutions touchent l'ensemble des fonctions administratives. Cette responsable évoque l'outil DEMACT permettant la dématérialisation des actes administratifs. Cette tâche est assurée par les secrétaires administratives : elles passent d'un travail de photocopies et d'envoi à un process de connexion en tant qu'auteur sur un serveur. Cela fonctionne au final, mais ce logiciel étant peu utilisé au quotidien, il impose à chaque fois une remise à jour. Quand les secrétaires changent de poste, il faut les former au maniement de cette application. C'est une charge de travail en plus pour les responsables de l'administration des établissements. La même chef d'établissement évoque le développement de la télé-inscription, en place depuis une demi-douzaine d'années et en cours d'amélioration, mais après de multiples complexités vécues dans la relation aux familles. « *On nous a vendu un truc inutilisable. Il y a un vrai décalage entre l'idée que se fait le ministère et nos propres usages* » (proviseure, lycée B). La gestion de la relation aux familles est également chronophage et source de difficultés relationnelles, car toutes les familles n'ont pas la même capacité de se saisir de ces modalités de la « e-administration ». Enfin il faudrait également tenir compte de la question de l'équipement des établissements en outils numériques, connaissant de multiples problématiques d'insuffisance ou d'inadaptation.

De plus, il faut gérer les défaillances ou « bugs » que connaissent certains outils. Cela est facteur d'empêchement dans le travail. Ces problématiques de qualité des outils ne sont pas propres au travail des établissements scolaires et c'est plutôt une question transversale qui se pose dans la relation homme-machine. Ce n'est pas anormal qu'un outil numérique puisse connaitre des dysfonctionnements, mais la question se pose de la présence de ressources suffisantes pour régler ces problèmes. « *Mon ordi a crashé en septembre. Pour le signaler il faut utiliser une appli numérique qui est uniquement sur cet ordinateur… Quand le chef d'établissement n'a plus d'ordi, ça pose un problème. Donc j'envoie un ticket sur Sequoia [une application], j'attends 1 mois… On me dit qu'il faut faire au moins 3 rappels… Je travaille sur mon propre ordi mais qui n'est pas configuré pour faire des impressions* » (principale collège A). Ce système du BYOD (*Bring your own device*) est fréquemment utilisé pour réguler les tracas informatiques. La chef d'établissement pointe les pertes de moyens de la Direction des services informatiques, confrontée également à des pénuries d'informaticiens, et où les agents sont sous pression. Dans un autre cas de figure, les difficultés à assurer une maintenance des outils numériques sont évoquées : « *Dans le hall on avait un tableau numérique qui était utile pour les infos, on touchait les élèves. C'est un outil numérique qui facilite la communication en direction des élèves. La société a changé de logiciel. On a dû le racheter, c'est cher, environ 850 euros. Mais il faut que le rectorat donne l'autorisation… Ça leur prendrait 15 minutes mais on attend. C'est le même problème. Personne n'a 15 minutes à nous accorder* » (Principale collège A). Il faudrait compléter cette étude exploratoire avec des observations et entretiens dans les services académiques où se produit ce support et eux-mêmes directement en prise avec les évolutions du

numérique, notamment en termes de rationalisation de l'activité.[32] La maintenance des outils et la gestion des supports sont des questions centrales qui déplacent encore plus l'attention vers des lieux de travail peu visibles au sein de l'éducation nationale – où s'ajoute de plus la question des partenariats avec des entreprises privées, qui pourrait faire l'objet d'études complémentaires.

Cette même responsable note cependant les multiples avantages d'avoir un outil tel que l'ENT, permettant de faire passer de multiples informations aux élèves et familles. Sur ce point de l'information, les outils numériques procurent une plus-value. Cependant ces outils digitalisés apparemment neutres rendent invisibles le travail sous-jacent de production des données et de maintenance de l'outil. Il faut faire fonctionner les ENT et cela est une charge de travail sinon prescrite, en tout cas bien réelle. « *La gestion de l'ENT, c'est un vrai progrès car l'info passe, mais c'est un vrai surplus de travail : personne n'est dédié ! Ça représente un service attendu par les familles, elles l'exigent ! Ça rend visible ce que fait l'école. Mais si un jour on ne le fait pas, c'est un problème…* » (principale collège A). Pour le proviseur adjoint du lycée B, « *l'ENT est utile à partir du moment où c'est bien utilisé. On a été formés, mais pas les parents !* » (proviseur adjoint, lycée B). Il note l'intérêt de ces outils pour la gestion d'élèves, ce qui évite des tâches comme par exemple devoir contacter la vie scolaire. L'environnement numérique simplifie dans certains cas la coordination du travail avec les CPE par exemple. En tant que proviseur adjoint, il utile essentiellement l'outil EDT qui est devenu un instrument central et facilitateur du travail, suivi de l'outil Pronote (correspondant à l'ENT). Les usages sont différenciés : « *Sur Pronote, on consulte : on récupère les infos, les profs remplissent. Sur EDT, on construit : ça concerne la gestion des emplois du temps, les demandes de rendez-vous des parents, etc.* » (proviseur adjoint, lycée B). Ces outils numériques sont entrés dans la routine du travail quotidien d'administration de l'établissement.

Un point de vue syndical sur les personnels de direction

Plusieurs syndicats de l'Éducation nationale adhérents à l'UNSA ont depuis plusieurs années fourni des éléments d'analyse critique de la digitalisation de leurs services et fonctions. Le SNPDEN (Syndicat National des Personnels de Direction de l'Éducation Nationale) alerte depuis plusieurs années sur les problématiques liées à un développement non réfléchi des applications numériques, entraînant surcharge informationnelle et de travail. Le syndicat met l'accent sur la dimension de «perte de sens » dans différentes mentions votées en congrès et conseil syndical national. Lors de son congrès de Colmar en 2018, le syndicat rappelle notamment que « toute application informatique nationale ou académique n'a de sens que si elle est au service de l'établissement et permet d'en améliorer le fonctionnement et, par voie de conséquence, du système éducatif ». Le SNPDEN insiste sur le fait que les applications informatiques doivent faire l'objet d'expérimentations, d'évaluations, d'améliorations avant toute généralisation, ce qui en creux indique que cela est rarement le cas. Il ne s'agit pas d'une dénonciation généralisée des outils numériques. Comme le précise une motion votée en janvier 2019, « les personnels de direction ont démontré depuis plusieurs décennies les apports positifs du numérique pour l'éducation au service du pilotage de l'EPLE. Néanmoins : Faits établissements, Télé-inscription, Dem'Act… mais aussi messageries saturées, portails d'accès multiples, applications non compatibles entre-elles…, la liste est longue des applications numériques pléthoriques, redondantes, ni testées ni évaluées qui nous détournent de nos missions d'encadrement et de pilotage. Dénoncé depuis des années par le

32 Cette chef d'établissement évoque l'augmentation de la charge de travail des services informatiques du rectorat, désormais concentrés au niveau académique et non plus départemental, connaissant des difficultés de recrutement en raison des pénuries de main d'œuvre sur le marché du travail de l'informatique.

SNPDEN-UNSA, ce récurrent sujet des applications numériques, caractérisées par un excès d'information et conduisant à l'irrationalité, à l'indécision ou à l'urgence, dégrade de manière importante nos conditions de travail et d'exercice du métier. » Le syndicat a lancé en 2019 une enquête auprès de ses adhérents (disponible ici : http://archives.snpden.net/personnel_de_direction_questionnaire_SNPDEN-UNSA_numerique) avec l'objectif de rédiger un « Livre noir du numérique » en 2020.

Une précédente enquête en 2014 avait déjà pointé les deux principales problématiques : l'informatique et les injonctions, qualifiés d' « empoisonnements » dans l'édito rédigé par le secrétaire général de l'époque. Selon cette, 21 % des personnels de direction citaient la gestion du flot ininterrompu du courrier électronique et la gestion des problèmes de réseaux et de connexion parmi leurs trois tâches les plus importantes, une proportion deux fois plus élevée que lors d'une précédente enquête menée dix ans plus tôt. Qu'en sera-t-il pour 2020 ? Ces problèmes informatiques sont indissociables du second « i » à savoir les injonctions. Pour près d'un personnel de direction sur deux (contre 40 % en 2003), ces injonctions représentent une gêne pour le travail. « L'injonction, c'est la pathologie d'une institution figée, lente et lourde, qui croit bouger, et se travestit en "moderne" et "réactive" parce qu'elle est agitée de fausses urgences dont elle nous bombarde sans relâche. Le courrier électronique non maîtrisé a d'ailleurs sans doute aggravé le ressenti de harcèlement : pas un jour ne passe qui ne soit rythmé par quelque inutile message impérieux ».

3.2.3.2 Les métiers de la gestion administrative, face à l'évolution des tâches dématérialisées

Nous avons rencontré dans les deux établissements des profils professionnels variés, mais n'épuisant pas la diversité des fonctions administratives dans les établissements scolaires et se concentrant sur un nombre limité d'entretiens. Cette étude exploratoire n'a de plus pas enquêté auprès des établissements du supérieur ou dans les services administratifs des rectorats par exemple. Les observations réalisées sur le terrain peuvent toutefois se replacer dans une perspective plus large qui serait celle de la dynamique d'intégration des technologies numériques dans le travail, pour les métiers administratifs de la fonction publique. Cette perspective, encore peu explorée, est centrée sur l'activité réelle. Un récent rapport réalisé pour étudier ces évolutions dans la fonction publique territoriale apporte des pistes d'analyse intéressantes (CNFPT, 2018). Cette étude identifie quatre dynamiques d'intégration de la transition numérique dans les organisations publiques :

- Une dynamique de *substitution* : la technologie agit comme un simple outil de substitution, sans changement fonctionnel
- Une dynamique *d'augmentation* : La technologie agit comme un simple outil de substitution, avec une amélioration fonctionnelle
- Une dynamique de *modification* : La technologie permet une refonte significative des tâches.
- Une dynamique de *redéfinition* : La technologie permet la création de nouvelles tâches, auparavant inconcevable.

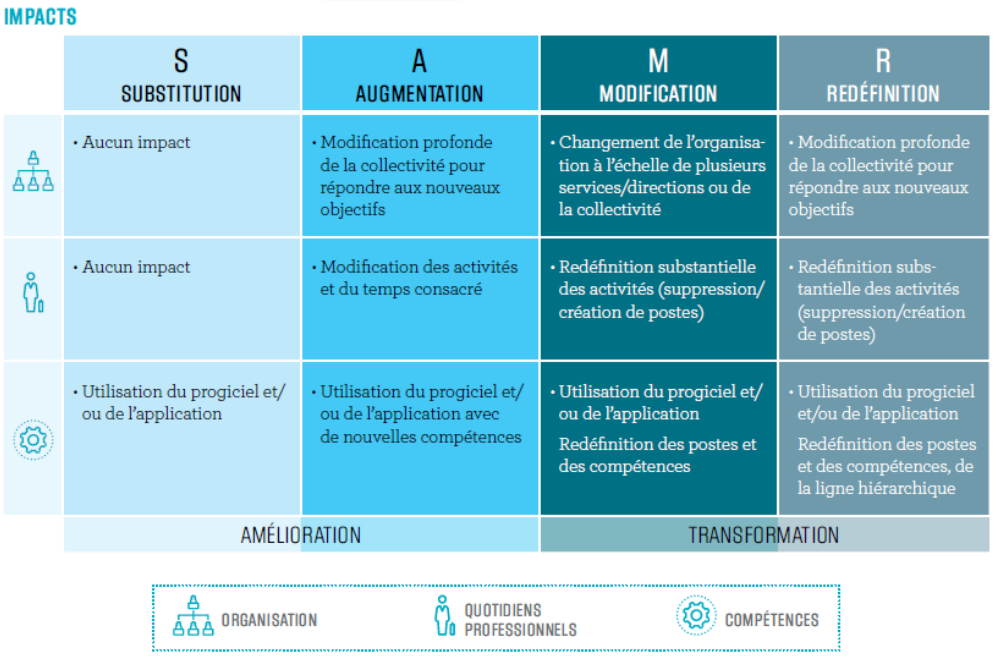
Les impacts se situent à différents niveaux : celui de l'organisation, du quotidien professionnel ou encore des compétences des agents. Les impacts sont croissants à mesure que l'on passe d'une dynamique à l'autre. Dans la dynamique de *substitution* telle qu'elle est appréhendée par cette étude, la technologie remplace strictement (sans plus-value) un service interne ou externe sur tout ou partie du processus. C'est l'exemple du simple remplacement des machines à écrire par le traitement de texte. La seule évolution significative réside alors dans les compétences nécessaires à l'utilisation de l'application.

La dynamique *d'augmentation* se base sur un usage de la technologie permettant de modifier certaines tâches en assurant un service plus efficace ou de meilleure qualité. En termes organisationnels, les impacts sont plus importants car cela passe souvent par une réorganisation des services concernés. Du point de vue du quotidien professionnel des agents, cette dynamique exige de nouvelles postures, de nouvelles activités, de nouveaux temps. Cela implique de nouvelles compétences à mettre en œuvre dans le travail. Les exemples étudiés sont par exemple ceux de la dématérialisation de tâches : les prêts dans une médiathèque, le courrier dans une communauté urbaine. Les interventions techniques d'une municipalité peuvent également être concernées par de nouveaux outils numériques.

La dynamique de *modification* entraine des évolutions plus marquées, du point de vue des organisations, des chaînes de responsabilité (par exemple en ce qui concerne la question des validations, un point important du fonctionnement des collectivités), les relations entre services (avec par exemple de la mutualisation de fonctions), l'utilisation qui peut être faite des données collectées (par les services concernés ou par des tiers), etc. Du point de vue du quotidien, il y a une redéfinition substantielle des activités, pouvant conduire à des suppressions de postes comme à des créations. L'exemple donné par l'étude est la mise en place d'une carte de vie quotidienne qui impacte l'ensemble des relations entre agents et usagers. La quasi-globalité des services de cette communauté de communes a été impactée : affaires juridiques, commande publique, gestion budgétaire, services scolaires et périscolaires, ressources humaines, direction des services informatiques, direction générale des services.

La dernière dynamique dite de *redéfinition* correspond à la mise en place d'un nouveau service, différent de celui qui était rendu jusqu'alors (dans l'étude, il concerne une étude de cas, concernant la mise en place d'un nouveau projet d'administration dans une ville moyenne). Elle nécessite la mobilisation de nombreux acteurs et de nouveaux liens entre eux, avec les administrés, avec les partenaires institutionnels ou privés. Elle s'accompagne d'une réorganisation complète par la transformation des activités traditionnelles et l'intégration de nouvelles activités. La redéfinition implique souvent la création de nouveaux « métiers » ou tout au moins, le redimensionnement de certains postes.

Synthèse de l'impact de la transition numérique sur la Fonction publique territoriale (CNFPT, 2018)



Cette approche nous parait pertinente pour identifier les effets des évolutions sur les personnels de gestion dans les établissements scolaires. À ce stade, on peut penser que les effets se situent pour l'essentiel entre les dynamiques de substitution et d'augmentation. La première dynamique de substitution reste centrale : les ordinateurs et applications ou logiciels se sont progressivement développés, posant des problèmes d'adaptation des compétences relativement à leur bon usage. Se pose la question de la capacité d'adaptation des personnes à ces nouveaux outils (et non l'inverse). Un ou une secrétaire doit aujourd'hui maitriser les outils informatiques et les personnes en poste depuis plusieurs décennies se sont formées à ces nouvelles obligations techniques. Ces nouveaux outils impliquent des nouveaux schémas relationnels dans l'enceinte de l'établissement mais aussi de nouvelles relations externes, que ce soit avec les usagers ou les services techniques. Des formes d'augmentation apparaissent également, sous la forme des Environnements numériques de travail (ENT), qui ont fortement modifié les interfaces professionnels et les relations agents-usagers, et qui sont vus comme apportant un « plus » dans la relation scolaire, comme on le voit ci-après.

Plus de 60 % des personnels administratifs pensent que leurs fonctions vont changer avec l'outil informatique

Le syndicat A&I UNSA Education (Administration et intendance) a réalisé une enquête fin 2019 par famille de métiers. Ce questionnaire avait une vocation générale mais incluait plusieurs questions sur les regards portés sur l'outil numérique. 58 % des personnels administratifs interrogés se disaient confiants concernant l'arrivée prochaine de nouveaux outils informatiques. Cependant, 62% pensent que cela va modifier leurs fonctions, un pourcentage qui monte à 76 % dans les services de gestion financière. 82 % des adjoints au chef comptable se sentent concernés.

source : https://www.aeti-unsa.org/publications/resultats-questionnaires/

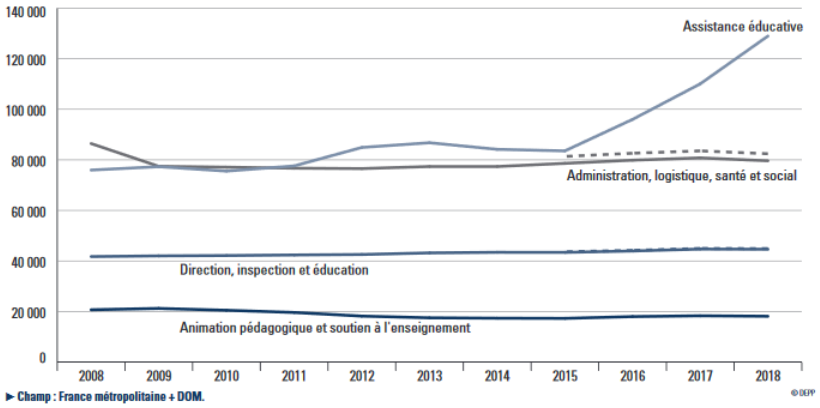
Une intégration d'outils conduisant à la dématérialisation de nombreuses tâches

Globalement, les dynamiques d'intégration des outils numériques, en ce qui concerne la gestion administrative, prennent la forme d'une dématérialisation progressive et croissante de nombreuses tâches. L'instruction des dossiers en a été modifiée, qui prend la forme de plus en plus d'une logique de traitement de données. Ceci peut conduire à l'automatisation progressive de certaines tâches. Dans la fonction publique territoriale, alors que les gains sont multiples pour le budget des collectivités, de nombreux agents administratifs s'inquiètent sur la pérennité de leurs fonctions (CNFPT, 2018). Dans le secteur privé, de nombreux métiers de « back-office » sont aujourd'hui concernés par cette logique de substitution avec des risques sur les emplois : le cas du secteur de la banque-assurance, par exemple, est assez significatif de ces mécanismes d'automatisation. Dans les entretiens réalisés dans les deux établissements scolaires, en revanche, les agents interrogés ne mentionnaient pas de formes d'inquiétudes quant à leur poste. Ils observent de nombreux changements en train de se produire mais l'introduction de ces outils apparait comme continue et non brutale. Sur un poste d'intendance par exemple, l'agente remarque les évolutions progressives qu'elle a connues sur ses multiples postes (Inspection académique, mairie, CROUS, aujourd'hui lycée) : « *J'ai connu le travail sur machines ! La compta se faisait encore à la main. Aujourd'hui il n'y a plus de livres de comptes, il y a 30 ans, on faisait les cotisations à la main ! Depuis sept ans, on a eu l'arrivée de Chorus*[33] *et la dématérialisation des factures, la mise en place d'un agenda partagé pour le planning de l'établissement, géré par le secrétariat de direction* » (assistante du service d'intendance, lycée B).

Ces outils sont implémentés progressivement en parallèle de réorganisation de certaines activités, notamment via la mutualisation de certaines d'entre elles. Leur impact sur les tâches et les emplois doit donc être appréhendé en tenant compte de ces recompositions organisationnelles. Dans la fonction publique territoriale, la dématérialisation des tâches de gestion, associée à la mutualisation des activités, aurait conduit à la réduction par quatre des effectifs attachés (CNFPT, 2018). Dans les établissements scolaires, les évolutions des personnes non enseignants sont par contraste marquées depuis une dizaine d'années par une relative stabilité (et même par une hausse importante des effectifs de l'assistante éducative), comme l'indique le graphique ci-dessous.

33 Créé l'agence pour l'Informatique financière de l'État (AIFE), Chorus Pro est le portail dédié à la facturation électronique pour l'ensemble des administrations publiques.

Evolution des effectifs des personnels non enseignants



Source: DEPP

Des processus de mutualisation sont toutefois mis en place, qui concernent par exemple les fonctions comptables. Des regroupements sont opérés entre plusieurs établissements, l'agence comptable étant mutualisée. C'est le cas dans le lycée B qui exerce ces fonctions pour plusieurs collèges du département. Cela produit une recomposition des effectifs. « *On pourrait imaginer des suppressions de postes avec ces regroupement, or à notre niveau il y a des créations… Avant il y avait un agent comptable par établissement. Aujourd'hui avec les regroupements, les agents comptables ne peuvent pas tout faire. Donc on crée des postes de fondé de pouvoir comme le mien. Les postes supprimés sont des postes de catégorie B ou C, et on crée des postes de catégorie A. Au final ça va donc peut-être faire moins de postes mais plus qualifiés* » (fondé de pouvoir comptable, lycée B).

Cette dématérialisation de tâches est vue sous un double jour par les agents concernés : gain de temps et recentrage sur d'autres fonctions d'un côté, problématique d'adaptation des compétences de l'autre.

D'un premier côté, la dématérialisation de tâches permet en effet des gains de temps. Comme l'indique le rapport déjà cité sur les évolutions dans la FPT, et comme nous l'avons vu plus haut avec le point de vue des chefs d'établissement, les fonctions de gestion sont aujourd'hui prises en charge par de multiples applicatifs informatiques, touchant à différentes tâches : gestion des signatures, du courrier postal ou électronique ; gestion des agendas ; activités d'indexation, de classement et d'archivage ; gestion des factures gérée via des progiciels ; commande publique, etc.

L'usage des outils numériques relié à ces activités est avant tout vu comme facilitant par les agents rencontrés. Comme l'écrit le rapport sur la FPT, les données numériques mutualisées et mises à jour vident les bureaux et les couloirs de leurs armoires de documents et d'archives, facilitent et économisent du temps dans la recherche et l'accès aux dossiers, fiabilisent les processus d'instruction. « *Le scanner, ça fait gagner du temps* » (secrétaire de direction, collège A). Une secrétaire administrative de lycée, avec 38 ans d'ancienneté, raconte avoir commencé en tant que dactylo et avoir connu les premiers ordinateurs. Pour elle le numérique apporte « *un vrai plus : au niveau du temps, on a moins de manipulation de papiers, de documents. Je suis en train de faire des listes d'émargement, avant si je me trompais c'était à refaire totalement, maintenant c'est plus rapide, plus facile* » (secrétaire administrative, lycée B). L'usage des e-mails, quant à lui, est incorporé totalement au travail. Il est vu aussi comme une source de simplification. « *Les mails ça simplifie les choses, c'est immédiat. On formalise moins les courriers* » (secrétaire de direction, collège A).

Les outils en question peuvent permettre en outre de se recentrer sur des fonctions à plus forte valeur, consécutivement à ces gains de temps. Cela crée de nouvelles relations avec le public. « *Les secrétaires font moins de photocopies mais elles sont plus en relation avec les parents* » explique la proviseure du lycée B. Ces nouvelles fonctions d'« interface » pour reprendre le mot que cette dernière utilise peut cependant être facteur de stress.

D'un second côté, les compétences se transforment et des inquiétudes peuvent émerger à ce niveau. A l'instar de ce qui a été repéré pour la fonction publique territoriale, où les agents qui occupent ces fonctions gestionnaires tendent à être alignés sur un emploi type d'instructeur gestionnaire, on peut s'interroger sur les changements exigés de compétences et de fonctions pour le personnel gestionnaire de l'éducation nationale. Nous pouvons reprendre les éléments de prospective avancés dans le rapport cité plus haut : « dans cette dynamique, le métier d'assistant ou assistante de gestion administrative est vraisemblablement amené à évoluer fortement. Ses activités de traitement et de gestion tendent à migrer vers le métier d'instructeur ou instructrice-gestionnaire de dossiers tandis que ses autres activités traditionnelles de secrétariat sont de plus en plus traitées directement par le supérieur ou la supérieure hiérarchique direct, ou relayés par des applicatifs informatiques » (CNFPT, 2018).

L'accès à des formations spécifiques et adaptées est donc un enjeu lié à la dématérialisation et au déploiement de ces divers applicatifs. Les agents rencontrés ont des approches diverses de la formation. Ils sont plutôt demandeurs, par exemple sur les postes d'intendance confrontés à l'outil Chorus de facturation. Une secrétaire d'intendance (lycée B) explique avoir des besoins de formation sur Chorus mais elle n'a pas repéré de formation spécifique sur cet outil dans le catalogue. Elle a une appétence grande pour la formation : « *cette année j'ai fait cinq demandes, je peux en avoir 0 ou 5 ! on ne sait jamais* ». Cette incertitude sur l'accès à la formation peut être source d'inquiétude. Au-delà de ces séquences formelles de formation, indispensables pour parvenir à une bonne maitrise des outils, les entretiens indiquent aussi un rôle important du soutien social entre collègues. La hiérarchie peut jouer un rôle important dans l'aide et l'adaptation aux nouveaux outils. « *Il y a des formations mais on se débrouille tout seul, d'où l'intérêt d'avoir des bonnes procédures pour les débutants* » (fondé de pouvoir, agence comptable lycée B). « *J'ai été formée mais ça demande du temps, personnellement. On apprend tout le temps. Il y a de l'entraide entre collègues* » (gestionnaire, collège A). Les apprentissages sur le tas restent importants. La secrétaire de direction du lycée B cite sa formation sur le tas concernant les techniques de publipostage. Pour cela, il faut donc avoir du temps et des collègues disposés et techniquement prêts à apporter une aide. Les modèles d'organisation jouent également. Comme l'explique la proviseure de ce lycée, « *la question des compétences est centrale. Ici le personnel administratif ce sont des catégories B, dans les petits collèges c'est plutôt du C. Des fois quand elles arrivent dans le métier, il faut tout leur apprendre. Ici on a un pool de secrétaires donc elles peuvent se spécialiser. Dans un petit collège il va y avoir une seule secrétaire, elle va avoir toutes les tâches à faire, et le chef d'établissement aussi. Elles doivent réguler toutes seules. Les secrétaires suivent un peu de formation mais ça reste très à l'ancienne. Personne n'a jamais fait un mode d'emploi pour utiliser Word. Désormais pour les formations elles reviennent avec 60 pages de copies d'écran* » (proviseure lycée B).

Tout ceci pose la question de la reconnaissance des compétences numériques. Celles-ci sont souvent mal identifiées. Qu'est-ce qu'une compétence numérique ? Celles-ci semblent relever du naturel, or elles sont difficilement modélisables.[34] Cette même proviseure pense qu'« *on ne doit pas apprendre*

34 « Il n'existe en effet pas de modèle préexistant sur lequel s'appuyer pour définir les contours des compétences numériques : cette notion managériale, prise comme allant de soi, doit en priorité faire l'objet d'un travail de déconstruction et de questionnement scientifique » (Bouillon, 2015)

à utiliser le numérique ! ce doit être naturel… ». Les compétences mobilisées vont cependant au-delà de ces aspects techniques. « Le caractère souvent transverse, polyvalent, diffus de ces compétences rend encore leur recensement et leur cartographie imprécis. À l'exception des activités/compétences des métiers du numérique qui concernent essentiellement les directions des services informatiques, les compétences numériques des autres domaines professionnels sont la plupart du temps absentes des fiches de postes des agents rencontrés. Seules, les nouvelles fonctions liées aux processus de dématérialisation, comme celle de "référentes et référents dossiers", peuvent figurer ponctuellement dans les profils de poste. Il est difficile de parler d'une politique de ressources humaines en tant que telle, sur des compétences numériques clés, et de leur accompagnement. En dehors des postes en lien direct avec le développement numérique ou l'usage des applicatifs, la prise en compte des compétences numériques et de leur possible déclinaison en niveaux (usage, maîtrise, expertise) se fait le plus souvent au fil de l'eau et au coup par coup, à la suite d'une réorganisation de service, à travers la réalisation d'un plan de formation » (CNFPT, 2018).

La formation continue des personnels non scolaires doit donc faire l'objet d'une vraie pensée au-delà de la seule préparation de court terme à tel ou tel nouvel applicatif. D'un point de vue syndical, la question de la reconnaissance des compétences numériques notamment dans certains métiers d'encadrement est ainsi posée.

3.2.3.3 Les CPE dans les réseaux d'acteurs

Les Conseillers Principaux d'Education (CPE) sont, au sein des différents métiers du personnel non enseignant, également impactés par le développement de nouvelles technologies numériques et éducatives. Leur fonction associe des tâches administratives, éducatives et pédagogiques (Barthélémy, 1999). Les CPE ont de fait une fonction transverse et interviennent comme des maillons intermédiaires entre les enseignants, les agents techniques, les surveillants et la direction (Jouvenceau, 2013). Ils se situent ainsi « au croisement de différentes interactions sociales, en contact avec les parents, les élèves, les professeurs, le chef d'établissement, les administratifs, les assistants d'éducation, le personnel d'entretien, la police, la gendarmerie, la médecine scolaire, etc. » (Pérez-Roux, 2016). Les CPE sont donc des acteurs centraux des réseaux internes des établissements et ont une activité tournée vers le relationnel. C'est dans ce contexte qu'ils sont désormais équipés de différents outils numériques à l'instar des ENT (environnements numériques de travail)[35], qui peuvent influer sur ce rôle d'interface et cette position relationnelle dans ce réseau d'acteurs. L'utilisation de ces outils fait partie du travail prescrit : « Le CPE use des moyens offerts par les technologiques de l'information et de la communication, notamment de l'environnement numérique de travail de l'établissement. (…) Au collège, comme au lycée, la gestion quotidienne des élèves est chronophage, tant la vie scolaire est sollicitée pour recueillir ou transmettre l'information. Aussi le CPE doit-il : - construire des circuits d'information courts, fiables et efficaces pour assurer le suivi tant individuel que collectif des élèves; - doter le service de modalités qui facilitent le traitement et la transmission des informations en provenance ou à destination de l'équipe de direction, des personnels de l'établissement, des élèves et des parents; - valoriser la pratique des TICE, et notamment l'usage des espaces numériques de travail (ENT) »[36]. Les TICE sont ainsi vues comme un recours et un moyen de l'activité professionnelle, mais également un objectif en soi de cette action.

35 Un espace numérique de travail est un portail de services en ligne, c'est à dire un site web sécurisé, offrant un point d'accès unique où l'enseignant, l'élève et l'ensemble des personnels de l'établissement peuvent trouver les informations (ou contenus), outils et services numériques en rapport avec leurs activités éducatives. Il est également ouvert aux parents d'élèves : accès à des informations concernant leur enfant et son établissement, communication avec les enseignants.

En pratique cependant, les représentations qu'ont les CPE de leurs tâches peuvent s'écarter de cette prescription comme l'indiquent les résultats d'un sondage réalisé auprès d'un petit échantillon[37].

L'usage des ENT et autres logiciels de vie scolaire tels que Pronote s'est routinisé mais il a fallu plusieurs années pour introduire efficacement cette technologie. Plusieurs travaux ont étudié les usages par les enseignants, tout en relativisant les impacts[38], ou suggérant la création de plus fortes transversalités concernant la vie scolaire (IGF, IGEN, 2007).

Du point de vue de la typologie proposée plus haut, la dynamique s'inscrit fortement dans la logique de l'amélioration sans semble-t-il pouvoir être associée à une logique de modification, qui viendrait refondre fortement les tâches et compétences. Comme le dit un CPE cité par Thérèse Pérez-Roux, ces outils permettent un véritable gain de temps et rendent possible un recentrage sur d'autres activités plus riches. Les ENT sont ainsi vus comme « *très utiles* » par la CPE du collège A. Ses usages permettent d'améliorer le fonctionnement de la vie scolaire, notamment la saisie d'un ensemble d'informations liées au suivi de l'élève (absences, punitions, sanctions, résultats scolaires). Il s'agit d'un outil qui ne remplace certaines tâches et en modifie d'autres. Du côté de la substitution, comme le dit cette CPE, « *au départ c'est moi qui rentrais toutes les informations, aujourd'hui ce sont les profs qui entrent les infos* » (CPE, collège A). Du côté de la modification des tâches, cela renvoie à la dimension d'interface et relationnelle. L'aspect « communication » du travail est profondément modifié. La rapidité accrue du contrôle des absences transforme voire améliore le dialogue avec les familles. L'information est envoyée en temps très rapide et cette accélération du temps produit des avantages mais doit être parfois prise avec prudence. « *Je vérifie tout de suite et j'envoie un sms aux parents. On traite l'info à la seconde près. Avant quand on appelait les parents, c'était plus lent. Sauf que si entre temps l'élève arrive, on va nous le reprocher… Ça nous permet ainsi qu'aux familles d'être très réactifs. Pronote est très pratique. Ça remplace le carnet de correspondance, il y a les infos sur les absences, les retards, ils voient les sanctions…* » (CPE, collège A).

Les ENT peuvent vite devenir « irremplaçables » aux yeux des CPE (Zablot, 2013). Comme tout outil cependant, son intégration n'a pas été immédiate ou sans complication, et il faut du temps pour que les TICE s'intègrent aux usages. C'est ce qu'exprime un autre CPE cité par Pérez-Roux : « Nous, on commence à avoir une vision plus claire de ce qu'on fait, justement, avec ces outils. Au départ on s'est dit " bon, ça va être pratique ". Mais avant que ça le soit, il a fallu des années de pratique pour qu'on gagne du temps. Aujourd'hui sur le traitement des absences, l'envoi des courriers, toutes ces choses-là on gagne vraiment énormément de temps qu'on peut passer à faire autre chose, notamment à recevoir les élèves, à traiter d'autres problèmes de fond, que ces problèmes de courrier, de traitement administratif ou d'absence ».[39] Le temps dégagé apparaît comme un facteur positif central.

Les ENT apparaissent donc bien comme des outils modifiant la gestion de l'information et la nature de la communication au sein de l'interface composé des enseignants, des élèves, du personnel éducatif et de vie scolaire, de l'administration de l'établissement et des familles. Ils impliquent un recours plus aisé et rapide à l'écrit, par opposition à l'attente d'un entretien : « aujourd'hui un professeur qui va avoir des difficultés avec un élève, va pas être obligé de prendre nécessairement du

36 Protocole établi par l'inspection générale de l'Education nationale-groupe Établissements et vie Scolaire (Mai 2010)

37 A la proposition : « Un CPE valorise la pratique des TICE, et notamment l'usage des espaces numériques de travail (ENT) », les réponses d'une centaine de CPE sont : Oui tout à fait (22%), Moyennement d'accord (51%), Non en total désaccord (27%). Cf. Houziaux Favreau M. (2016).

38 Pour une étude publiée il y a une dizaine d'années, cf. Bruillard (2011).

39 Conseiller principal d'éducation, cité dans Pérez-Roux (2016).

temps pour venir vous voir à votre bureau etc., à attendre que vous ayez, que vous trouviez du temps libre pour le recevoir etc. Là, vous envoyez un mail, pour commencer ».[40] Toutefois ces avantages relationnels peuvent être contestés. Le travail du CPE peut s'apparenter à une logique de contrôle qui dérive sur le flicage en ligne. Les vertus pédagogiques vont parfois être interrogées. Comme le dit la CPE rencontrée au collège A : « *j'ai certainement plus de contacts avec les familles. Mais je ne suis pas sûre qu'ils soient de meilleure qualité. C'est plus intéressant car on communique plus vite, mais on n'est pas plus efficace pour autant…* » (CPE, collège A). Comme le note Pérez-Roux, l'appui du numérique peut a contrario rendre la rencontre avec les parents plus difficile, quand ces derniers privilégient la relation lointaine et numérique via l'ENT au lieu d'aborder « en direct » les difficultés scolaires ou comportementales de leur enfant. On pourrait s'interroger dans un prolongement de cette étude sur la modification des relations entre les établissements et les familles. Etant donné l'augmentation des informations dématérialisées, quelle est l'attitude des familles lors des rendez-vous physiques ? Quel est l'impact de la numérisation sur l'implication des familles ou leur disponibilité ?

Ceci montre les impacts possibles du numérique en termes de visibilité ou invisibilité du travail. Pour certains, ces environnements numériques permettent de rendre visible l'activité de la vie scolaire aux yeux de la communauté éducative, et permettent de mieux et davantage associer les parents (Pérez-Roux, 2016). Les relations de travail sont au final fortement modifiées dans leur substance avec l'introduction de tels outils. Certains CPE regrettent ainsi la perte de communication avec les enseignants ou du moins l'évolution de la relation, certains estimant discuter moins « de tout ce qui est autour des absences » (*idem*) depuis qu'un outil informatique les consigne et les répercute vers l'extérieur.

Au final, pour reprendre l'analyse de Thérèse Pérez-Roux, il y a bel et bien *redéfinition* du travail de cette famille professionnelle : « si ce cœur de métier est d'abord organisé à partir de la dimension relationnelle et éducative, il prend appui, pour sa partie plus administrative, sur les potentialités offertes par le numérique. En ce sens, la gestion des élèves, l'information plus efficiente des différents usagers (élèves, enseignants, parents, équipe de direction) participe d'une relative redéfinition du travail ». Des impacts sont aussi notés sur le travail des assistants d'éducation, qui serait fortement redimensionné et peut-être rendu plus invisible.[41] Ceci a des compétences en termes de compétences attendues et de mise en œuvre de ces compétences pour toutes ces familles de métiers, mais aussi sur l'organisation du travail de ces professionnels.

3.2.3.4 Les sources d'inquiétude par rapport aux technologies numériques

Peu d'inquiétudes sont apparues concernant le risque de disparition des métiers ou leur profonde transformation. Ces possibilités sont cependant réelles pour certains postes sur des fonctions comptables ou gestionnaires. Les secrétaires évoquent l'importance de la relation humaine qui les protège d'un risque de disparition de leurs fonctions. Les sources d'inquiétude semblent résider

40 Idem.

41 « l'ENT transforme aussi le travail des Assistants d'Éducation qui envisagent parfois leur fonction dans le seul espace du bureau. Pour les trois CPE, les procédures rendues possibles par l'ENT font que les assistants d'éducation sont devenus invisibles dans l'espace scolaire car à distance des enseignants. Enfin, parce que les collaborations avec les enseignants sont appréciées et génèrent une meilleure connaissance des enjeux des uns et des autres, parce que l'accompagnement des élèves reste le cœur de leur métier, les CPE craignent une dérive gestionnaire de leur mission, renforcée par le numérique. » (*ibid.*)

avant tout sur les risques de non-maîtrise des applications ou outils, dans un contexte où ceux-ci se multiplient. Témoin le cas d'une secrétaire d'intendance du collège A, en fin de carrière, qui est arrivée dans l'établissement il y a trois ans. « *Je découvre beaucoup de logiciels. Tout va bien quand on les domine bien, mais quand on ne les domine pas on perd du temps… Il y a des cas où ce n'est pas intuitif, convivial* » (secrétaire d'intendance, collège A). Le risque de non-maîtrise est lié à l'intégration de nouveaux outils différents des précédents, imposant de nouveaux procédés de travail, voire de nouvelles chaines de production du service ; ceci renvoie au déploiement de nouveaux outils parfois pas toujours conçus en relation avec les utilisateurs directs. La non-maîtrise concerne aussi le risque de défaillance technique. Des processus censés simplifier la tâche peuvent la rendre plus longue. La dépendance à l'informatique est donc élevée et en cas de panne, les agents peuvent être bloqués (impossibilité d'accéder à la base Elèves par exemple pour les secrétaires). L'absence de formation sur certains outils peut procurer un niveau de stress. « *On a des collègues qui sont stressés. On n'a pas de formation, par exemple sur Pronote, et quelqu'un qui appréhende l'informatique ça peut être compliqué pour lui. On est stressé quand on nous met la pression. Avec les mails, on a l'impression qu'il faut répondre tout de suite… on a moins le temps de réflexion* » (secrétaire de direction, collège A).

Un autre risque évoqué dans la littérature mais non évoqué dans les entretiens est le risque de standardisation et de perte d'expertise. Les évolutions numériques peuvent concourir à déplacer leur technicité ou à l'appauvrir. Le rapport sur les évolutions dans la FPT note que pour les métiers et les postes les plus exposés aux impacts du numérique, le changement de technicité se fait au profit d'une plus grande interopérabilité entre des postes et des profils désormais moins experts et plus transverses. Certains agents interrogés dans le cadre de cette étude font état d'un sentiment de déperdition de leurs connaissances techniques. Les postes se ressemblent de plus en plus, quels que soient les services concernés. Les métiers de la gestion convergent dans une gestion de flux et de données. Ce risque de déperdition de certaines connaissances techniques devrait être regardé de plus près.

Comme l'écrit ce rapport, « lorsque la simplification des activités n'a pas été source de professionnalisation de l'agent, le quotidien professionnel devient extrêmement routinier et renvoie à une forme de "déshumanisation" » (CNFPT, 2018). Le métier peut perdre son sens devant les tâches de remplissage de données censées être secondaires mais venant en fait pervertir le travail et déshumaniser le vécu professionnel. Dans le collège A, l'infirmière scolaire nous reçoit derrière son ordinateur. Elle explique ressentir un niveau important de stress à cause du logiciel « SAGESSE » qu'elle doit remplir à chaque passage. Ce logiciel date de plusieurs années et sert à remonter les informations au rectorat. « *J'ai une pile de documents à saisir ! Ce logiciel est inadapté, obsolète. Ça m'énerve, il faut ouvrir SAGESSE, mais aussi Pronote, tous les e-mails. Je ne suis pas très nouvelles technologies. Je préfère les post-it. Tout ça me fait perdre du temps. Je devrais remplir une case « infirmerie » dans Pronote mais je ne le fais pas, et ma principale ne me le demande pas* » (infirmière, collège A). Celle-ci évoque de plus comment à cette forme d'appauvrissement du quotidien s'ajoutent des problématiques – déjà évoquées plus haut – de manque de moyens techniques. Elle travaille en effet également en primaire mais sur l'ordinateur qu'on lui a donné, SAGESSE ne s'installe pas et il y a un problème de licences concernant les outils de dépistage. Elle utilise donc en lieu et place une valise plus classique contenant les outils de mesure visuelle par exemple. L'usage du numérique s'avère au final contrarié pour cette infirmière.

Il convient donc d'être attentif à ces risques de stress, d'appauvrissement mais aussi d'isolement. La routinisation et la répétition de certaines tâches peut être un facteur de perte de sens professionnel.

Comme pour les responsables d'établissements, les difficultés ressenties devant la multiplication des applications peut être une source de fatigue professionnelle.

Le rapport UsaTICE (Usages des technologies de l'information et de communication dans l'éducation) (Cottier et al., 2014) pointait bien ces différents phénomènes et risques, à côté des avantages attendus et observés notamment en termes de gains de temps ou de recentrage de l'activité sur des tâches plus riches. « Mais ces pratiques ont aussi un coût, bien spécifié par la plupart des personnes rencontrées, qu'elles soient ou non utilisatrices de technologies numériques. Elles entraînent une densification du temps des activités par un surcroît de la charge de travail, parfois un empilement de tâches nouvelles ; elles débordent sur la sphère personnelle, exigent des adaptations et des remédiations disciplinaires et professionnelles, elles nécessitent parfois un investissement financier personnel significatif. C'est pour ces raisons notamment que certains élèves et professionnels se refusent, au moins partiellement, à "investir" dans le numérique scolaire » (Cottier et al., 2014). L'enjeu au final est bien celui de la qualité de vie au travail des agents concernés.

3.2.4 Conclusion

Cette étude de cas exploratoire mérite aujourd'hui d'être complétée et approfondie par de nouveaux terrains d'enquête, qui pourraient être centrés sur les politiques d'accompagnement de ces transformations. Aujourd'hui, pour prendre un exemple, la gestion comptable s'est mécanisée : elle se faisait à la main et bientôt elle passera par de l'intelligence. Les adaptations se font au niveau individuel. Les outils numériques se traduisent par des logiques de substitution et d'augmentation (de la dématérialisation de certaines tâches en passant par la recomposition des réseaux d'acteurs via les ENT). Les modifications de la nature même des postes et des tâches restent encore mesurées mais les besoins en termes d'accompagnement et de gestion des compétences sont réels. D'autres besoins sont observés du point des vue des ressources pour un usage efficace de ces outils : moyens informatiques, soutien, maintenance, etc. Un risque est de penser que les logiciels fonctionnent automatiquement, sans nécessité d'accompagnement de l'utilisateur et dans certains cas de l'usager, et sans une architecture invisible rendant possible la bonne marche technologique.[42] Beaucoup semble encore reposer sur la capacité d'adaptation de l'individu et sur ses facultés de régulation face aux évolutions de la charge de travail.

Dans les coulisses des établissements scolaires, les personnels administratifs gèrent des calendriers, des opérations, avec une certaine autonomie. Est-ce que les fondamentaux de l'administration et de la gestion des établissements change ? La relation à l'usager ? Les changements sont encore pour beaucoup à venir et non-observés à ce stade. Un enjeu syndical porte sur l'analyse de ces évolutions de compétences et la mise en place de politiques d'accompagnement adaptées. Les compétences évoluent, dans plusieurs sens. On peut en effet penser que les cadres sont parfois amenés à faire des tâches de simple remplissage de données, sans réelle valeur ajoutée. De leur côté, les fonction d'exécution se recomposent. Les pools de saisie comptable ont disparu. Les personnels d'administration et d'intendance semblent gagner en compétences, mais un risque évoqué plus haut peut être celui de la standardisation et de la dépendance au rythme et aux méthodes de la machine. En synthèse, on peut se demander si les évolutions observées ne relèvent pas davantage d'une logique de « déplacement » que d'une véritable transformation.[43] Il n'en demeure pas moins que la

42 Ce travail n'a pas, de plus, abordé les questions de coût des technologies, du fonctionnement des marchés publics, sans compter la question lancinante du devenir des *data* produites.

43 « Pour une majorité des chefs d'établissement interviewés, le développement important des usages numériques ne se présente pas en soi comme un changement radical des missions des équipes de direction. Les usages qui découlent de l'installation importante des technologies numériques dans les établissements

protection de la santé au travail des agents et leur possibilité réelle de monter en compétences tout en maitrisant les outils numériques restent des enjeux de l'action syndicale face à ces évolutions qui, bien que douces et progressives, sont néanmoins réelles.

relèveraient plutôt d'un « déplacement », d'un changement de forme plus que de fond. Ce développement suppose par exemple une redéfinition et une redistribution des fonctions dans l'équipe de direction, entre le proviseur, son ou ses adjoints et le secrétariat de direction en fonction notamment des compétences attendues ou reconnues ainsi que des responsabilités imputables au positionnement hiérarchique de chacun. » (Burban, Lanéelle, 2013)

Conclusion générale

Cette étude a fait un tour d'horizon tout à la fois théorique et empirique de l'impact de la transformation numérique sur le travail, avec un focus sur deux secteurs particuliers d'intérêt pour l'UNSA : le transport de marchandises et l'éducation. Elle s'est basée sur une revue de la littérature, une exploitation d'enquêtes statistiques en particulier sur les conditions de travail, ainsi que sur des entretiens centrés sur des métiers spécifiques des deux secteurs privilégiés : les chauffeurs routiers dans le cas du transport de marchandise, le personnel non-enseignant dans les établissements scolaires.

Il en ressort, notamment dans l'idée d'apporter des éléments concrets au service de l'action syndicale, quelques enseignements forts, synthétisés ci-dessous.

Les discussions scientifiques autour des mutations du travail

Les contours de la transformation numérique en cours depuis la fin des années 2000 sont désormais assez bien délimités, et se synthétisent autour de quatre mutations majeures : (1) le rôle majeur joué par les données et l'information numérisée qui devient une ressource stratégique, et soulève des questions évidentes de souveraineté et de confidentialité; (2) une forme de concurrence qui repose sur la maîtrise et l'importance des coûts fixes, avec des rendements marginaux élevés et des coûts marginaux très faibles favorisant la concurrence monopolistique; (3) l'émergence de nouveaux modèles d'affaires autour de l'économie des plateformes ; (4) de nouveaux modèles de production industrielle associés à l'industrie 4.0, dont l'innovation principale réside peut-être moins dans les robots et les cobots que dans « l'intelligence de la mise en réseau des machines entre elles, des machines et des hommes, et des hommes entre eux », pour reprendre la formule de Pierre Veltz (2017).

Ces transformations s'inscrivent tout à la fois dans la prolongation de tendances antérieures, mais entraînent des interrogations relativement inédites sur les frontières du travail et de l'emploi, dont il n'est pas évident de prendre la mesure, tant les impacts peuvent être différenciés. Pour le travail par exemple, les discussions scientifiques autour de son avenir témoignent de deux tendances pouvant apparaître comme contradictoires (pour reprendre la formule de Broca 2017), entre d'un côté un nombre croissant d'activités et de temps sociaux se voyant caractériser comme du travail et, de l'autre, le fait que le travail est présenté comme étant en « voie d'extinction » du fait des progrès de l'automatisation. La transformation numérique enclenchée à la fin des années 2000 favorise aussi l'émergence d'une nouvelle catégorie de plateformes dites « allégées », intervenant dans des secteurs très traditionnels, et susceptibles de concurrencer de manière assez frontale les acteurs historiques et de s'étendre à de nombreux secteurs. Ces modèles d'affaires reposent pour beaucoup sur un évitement du droit du travail, du droit sectoriel et de la concurrence, appelant des réponses en matière de régulation si l'on veut éviter que les stratégies de dumping social ne conduisent à concurrencer de manière déloyale des secteurs de plus en plus nombreux de l'économie. Au-delà, les enjeux de transparence et de souveraineté sont évidents. La régulation sectorielle peut être un outil puissant au service des acteurs sociaux à condition de repenser les branches professionnelles. En effet, la digitalisation peut brouiller les frontières des champs conventionnels créant ainsi des zones grises non couvertes par les conventions collectives, ou permettant aux nouveaux acteurs de choisir une convention collective socialement moins protectrice que celle des acteurs traditionnels.

Les effets de la transformation numérique sur l'emploi sont multidimensionnels, et les approches théoriques comme statistiques déployées omettent souvent de tenir compte de la dimension organisationnelle. Nos investigations mettent en évidence le fait que la plupart des études « macro-économiques » et statistiques sur l'impact de la transformation numérique reposent sur une approche relativement statique, passant à côté de la prise en compte du travail concret, des dynamiques des organisations. L'un des principaux messages qui en ressort est ainsi la nécessité de "remettre le métier au centre de l'activité". En ce sens, l'ampleur des transformations liées au numérique obligent ceux qui cherchent à en comprendre les impacts sur le travail, quelle que soit leur discipline, à mettre le travail concret au "cœur du regard social". Bref, à penser le numérique "depuis la technicité du travail", et non plus à penser le travail du point de vue des conditions juridiques, économiques, et sociales de son exercice. C'est un enjeu essentiel pour les études syndicales, car ces dernières confrontent les éléments de méthode à la réalité concrète des enjeux de transition, et s'interrogent sur la faisabilité du cheminement de la transition, ce qui est très rarement le cas dans les approches plus académiques.

Les effets des nouvelles technologies sur l'activité et les compétences sont donc très variables selon les arbitrages effectués dans les modalités d'organisation du travail. Il n'y a en effet pas d'automaticité dans les conséquences de la technologie sur le travail et les compétences, mais plutôt des choix effectués, avec des impacts plus ou moins importants sur l'emploi et les compétences. Cette médiation de l'organisation du travail dans les effets des nouvelles technologies renvoie à un enjeu de taille, car ce sont in fine les choix effectués sur ce plan qui permettent, plus ou moins, de réorienter les tâches et les compétences concernées vers des activités à plus forte valeur ajoutée. Cette relation est loin d'être automatique, et ce d'autant moins que la capacité à identifier et à conduire avec efficacité cette transformation en est sans doute un facteur essentiel. Il en résulte que la montée en compétences attendue dépendra également des dirigeants eux-mêmes, ainsi que de leur capacité à maîtriser ces évolutions ou du moins à en comprendre les enjeux. Mais c'est aussi le rôle des représentants du personnel que de se saisir de ces enjeux afin de peser sur la manière dont l'introduction des nouvelles technologies va être organisée et comment les salariés vont être amenés à se placer dans la nouvelle chaîne de travail, en coopération avec les dispositifs automatisés.

Si l'on accepte néanmoins de mobiliser les études macro-économiques sur l'impact sur l'emploi, quelques chiffres sont à retenir. Pour la France, selon les estimations, la part des emplois à risque élevé d'automatisation se situerait entre 9% et 16% selon les estimations, loin derrière les 42% d'estimation initiale dans les travaux du cabinet Roland Berger en 2014. Dans le secteur des transports, les métiers de la conduite représentent la seconde catégorie de métiers les plus susceptibles d'évoluer avec les changements technologiques. Pour l'éducation, l'effet de la transformation sur le métier d'enseignant ressort comme loin d'être évident.

Face aux enjeux de la transformation numérique, la situation de la formation professionnelle en France marque des limites évidentes

Des résultats novateurs ont été récemment produit par l'OCDE dans le cadre du projet « Going Digital ». Ces travaux tendent en effet à atténuer l'idée d'une polarisation systématique des effets des changements technologiques sur l'emploi. Par rapport aux vagues précédentes de progrès technologiques, où la technologie remplaçait principalement les emplois moyennement qualifiés, l'Intelligence Artificielle mettrait en effet en danger principalement les emplois peu qualifiés, la seule exception étant les emplois moins qualifiés dans les services à la personne. Et de manière plus générale, la transformation des compétences suppose de tenir compte des différents cas de figure,

allant de l'adaptation à un nouvel outil jusqu'à la reconversion en vue d'une mobilité professionnelle en passant par les évolutions supposant l'acquisition de nouvelles compétences. L'OCDE préconise notamment de doubler le temps de formation continue des actifs pour le porter à 10% du temps de travail, ce qui témoigne ainsi de l'importance des enjeux mais aussi de la nécessité pour les entreprises d'investir ce sujet. Dans ces conditions, le système de formation continue et initiale ressort comme essentiel, que ce soit pour faire face à une demande très forte en profils qualifiés, ou se focaliser sur les compétences des travailleurs peu qualifiés.

Or face à ces enjeux, la situation de la formation professionnelle en France marque des limites évidentes : les dépenses de formation des actifs du secteur privé ont fortement reculé depuis 2014. En second lieu, comme le signalent les statistiques en la matière, l'accès à la formation est très inégal quel que soit le critère retenu (secteur, statut et taille d'entreprise). Le CPF (compte personnel de formation), lancé en 2015, n'a été utilisé en 2018 que par 1,7 % des salariés, le plus souvent déjà diplômé du supérieur (Balmat, Corazza, 2020). Par ailleurs, l'adaptation des diplômes et des contenus des formations est un sujet majeur pour les acteurs des branches professionnelles. Au niveau des entreprises, l'accompagnement des salariés dans cette transition numérique ne peut pas se faire dans de meilleures conditions sans une véritable gestion prévisionnelle des compétences et des emplois.

Les impacts des nouvelles technologies sur le travail ne sont pas unilatéraux, et il est nécessaire de placer les enjeux au niveau de l'entreprise

Les impacts anticipés des nouvelles technologies anticipés ne sont pas unilatéraux. Si certaines technologies peuvent apporter un vrai soutien et de réelles ressources pour le bon déroulement des activités, d'autres, en revanche, peuvent se révéler extrêmement délétères pour le bien-être des salariés en altérant les conditions d'exercice du travail ou en s'appropriant le cœur du métier, celui qui fait sens pour l'individu et qui donne du sens à l'activité. Dans cette approche il s'agit d'interroger l'équilibre entre contraintes et ressources pour le travailleur dans son activité, et de placer les enjeux au niveau des formes de régulation du travail, au niveau de l'entreprise notamment, ce qui pose la question du dialogue social centré sur ces enjeux.

L'enquête Conditions de travail de la Dares mobilisée dans le cadre de notre étude permet d'objectiver ce phénomène. Selon cette enquête (DARES, 2014), on comptait en 2013, 58% des salariés dont le rythme de travail est déterminé par une contrainte extérieure contre 28% en 1984. La plupart des familles professionnelles sont concernées par ces évolutions. Les deux secteurs étudiés ici se caractérisent aussi par une plus grande contrainte extérieure sur leur rythme de travail. La proportion de salariés exposés à cette contrainte est de 56% dans l'administration publique (dont l'éducation nationale), 58% dans le secteur du transport.

Que l'on soit travailleur de plateforme indépendant ou salarié, la transformation numérique interroge l'équilibre autonomie-surveillance. En théorie, le numérique permet de libérer le travailleur des tâches simples et routinières pour se spécialiser sur des tâches plus créatives, plus complexes et à haut niveau de savoir technique. Dans le cas des plateformes, il repose sur la promesse de la flexibilité. Cependant, il convient d'interroger largement les contours de cette notion d'autonomie. La banalisation du contrôle et la surveillance en temps réel sont des pratiques très courantes dans les entreprises digitalisées. Peu de réflexions sont pourtant menées sur la prescription algorithmique, le « droit social de la donnée » .

Il reste que les données des enquêtes mobilisées dans notre étude permettent de montrer que si l'impact sur les conditions de travail est différent d'un secteur à un autre selon l'intensité de l'usage du numérique, la tendance générale qui se dégage est celle d'une relative amélioration constatée dans les différents métiers, sur la période la plus récente, après une phase d'intensification. Entre 2013 et 2016, plusieurs dimensions des conditions du travail se sont améliorées même s'il faut noter une dégradation de certaines d'entre elles. On peut alors penser que cette problématique commence à être prise en compte par les entreprises donnant lieu à des actions de prévention ou de réparation. Les organisations syndicales seraient aussi de plus en plus sensibilisées à ces nouveaux risques induits par la numérisation conduisant à la négociation de cadres plus favorables aux conditions de travail.

Malgré cette relative amélioration, il faut signaler qu'une part importante de salariés reste pourtant encore exposée à ces risques. Certaines contraintes comme des rythmes de travail imposés ou la charge de travail excessive ou encore le sentiment de contrôle intrusif peut concerner presque la moitié des salariés et parfois plus. La souffrance au travail et les cas de burnout montrent les difficultés véritables vécues dans de nombreuses situations individuelles.

Les enquêtes montrent aussi clairement la corrélation entre la numérisation de l'activité et l'intensification des rythmes du travail. L'accélération des temps du travail ou plus précisément leur compression semble être la conséquence de l'utilisation des outils numériques. Ces outils engendrent de multiples sollicitations provenant de multiples canaux, obligeant le salarié à trouver du temps pour y répondre. A cet effet direct des outils numériques, s'ajoute l'effet indirect lié à la transformation de l'organisation du travail.

Etude de cas : le secteur des transports

Notre étude de cas a pu mettre en lumière les différents canaux de transmission de l'impact du numérique sur le métier de conducteur dans le transport routier de marchandises. Outre l'impact direct de l'utilisation des outils numériques par les conducteurs, il faut prendre en compte différents impacts indirects : la digitalisation des services d'exploitation, la mise en relation directe des conducteurs avec les clients via les outils numériques et la réorganisation disruptive de la concurrence au sein du secteur.

Concernant les outils numériques utilisés par les conducteurs, essentiellement du numérique embarqué, ils permettent une plus grande fluidité de l'information entre les conducteurs, les services d'exploitation et les clients. Ils permettent également de dématérialiser certaines tâches. De ce point de vue, ce sont des innovations que l'on peut qualifier de positives. Mais elles impliquent aussi des contraintes notamment en induisant un sentiment de contrôle permanent et intrusif dans le travail. La géolocalisation permet aux services d'exploitation de « suivre à la trace » les conducteurs même si l'objectif premier de cette innovation n'est pas celui-ci. Sachant que cette surveillance par le numérique est possible, les conducteurs ont ce sentiment d'être « observés tout le temps ». Au-delà de ce sentiment qui est source de pression psychologique, l'autonomie du conducteur dans le travail s'en trouve réduite. Il ne peut pas par exemple modifier sa tournée (itinéraire composé de plusieurs points de livraison défini par le logiciel) de crainte d'être sanctionné.

Avec le numérique embarqué, le rôle des services d'exploitation dans la régulation de l'activité des conducteurs est renforcé. En étant connectés directement aux conducteurs, ils peuvent réguler l'activité de ces derniers en temps réel en modifiant par exemple le parcours afin de livrer un tel ou autre client plus exigeant. Cette sollicitation des conducteurs devient intense lors de la survenance de retards, qui sont d'ailleurs impossibles à éviter étant donné les différents aléas de la circulation routière. Pendant ces moments critiques, le pilotage du travail du conducteur se fait à distance limitant considérablement l'autonomie de ce dernier. Il devient alors un simple exécutant des

consignes provenant des services d'exploitation ou directement de l'ordinateurs de bord embarqué qui lui indique les étapes à suivre dans son parcours de livraison. Les outils sont réducteurs de l'autonomie dans le travail.

La question des délais à respecter est devenue centrale dans ce mode de régulation à distance et assisté par le numérique. Le point de départ est la planification des trajets des conducteurs par un progiciel. Ces parcours de livraisons sont construits à la minute près afin de rationaliser le temps de conduite et la dépense en carburant. Les trajets que nous avons pu consulter montrent une importante compression du temps, soit 15 à 20 minutes en moyenne par livraison comprenant le temps de trajet, le temps de déchargement et la signature du bon de commande. La survenance d'un aléa pendant les trajets, qui n'est pas pris en compte dans la planification initiale, génère des retards en cascade. Le conducteur doit s'adapter pour rattraper le retard, mais sa marge de manœuvre est réduite par la compression du temps et par les injonctions des services d'exploitations et des clients. Cette rationalisation du temps des conducteurs par les logiciels de planification des trajets se traduit ainsi à la fois par une forte demande psychologique, une intensification des rythmes de travail et souvent par des tensions entre les conducteurs et les clients en raison des retards.

Nous avons également observé les effets de la mutation disruptive du secteur du transport routier de marchandises avec l'arrivée de nouveaux acteurs comme les plateformes de fret numérisées, de nouvelles entreprises de transport venant du monde numérique et des micro-entreprises ou des indépendants qui n'ont pas le même fonctionnement que les transporteurs traditionnels. Cette mutation exacerbe la concurrence dans le secteur dans la mesure où le marché est de plus en plus ouvert à des nouveaux acteurs nationaux et étrangers. Pour survivre dans ce marché très tendu, les entreprises doivent être compétitives et les conducteurs encore plus productifs. Cela explique la rationalisation du temps des conducteurs pour justement améliorer la compétitivité de leurs entreprises. Mais on a pu constater aussi une évolution de l'organisation du travail pour atteindre cet objectif. C'est le cas par exemple du recours croissant de la part des acteurs traditionnels à l'intérim et à l'emploi indépendant (auto-entrepreneurs, très petites entreprises) pour des objectifs de flexibilité. La digitalisation du secteur semble alors profiter à l'emploi non salarié.

Enfin, nous avons mis en évidence le fait que la numérisation n'a pas que des effets négatifs sur le travail des conducteurs. Les acteurs que nous avons rencontrés ont évoqué l'apparition de nouveaux métiers dans leurs entreprises comme les emplois de négociants de commandes dans la bourse de fret numérisée. Une autre évolution positive concerne la possibilité d'aménagement de fin de carrière des conducteurs en occupant les missions de tuteurs ou de formateurs des jeunes recrues à l'utilisation des outils numériques embraqués. Soulignons aussi l'amélioration des conditions matérielles des conducteurs comme le confort dans les cabines, une meilleure sécurité des véhicules, une maintenance prédictive, etc.

Etude de cas : le secteur de l'éducation

Nous nous sommes intéressés dans cette étude de cas aux conditions de travail dans les établissements scolaires en plaçant la focale sur les personnels participant à la production de ce service éducatif et avons interrogé la forme prise par ces évolutions numériques, leurs impacts sur le travail administratif et les possibilités laissées à l'administration de réguler ces changements.

Pour les chefs d'établissement, nos entretiens ont permis de mettre en évidence le fait qu'un impact central des technologies numériques semble se situer au niveau de la gestion des temporalités. À l'instar de nombreux autres domaines professionnels, l'irruption de technologies de communication

à distance entraîne un phénomène de surcharge informationnelle et de pression à une réactivité permanente. La création récente de réseaux internes (type Intranet) et plus généralement la connectivité accrue des établissements accentuent le recours aux technologies numériques. Celles-ci transforment les modalités de travail des chefs d'établissement mais également leurs temporalités, pouvant placer les agents dans une surcharge informationnelle. Cependant, les effets des technologies numériques peuvent aussi jouer en sens inverse, dans un rapport d'aide à la régulation temporelle. Les outils informatiques font en effet gagner du temps aux chefs d'établissements sur certaines actions, en particulier dans le cas dans la gestion de certaines tâches bureaucratiques liées à la gestion localisée de dispositifs de plus en plus nombreux. Comme cela ressort de la plupart des études sur l'impact de la transformation numérique, les problématiques ne sont pas « purement numériques », et souvent liées à un ensemble de facteurs. Dans le cas des chefs d'établissement, de plus en plus de dispositifs sont venus encadrer la gestion d'un établissement scolaire depuis le début des années 2000, dans des domaines de plus en plus variés. Le numérique, c'est-à-dire ici les outils de communication à distance, favorisent et encouragent le développement d'une logique d'évaluation associée à ces outils, comme l'ont confirmé nos entretiens. Les tâches administratives s'empilent et ces nouvelles prescriptions administratives ne sont pas dues à la présence des outils numériques. Cette part de travail peut correspondre à des tâches censées être annexes et qui deviennent une composante centrale de l'activité. Elles correspondent à du temps « empêché », une impossibilité de se centrer sur son cœur d'activité, celui qui fait sens et est au cœur de l'activité professionnelle. La logique de temporalité est dès lors bien au cœur des débats sur la gestion des dispositifs et l'utilisation des outils numériques qui leur sont dédiés. Au final, on peut donc penser que c'est moins le maniement d'outils numériques qui pose problème que la multiplication de dispositifs fragmentés et des normes d'évaluation associées.

Or il ressort que la multiplication des outils est rarement pensée depuis la perspective de la charge de travail de l'usager final, ce qui pose la question de l'importance des ressources et des moyens techniques adaptés. Certes, ces problématiques de qualité des outils ne sont pas propres au travail des établissements scolaires et c'est plutôt une question transversale qui se pose dans la relation homme-machine. Mais la question se pose de la présence de ressources suffisantes pour régler ces problèmes.

Les outils digitalisés apparemment neutres rendent par ailleurs invisibles le travail sous-jacent de production des données et de maintenance des outils.

Pour les métiers de la gestion administrative, on peut penser que les effets du numérique se situent pour l'essentiel entre les dynamiques de « substitution » – la technologie agit comme un simple outil de substitution, sans changement fonctionnel - et « d'augmentation » – la technologie agit comme un simple outil de substitution, avec une amélioration fonctionnelle, que de « modification » ou de « redéfinition ». La première dynamique de substitution reste centrale : les ordinateurs et applications ou logiciels se sont progressivement développés, posant des problèmes d'adaptation des compétences relativement à leur bon usage. Se pose la question de la capacité d'adaptation des personnes à ces nouveaux outils (et non l'inverse). Des formes d'augmentation apparaissent également, sous la forme des Environnements numériques de travail (ENT), qui ont fortement modifié les interfaces professionnelles et les relations agents-usagers, et qui sont vus comme apportant un « plus » dans la relation scolaire.

Globalement, les dynamiques d'intégration des outils numériques, en ce qui concerne la gestion administrative, prennent la forme d'une dématérialisation progressive et croissante de nombreuses tâches. Dans les entretiens réalisés dans les deux établissements scolaires, en revanche, les agents interrogés ne mentionnaient pas de formes d'inquiétudes quant à leur poste. Ils observent de nombreux changements en train de se produire mais l'introduction de ces outils apparait comme

continue et non brutale. Ces outils sont implémentés progressivement en parallèle de réorganisation de certaines activités, notamment via la mutualisation de certaines d'entre elles. Leur impact sur les tâches et les emplois doit donc être appréhendé en tenant compte de ces recompositions organisationnelles. Cette dématérialisation de tâches est vue sous un double jour par les agents concernés : gain de temps et recentrage sur d'autres fonctions d'un côté, problématique d'adaptation des compétences de l'autre. L'accès à des formations spécifiques et adaptées est donc un enjeu lié à la dématérialisation et au déploiement de ces divers applicatifs. Les agents rencontrés ont des approches diverses de la formation. Ils sont plutôt demandeurs, par exemple sur les postes d'intendance confrontés à l'outil. Tout ceci pose la question de la reconnaissance des compétences numériques. Les compétences mobilisées vont cependant au-delà de ces aspects techniques. Le caractère souvent transverse, polyvalent, diffus de ces compétences rend encore leur recensement et leur cartographie imprécis. À l'exception des activités/compétences des métiers du numérique qui concernent essentiellement les directions des services informatiques, les compétences numériques des autres domaines professionnels sont la plupart du temps absentes des fiches de postes des agents rencontrés.

La formation continue des personnels non scolaires doit donc faire l'objet d'une vraie pensée au-delà de la seule préparation de court terme à tel ou tel nouvel applicatif. D'un point de vue syndical, la question de la reconnaissance des compétences numériques notamment dans certains métiers d'encadrement est ainsi posée.

Enfin, les Conseillers Principaux d'Éducation (CPE) sont, au sein des différents métiers du personnel non enseignant, également impactés par le développement de nouvelles technologies numériques et éducatives. Les CPE se situent « au croisement de différentes interactions sociales ». C'est dans ce contexte qu'ils sont désormais équipés de différents outils numériques à l'instar des ENT (environnements numériques de travail), qui peuvent influer sur ce rôle d'interface et cette position relationnelle dans ce réseau d'acteurs.

L'impact de la transformation numérique s'inscrit fortement dans une logique d'amélioration sans semble-t-il pouvoir être associée à une logique de modification (c'est-à-dire de refonte significative des tâches). Les outils permettent un véritable gain de temps et rendent possible un recentrage sur d'autres activités plus riches. Du côté de la modification des tâches, cela renvoie à la dimension d'interface et relationnelle. L'aspect « communication » du travail est profondément modifié. La rapidité accrue du contrôle des absences transforme voire améliore le dialogue avec les familles. Toutefois ces avantages relationnels peuvent être contestés. Le travail du CPE peut s'apparenter à une logique de contrôle posant des difficultés dans les relations avec les familles. Des parents vont parfois privilégier la relation lointaine et numérique via l'ENT au lieu d'aborder « en direct » les difficultés scolaires ou comportementales de leur enfant. Ceci montre les impacts possibles du numérique en termes de visibilité ou invisibilité du travail. Pour certains, ces environnements numériques permettent de rendre visible l'activité de la vie scolaire aux yeux de la communauté éducative, et permettent de mieux et davantage associer les parents. Les relations de travail sont au final fortement modifiées dans leur substance avec l'introduction de tels outils. Au final, pour reprendre l'analyse de Thérèse Pérez-Roux, il y a bel et bien *redéfinition* du travail de cette famille professionnelle. Ceci a des conséquences en termes de compétences attendues et de mise en œuvre de ces compétences pour toutes ces familles de métiers, mais aussi sur l'organisation du travail de ces professionnels.

Enfin, il ressort de l'étude de terrain que peu d'inquiétudes sont apparues concernant le risque de disparition des métiers ou leur profonde transformation. Ces possibilités sont cependant réelles pour certains postes sur des fonctions comptables ou gestionnaires. Les sources d'inquiétude semblent

résider avant tout sur les risques de non-maîtrise des applications ou outils, dans un contexte où ceux-ci se multiplient, pointant sur l'enjeu de l'absence de formation sur certains outils. Il convient aussi d'être attentif aux risques de stress, d'appauvrissement mais aussi d'isolement. A la forme d'appauvrissement du quotidien s'ajoutent des problématiques de manque de moyens techniques. La routinisation et la répétition de certaines tâches peut être un facteur de perte de sens professionnel. Comme pour les responsables d'établissements, les difficultés ressenties devant la multiplication des applications peuvent être une source de fatigue professionnelle.

L'angle mort de l'impact du numérique sur l'entreprise : la prise en compte de son impact sur l'activité même de l'entreprise

Enfin, plus généralement, il ressort que l'angle mort de l'impact du numérique sur l'entreprise se situe dans la perception et l'anticipation des transformations profondes qui sont appelées à se produire. Dans de nombreux cas, si le développement de l'outil numérique modifie l'organisation du travail, il est rarement accompagné par une réflexion partagée quant à son impact à moyen et long terme sur l'activité même de l'entreprise ou du service. L'exemple le plus flagrant demeure certainement celui de l'enseignement face à l'accessibilité accrue à tous les savoirs. Michel Serres dans Petite Poucette éclaire cette inversion de la « présomption de compétence » par l'anecdote d'un enseignement sur les cacahuètes : à la différence d'hier où le professeur détenait seul le savoir sur le sujet qu'il enseignait, « aujourd'hui, si j'entre dans un amphi pour faire un cours sur la cacahuète, je sais qu'il y a certains étudiants qui ont tapé "cacahuète" sur Wikipédia la veille, et donc je dois faire cours en fonction de ça… ». L'École, l'Université ont-elle pris pour autant la mesure de cette transformation pour modifier leur approche, leur mission, leur organisation et par là-même envisager, dans ce contexte renouvelé, les évolutions des métiers d'enseignants et d'éducateurs ?

Dans les domaines étudiés par les études de cas de cette recherche, nul doute qu'il faudrait également interroger l'impact à venir du développement des véhicules autonomes croisés avec l'urgence environnementale afin d'envisager l'avenir même du transport routier, ses mutations et donc l'avenir du métier de chauffeur. De même l'arrivée de l'intelligence artificielle dans les établissements scolaires ne manquera certainement pas d'avoir des effets sur les suivis administratifs, la gestion de l'ensemble du parcours scolaire d'un élève, mais aussi de ses activités hors l'école, ses propositions d'orientations… autant d'éléments qui nécessiteront pour l'institution scolaire de repenser son rapport aux élèves, aux familles, à l'environnement éducatif et professionnel. Des évolutions qui pèseront sur la transformation du métier d'administratif, de CPE ou de chef d'établissement.

Lorsqu'au mieux ces mutations sont réfléchies, elles semblent l'être à un niveau supérieur, dans les sphères des décideurs nationaux, au niveau de la branche professionnelle, au niveau de la Fonction publique… Leur mise en débat et en échange se fait peu voire jamais au niveau des acteurs de terrain directement concernés. Cet écart suscite un double malaise (ou mal-être). Tout d'abord, parce que n'étant pas partie prenante d'une anticipation sur un terme plus long, les salarié.e.s ou agent.e.s vivent souvent mal des injonctions d'évolution dont elles ou ils ne perçoivent pas les enjeux immédiats et peuvent n'en voir que les effets négatifs ou contraignants. Ensuite, parce non inscrits dans le mécanisme global d'évolution, les salarié.e.s et agent.e.s le vivent davantage comme une succession de changements brutaux voire de ruptures traumatisantes que comme un continuum dans lequel il leur est possible de prendre leur place.

Mais au-delà de ces deux phénomènes, la non-association des personnels aux évolutions de leurs entreprises ou administrations et de leurs métiers liées au développement du numérique, prive l'ensemble des structures d'une expertise de terrain, nécessaire à la mise en œuvre de plans

d’accompagnement, de formation, de management. C’est pourquoi il est indispensable que les organisations syndicales s’emparent de ce sujet, s’alimentent des connaissances issues de la recherche, conduisent la réflexion au niveau macro et impliquent salarié.e.s et agent.e.s dans la redéfinition des missions et des métiers.

Bibliographie

Aboubadra- Pauly S., et *al*., (2017), Vision prospective partagée des emplois et des compétences la filière numérique, France stratégie, Juin 2017.

Afriat C. Gay C. F. Loisil (2006) : Mobilités professionnelles et compétences transversales : rapport du groupe Prospective des métiers et qualification, 2006

Alcheghri, H. (2016). *Usages pédagogiques du tableau numérique interactif*, thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2.

Amadieu F., A. Tricot (2014), *Apprendre avec le numérique, Mythes et réalités*, Editions Retz.

Amadieu, F., Mulet, J., Van der Linden, J., Lombard, J., & Van de Leemput, C. (2019), Acceptabilité des technologies d'apprentissage mobile : le cas des tablettes. *Education Permanente. 219*, 31-40.

Amar N. et L.C. Viossat, 2016 : « Les plateformes collaboratives, l'emploi et la protection sociale », rapport de l'IGAS.

ANACT (2016), *Numérique et conditions de travail : les enjeux d'une transformation en marche,* Travail & Changement, n° 362.

Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD countries: A Comparative Analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en

ASLOG (2018), *Supply chain vision 2019-2020 : 20 acteurs clés pour 20 visions de la supply chain de demain*, Imprimerie l'Arlésienne

Aubert N. (2018), *@ la recherche du temps. Individus hyperconnectés, société accélérée : tensions et transformations*, ERES, Toulouse, France.

Autor D. , Levy F. Murnane R.J. (2003), "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration" *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 118, Issue 4, November/

Autor D. H. (2015), « Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation », The Journal of Économic Perspectives, vol. 29, n° 3.

Autor D.H. (2015) « Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace », *Journal of Economic Perspectives*, vol.29, n° 3, 2015.

Babet D., 2019, « Un travailleur indépendant sur cinq dépend économiquement d'une autre entité', INSEE Première n°1748

Baldi A.-M. (2009) « Contribution des TICE à l'évolution du système éducatif », Journées scientifiques EducTice – INRP, mai 2009

Balmat C., E. Corazza (2020), "Le compte personnel de formation en 2018. 900 000 formations suivies par les salariés du secteur privé entre 2015 et 2018", DARES Résultats, février, n° 009.

Baron G.-L., E. Bruillard, A. Barrère (2013), « École et dispositifs technologiques : points de vue croisés », *Carrefours de l'éducation* 2013/2 (n° 36), 117-129.

Barraud de Lagerie P., Gros J., L.Sigalo Santos (2019) : « Pourquoi l'estimation de 250 000 micro-travailleurs en France est exagérée », Série des Documents de Travail du CREST, n°n° 2019-05

Barrère A. (2006). *Sociologie des chefs d'établissement : les managers de la République*. Paris : PUF.

Barrère A. et al. (2012), « Des identités professionnelles en construction. Les chefs d'établissement en France : Table ronde », *Revue internationale d'éducation de Sèvres* n° 60.

Barrère, A. (2013). Les établissements scolaires à l'heure des « dispositifs ». *Carrefours de l'éducation*, 36(2), 9-13.

Barthélémy V. (1999). « Le métier de Conseiller Principal d'Education et l'influence des facteurs locaux ». In: *Les dossiers des sciences de l'éducation*, N°2, 1999. L'aide à la décision politique dans les organisations locales. pp. 43-58.

Baudry B. et , Chassagnon V. (2016) : « L'arbitrage de l'entreprise entre le travail salarié et le travail indépendant : une réflexion à partir des théories économiques de la firme et de la relation d'emploi », Note pour le HCPFIPS, intégré au rapport du HCFIPS « la protection sociale des non salariés et son financement ».

Benhaïm-Grosse J., S. Moreau, P. Bessonneau (2016), « Les collèges connectés : une utilisation plus fréquente des outils numériques par les élèves, associée à une évolution des pratiques pédagogiques des enseignants », *Note d'information* n° 02, DEPP, Ministère de l'éducation.

Benhamou S., F. Chilaud, T. Klein (2013), « Quel est l'impact des TIC sur les conditions de travail dans la fonction publique ? », Note d'analyse, France Stratégie/Centre d'analyse stratégique.

Benhamou, 2017, *Imaginer l'avenir du travail Quatre types d'organisation du travail à l'horizon 2030*, France stratégie, Document de travail, n°2017-05

Bentham J. (1829), « Faciliter les moyens de reconnaître et retrouver les individus », in Traités de législation civile et pénale, vol. I, IVe partie, chap. XII, Édition Dumont, Bruxelles.

Berger, T. et C. Frey (2016), "Structural Transformation in the OECD: Digitalisation, Deindustrialisation and the Future of Work", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 193, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/5jlr068802f7-en

Bernardet, M. (1999), *Le Transport routier de marchandises : Fonctionnements et dysfonctionnements*, Paris, Economica.

Bidet A. et Porta J. (2016), « Le travail à l'épreuve du numérique - Regards disciplinaires croisés, droit/sociologie », Revue de Droit du Travail, mai 2016.

Bidet-Mayer T. et Toubal L. (2016) : « Travail industriel à l'heure du numérique », Les Notes de la Fabrique de l'Industrie Bigi M., Greenan N., Hamon-Cholet S. et Lanfranchi J. (2012), "Changements organisationnels et évolution du vécu au travail des salariés : une comparaison entre secteur privé et fonction publique d'État", *Rapport de recherche*, n° 75, Centre d'études de l'emploi, mai.

Bidet-Mayer T. (2015), « Automatisation, emploi et travail », les Synthèses de la Fabrique, n°1

Bobillier Chaumon M.-E. (2017), « Du rôle des TIC dans la transformation digitale de l'activité et de la santé au travail », *La Revue des conditions de travail*, n°6.

Bouillon, J.L. (2015), « Technologies numériques d'information et de communication et rationalisations organisationnelles : les « compétences numériques » face à la modélisation », *Les Enjeux de l'information et de la communication*, vol. 16/1, no. 1, pp. 89-103.

Bourdieux P., (1996) La double vérité du travail , Actes de la Recherche en Sciences Sociales Année 1996 114 pp. 89-90

Bourdu E. et Weil T., 2017 : « Numérique et emploi: quel bilan? » Les Synthèses de La Fabrique Numéro 12 - Avril 2017, La Fabrique de l'Industrie.

Bowles J. (2014), « The computerisation of European jobs » , Bruegel blog.

Brzeski C. et Burk I. (2015): « Die Roboter kommen: Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt », ING DiBa Economic Research, Frankfurt am Main.

Brynjolfsson E. et McAfee A. (2014), "The Second Machine Age »,

BP2R (2018), « Digitalisation du transport de marchandises », Mars 2018.

Broca, S. (2017), « Le digital labour, extension infinie ou fin du travail ? », Revue Tracés, Revue de Sciences Humaines

Brodersen, M. (2014), « Chauffeur routier : les temps comptés d'un métier ? Idéaux professionnels et mobilisations collectives en question, in *Travail, Emploi, Formation*, 12, p. 13-30.

Bruillard E. (2011), « Le déploiement des ENT dans l'enseignement secondaire : entre acteurs multiples, dénis et illusions », *Revue française de pédagogie* [En ligne], 177 | octobre -décembre.

Burban F., Lanéelle X. (2013). « Réception d'un Environnement Numérique de Travail par les acteurs de l'éducation », *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, volume 20.

Cahier M.L. et Pellerin F. (2019) : « Organisation et compétences dans l'usine du futur », Les Notes de la Fabrique, Fabrique de l'Industrie Calvino F. et Virgillito M.-E. (2016), « The innovation employment nexus : A critical survey of theory and empirics ». LEM Working Paper Series 2016/10

Calvino F. et Virgillito M.-E. (2016), « The innovation employment nexus : A critical survey of theory and empirics ». LEM Working Paper Series 2016/10

Calvino, F., C. Criscuolo, L. Marcolin et M. Squicciarini (2018), "A taxonomy of digital intensive sectors", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2018/14, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/f404736a-enCarponcin X. (2018), « Quels repères pour le manager dans la jungle numérique ? » Regards 2018/1 (N° 53), 153-161.

Cardon D. et Casilli A.,(2015), « Qu'est-ce que le Digital Labor ? », Bry-sur-Marne, INA Éditions.

Carponcin X. (2018), « Quels repères pour le manager dans la jungle numérique ? », *Regards*, n° 53.

Casilli A. (2019), En attendant les robots - Enquête sur le travail du clic, Collection La couleur des idées - Librairie Decitre

Casilli A., Tubaro P., LE Ludec C. , Coville M. , Besenval M. , T. Mouhtare , 2019 : « LE MICRO-TRAVAIL EN France, Derrière l'automatisation, de nouvelles précarités au travail ? », Agence d'Objectif de la CGT-FO.

Catherine S., A. Landier et D. Thesmar (2015), *Marché du travail : la grande fracture*. Institut Montaigne.

Cerisier J.-F. (2015), « La forme scolaire à l'épreuve du numérique », https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01216702/document

CFTC, Bureau d'Etudes de la CFTC, 2017 : « L'informatisation des services à la personne », Agence d'Objectifs de l'IRES, étude réalisée par Charles Stoessel, avril 2017.

CGT, Fédération des Sociétés d'Etudes, 2015 : « Numérique et emploi dans les centres d'appels », Etude réalisée par le cabinet Syndex.

Chagny O. Le Guellec T. (2018) : « Les bricolages organisationnels de la robotisation », Metis, Correspondance Européenne du Travail.

Champy P. (2019), *Vers une nouvelle guerre scolaire*, La Découverte.

Charlier, B., Bonamy, J. et Saunders, M. (2003). « Apprivoiser l'innovation ». Dans B. Charlier et D. Peraya (dir.), *Apprendre les technologies pour l'éducation : analyses de cas, théories de référence, guides pour l'action* (p. 45-67). Bruxelles : De Boeck.

Chevallet R., F. Moatty (2012), « Impacts des TIC sur les rythmes, l'autonomie et le contrôle du travail », in Klein T., D. Ratier (eds., 2012), *L'impact des TIC sur les conditions de travail*, Rapport pour la DGT, France Stratégie/Centre d'analyse stratégique.

Clot Y. (2015), *Le travail à cœur. Pour en finir avec les risques psychosociaux*, La Découverte, (nlle éd.).

CNFPT, (2018), *Les impacts de la transition numérique sur les métiers de la fonction publique territoriale,* Volet rétrospectif - Juillet 2018.

COE (2017a), *Automatisation, numérisation et emploi. Tome 1 : Les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi.* Rapport d'étude, Conseil d'orientation de l'emploi.

COE (2017b), *Automatisation, numérisation et emploi. Tome 3 : l'impact sur le travail,* Rapport d'étude, Conseil d'orientation de l'emploi.

Coen, P.-F. (2011). « L'impact réel des technologies de l'information et de la communication sur la forme scolaire ». *Recherches en Education*, 10, 67-80.

Colin N., Verdier H., (2012) « L'âge de la multitude Entreprendre et gouverner après la révolution numérique », ARMAND COLIN

Collins, A. & Halverson, R. (2009). *RethiNTing Education in the Age of Technology: The Digital Revolution and the Schools*. New York: Teachers College Press

Conseil national du numérique (2014), *Jules Ferry 3.0. Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique.*

Conseil national du numérique (2016), *Les Nouvelles trajectoires*, Rapport pour le ministre du travail.

Cottier P. et al. (2014) *Le numérique au lycée. Usages et stratégies des acteurs,* UsaTICE, Rapport de synthèse de la recherche sur les pratiques numériques des acteurs du lycée.

Cottier P., Burban F. (dir.), *Le lycée en régime numérique. Usages et compositions des acteurs.* Octarès, 2016.

Cuban L. (1986), *Teachers and Machines: The Classroom of Technology Since 1920*, Teachers College Press.

Dagiral E., A. Peerbaye (2012), « Les mains dans les bases de données. Connaître et faire reconnaître le travail invisible », *Revue d'anthropologie des connaissances,* 1, Vol. 6, n° 1, 191-216.

DARES (2014), « Conditions de travail. Reprise de l'intensification du travail chez les salariés », *Dares Analyses* n°49.

Datchary C. (2011), *La dispersion au travail*, Octares editions.

Delphy C., (1978), « Travail ménager ou travail domestique ? », Les femmes dans la société marchande, A. Michel éd., Paris, Presses universitaires de France,

Demas B., Farvaque N., Messaoudi D. (2016), *Economie numérique et dialogue social. Thématiques de revendications, représentations et stratégies des partenaires sociaux devant les mutations de la filière numérique en France*, rapport pour l'IRES, ORSEU.

Denis J. (2011), *«* Le travail de l'écrit en coulisses de la relation de service *», Activités, vol. 8, n°2, oct., 32-52.*

Denis, J., & Pontille, D. (2012). « Les travailleurs invisibles de l'information ». *Revue d'anthropologie* des connaissances, 6(1).

Desfontaines H., (2005), Le travail des chauffeurs routiers de marchandises *Travail et emploi, n°104*

DGE (2018), *Chiffres clés du numérique*, Edition 2018, Ministère de l'économie et des finances.

Dubois V. (2003), *La vie au guichet. Relation administrative et traitement de la misère*, Paris, Economica, (2e éd.).

Dujarier M.A. (2015), *Le management désincarné*, La Découverte.

Dujarier M.-A., 2014 (2008), Le travail du consommateur. De Mac Do à eBay : comment nous coproduisons ce que nous achetons, Paris, La Découverte

Durand J.-P. (2004), *La chaîne invisible. Travailler aujourd'hui : flux tendu et servitude volontaire*, Paris, Editions du Seuil.

Eurofound (2015), Sixième enquête européenne sur les conditions de travail 2015, https://www.eurofound.europa.eu/fr/data/european-working-conditions-survey

Flichy P. (2017), « Les nouvelles frontières du travail à l'ère numérique », Paris, Le Seuil

Flichy P., (2010) : «Le Sacre de l'amateur Sociologie des passions ordinaires à l'ère numérique", Le Seuil

Fourgous J. M. (2012), « Apprendre autrement à l'ère du numérique », Rapport au Premier ministre.

Fournier, P., S. Montreuil, S. Brun, J.P. Bilodeau, C. Villa, J. (2010). « Étude exploratoire des facteurs de la charge de travail ayant un impact sur la santé et la sécurité. Étude de cas dans le secteur des services ». *IRSST*. Rapport R-668. Octobre

France Stratégie 2017, Quels outils de repérage, de reconnaissance et de valorisation pour les individus et les entreprises, avril 2017

France Stratégie, 2019 : « les compétences transversales : quels usages sur le marché du travail ? », janvier 2019

Frey et Osborne (2013). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?, Oxford Martin School.

Fuchs C. (2014), Digital Labour and Karl Marx, New York, Routledge.

Gaborieau D., Benvegnù C. (2017), « Produire le flux. L'entrepôt comme prolongement d'un monde industriel sous une forme logistique », *Savoir/agir*, n°39.

Gadrey J. (1994), « La modernisation des services professionnels. Rationalisation industrielle ou rationalisation professionnelle ? », Revue française de sociologie, Vol 35 n° 2, pp. 163-195

Gadrey J. (2015), « Le mythe de la robotisation détruisant des emplois », Blog Alternatives économiques, juin 2015, http://gesd.free.fr/gadrey615.pdf

Gamkrelidze T., M.-E. Bobillier-Chaumon (2017), « L'intégration des technologies embarquées dans l'activité des conducteurs routiers », *Revue des conditions de travail*, ANACT, n°06

Gather Thurler M., Kolly Ottiger I., Losego P., Maulini O. (dir.) (2017). Les directeurs au travail. Une enquête au cœur des établissements scolaires et socio-sanitaires, Berne : Peter Lang, 318 p.

Gazier, B. and Babet, D. (2018), Nouvelles formes d'emploi liées au numérique et mesure de l'emploi, Colloque du CNIS : L'économie numérique : enjeux pour la statistique publique, 7 march 2018.

Goos M., Manning A. et Salomons A. (2014), « Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshor-ing », *The American Economic Review*.

Goubin A., Pardini B. (2018), « Les professionnels franciliens de transport et de logistique. Des emplois dynamiques et accessibles aux peu qualifiés, mais des conditions de travail difficiles », Etude Défi Métiers, https://www.defi-metiers.fr/etudes/les-professionnels-franciliens-de-transport-et-de-logistique

Govaere V. et Wioland L (2014), « Comparative Study of Two Organisations implementing Information and Communication Technology : Effects on the Health of Goods Transport Operators », *Journal of Traffic and Logistics Engineering*, vol. 2, pp. 66-70.

Granier F. (2018) *Du clavier au cloud. Quels avenirs pour les secrétaires, assistantes et assistants ?* Editions Raison et Passions.

Greenan N., et Walkowiak E., (2004), « Informatique, organisation du travail et interactions sociales », Cee, Document de travail, N°31, mai.

Hamel G. (2008), *La Fin du management : Inventer les règles de demain*, Broché – 14 avril 2008

Harlé I., X. Lanéelle (2016), « Disciplines et numérique, des influences réciproques », in Cottier P., Burban F. (dir.), *Le lycée en régime numérique. Usages et compositions des acteurs.* Octarès, 2016.

Houziaux Favreau M. (2016), *CPE : un métier en tensions. Quelles représentations professionnelles du métier chez les Conseillers Principaux d'Éducation?,* Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université de Toulouse.

Idrac A.-M. (2015), « Le numérique dans le management public : un terreau d'innovation », *Administration et Education*, n°146.

Ifenthaler, D., & Schweinbenz, V. (2016). Students' Acceptance of Tablet PCs in the Classroom. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(4), 306–321

IGEN (2017), *Repenser la forme scolaire à l'heure du numérique*, Rapport de C. Beccheti Bizot.

IGF, IGEN (2007), *Rapport sur la contribution des nouvelles technologies à la modernisation du système éducatif*.

Institut Sapiens (2018), L'impact de la révolution digitale sur l'emploi. Top 5 des métiers en voie de disparition, août.

Jauréguiberry, F. (2007), « Les téléphones portables, outils du dédoublement et de la densification du temps : un diagnostic confirmé », in *TIC & Société*, 1(n° 1), p. 1–16.

Jolly C., A. Naboulet (2017), Mutations digitales et dialogue social, Note d'analyse, France stratégie, Novembre.

Jouvenceau M. (2013) « Le métier de CPE, un rôle qui se modèle aussi à coups de marqueurs et de tampons ». Colloque Doctoral International de l'éducation et de la formation, Novembre, Nantes.

Keynes J.M. (1930), « Economic Possibilities for our Grandchildren »

Klein T., D. Ratier (eds., 2012), *L'impact des TIC sur les conditions de travail*, Rapport pour la DGT, France Stratégie/Centre d'analyse stratégique

Klein T., K. Long (2013), *Condition de travail, Organisation du travail et usages des TIC selon les métiers. Une exploitation de l'enquête Conditions de travail*, France Stratégie/Centre d'Analyse Stratégique.

Kogan A.F. (2016), « TIC, tac, tic, tac… Du temps traqué au travail contrôlé: le cas du transport routier de marchandises », *TIC & Société*, vol 10, N°1.

KPMG, 2018 : « Unlocking the value of the platform economy. Mastering the good, the bad and the ugly », Novembre.

Lallement M. (2015) « L'âge du faire – Hacking, travail, anarchie » , Seuil.

Langumier J. (2005), « Des ouvriers de la fonction publique d'État face aux réformes de modernisation. Enquête auprès des agents d'exploitation de la DDE », *Sociétés contemporaines*, 58 (2).

Le Ru N. (2016), « L'effet de l'automatisation sur l'emploi : ce qu'on sait et ce qu'on ignore », Note d'analyse, France stratégie.

Lemoine P. (2014) La nouvelle grammaire du succès La transformation numérique de l'économie française, Rapport au gouvernement

Les Economistes Atterrés (2017), « Changer d'avenir », Les Liens qui libèrent

Lorenz E., A. Valeyre (2004), *Les formes d'organisation du travail dans les pays de l'Union européenne*, Document de travail, n° 32, CEE.

Masse M. (2018), « Charge(s) de travail : mesure et démesure d'un singulier pluriel », in *Andralogiques*, 22 février, https://santetravail.hypotheses.org/13

Masson P. (1999), *Les coulisses d'un lycée ordinaire. Enquête sur les établissements secondaires des années 1990*. Paris: PUF.

Matringe G. (2012), « Les évolutions du métier de chef d'établissement. Constats, enjeux et perspectives », *Revue internationale d'éducation de Sèvres* n° 60, 2012, « Le métier de chef d'établissement ».

Mauroux A. (2018), « Quels liens entre les usages professionnels des outils numériques et les conditions de travail ? », *Dares Analyses* n°29.

Meda D., Vendramin P. , (2013) , « Réinventer le travail, Paris », Presses universitaires de France, coll. « Le lien social »

Mériaux O., (2017), « Entretien avec Olivier MÉRIAUX », *Sociologies pratiques*, vol. 34, no. 1, 2017, pp. 21-26.

Mettling B. (2015), *Transformation numérique et vie au travail*, rapport remis à la Ministre du Travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social, septembre.

Millerand F. (2012), « La science en réseau. Les gestionnaires d'information « invisibles » dans la production d'une base de données scientifiques » *Revue d'anthropologie des connaissances* 2012/1 - Vol. 6, n° 1 163 à 190

Mokyr J., Vickers C., Ziebarth N.L. (2015), « The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different? », Journal of Economic Perspectives vol. 29, no. 3, Summer 2015 (pp. 31-50).

Morisse T. (2017), « Métiers menacés par l'IA : 4 ans après l'étude d'Oxford, le verdict », Fabernovel, https://www.fabernovel.com/insights/economie/metiers-menaces-par-l-ia-4-ans-apres-l-etude-d-oxford-le-verdict

Moulier Boutang Y. (2008), Capitalisme cognitif, une nouvelle Grande Transformation , Les Editions Amsterdam

Moulier Boutang Y., (2010) : L'abeille et l'économiste, Carnets Nord
Moureau C. (2016), *La charge de travail comme objet de "l'expertise CHSCT" : un cas d'étude dans le secteur bancaire,* thèse de doctorat en ergonomie, Université d'Amiens-ORSEU.
Mulet, J., Van de Leemput, C., & Amadieu, F. (2019), A critical literature review of perceptions of tablets for learning in primary and secondary schools. *Educational psychology review, 31(3), 631–662.*
Nedelkoska, L. et G. Quintini (2018), "Automation, skills use and training", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202, OECD Publishing, Paris, https://dx.doi.org/10.1787/2e2f4eea-en.
Negri A., (2011), « Traversées de l'Empire », Editions de l'Herne.
Negri A. et Lazzarato M., 1991, « Travail immatériel et subjectivité », Futur antérieur, no 6, p. 86-89.
Nirello L. (2018) : « Formes d'économie collaborative et protection sociale », Actes du séminaire de recherche de la DREES et de la DARES
Observatoire des métiers de la Banque , Athling, (2017) : « L'intelligence artificielle dans la banque : Emploi et compétences », Sous la direction de Pierre Blanc, Associé Benoît Jullien, Coordinateur, Robin Dupuis, Contributeur.
Observatoire des métiers, des qualifications et de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes dans la banque (2008), *La banque de détail Les métiers de back office et de services à la clientèle*.
OCDE (2017) : « Perspectives de l'emploi»
OCDE (2019) : « Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives »
Pajarinen M. et Rouvinen R. (2014), « Computerization Threatens One Third of Finnish Employment », ETLA Briefs 22, Janvier 2014
Peraya D. (2018), « Technologies, innovation et niveaux de changement : les technologies peuvent-elles modifier la forme universitaire ? », *Distances et médiations des savoirs* [En ligne], 21.
Perez C. (2002) : Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages Northampton, MA: Edward.
Perez-Roux T. (2016), « Les CPE à l'heure des ENT : quels remaniements identitaires ? » in P. Cottier F. Burban (dir.). *Le lycée en régime numérique. Usages et compositions des acteurs.* Octares, pp. 119-130.
Pesole, A., Urzí Brancati, M.C, Fernández-Macías, E., Biagi, F., González Vázquez, I. , 2018 : « Platform Workers in Europe, Evidence from the COLLEEM Survey », European Commission.
Polanyi M. (1966), « The tacit dimension », London : Routledge & Kegan Paul.
Pinna G., B. Réau (2011) « Service de luxe et classes sociales », *Actes de la recherche en sciences sociales* 2011/5 (n° 190).
Rifkin J. (1995) : « La fin du travail »
Rifkin J. (2014), « La nouvelle société à coût marginal zéro », Paris, Editions Les Liens qui Libèrent
Rochet C., Volle M. et Faibis L. (2015), « L'intelligence iconomique : Les nouveaux modèles d'affaires de la 3e révolution industrielle, De Boeck Supérieur.
Roland Berger Consultants (2014), Du *rattrapage à la transformation : l'aventure numérique, une chance pour la France*, étude Cap-Digital, Roland Berger Consultants, avec le soutien de Google France, sept. 2014
Rosa H. (2010). *Accélération, pour une critique sociale du temps*. Paris : La Découverte.
Schmidt F.A. (2019). Crowdproduktion von Trainingsdaten: Zur Rolle von Online-Arbeit beim Trainieren autonomer Fahrzeuge. Rapport n. 417, Düsseldorf, Hans-Böckler-Stiftung.
Scholz T. éd., (2013), Digital Labor : The Internet as Playground and Factory, New York, Routledge.
Scholz T., (2016), Uberworked and Underpaid, Hoboken, Wiley.

Siblot Y. (2006), *Faire valoir ses droits au quotidien. Les services publics dans les quartiers populaires*, Paris, Presses de Sciences Po, Paris.

Simonet M., (2010), Le travail bénévole. Engagement citoyen ou travail gratuit ?, Paris, La Dispute.

Smythe D. W., (1977), « Communications : Blindspot of Western Marxism », Canadian Journal of Political and Social Theory, vol. 1, no 3, p. 1-27.

Snircek N. (2018) , Capitalisme de plateforme. L'hégémonie de l'économie numérique, Montréal, Lux, coll. « Futur proche

Stebbins R. A. (1979), « Amateurs : On the Margin Between Work and Leisure, Beverly Hills », Sage, 1979.

Stiegler B. , (2015), La Société automatique , Fayard

Tolofari, S. (2005). New Public Management and Education. *Policy Futures in Education*, *3*(1), 75–89.

Valenduc G. et Vendramin P. (2016), « Le travail dans l'économie digitale : continuités et ruptures » ETUI Working Paper 2016.03

Van den Broek J. (2016), « Le nouveau visage de l'emploi à l'ère numérique », observateurocde.org

Van Haeperen B. (2012) « Que sont les principes du New Public Management devenus ? Le cas de l'administration régionale wallonne », *Reflets et perspectives de la vie économique*, 2012/2, 83-99.

Veltz P. (2017) , « La société hyper-industrielle, le nouveau capitalisme productif», La République des Idées, le Seuil.

Vendramain P., (2006), « Les TIC, complices de l'intensification du travail », in Askenazy P., et al., (2006), Organisation *et intensité du travail*, Octares, Toulouse.

Vincent, G., Lahire, B. et Thin, D. (1994). « Sur l'histoire et la théorie de la forme scolaire », in G. Vincent (dir.), *L'éducation prisonnière de la forme scolaire ? Scolarisation et socialisation dans les sociétés industrielles* (p. 11-48). Lyon : Presses Universitaires de Lyon.

Volle M. « e–conomie », Economica, 2000

Weller J.-M. (2012) « Comment ranger son bureau ? Le fonctionnaire, l'agriculteur, le droit et l'argent », *Réseaux*, 2012/1 n° 171, p. 67-101.

World Economic Forum (2016), The Future of Jobs Report, 18 Janvier.

Zablot S. (2013). Utilisation des Nouvelles Technologies dans les collèges et lycées : quelles missions pour le conseiller principal d'éducation ? *Adjectif.net* [En ligne] http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article247


ires
orseu
Recherche & études