

COMPETENCES & NOUVELLES TECHNOLOGIES

COMITE 1

Régis d'HEROUVILLE, Stéphane VIEL, Céline LOUBETTE, Charlotte BARATIN, Aurélie SEIGNE, Alexandre KIMMERLE

Nous avons travaillé à partir d'une acception étendue de la compétence, reprise de l'ouvrage *Unique(s), et si la clé du monde de demain, c'était nous ?*¹, d'Alexandre Pachulski. Celui-ci définit la compétence comme l'intersection entre un « savoir-faire », qui comprend la connaissance et la maîtrise des éléments nécessaires à la réalisation d'une action, un « vouloir-faire », qui correspond à la volonté et la motivation à réaliser une action, et un « pouvoir-faire », qui désigne les moyens et conditions nécessaires pour réaliser une action.

Ce travail s'est fondé sur deux constats préliminaires :

- décrire de façon fine l'impact des nouvelles technologies sur les compétences est un défi, compte tenu de la complexité des effets de ces technologies sur le travail et sur les chaînes de valeur des différentes filières² ainsi que des incertitudes qu'elle génère ;
- toute l'évolution humaine est scandée par l'évolution des technologies, l'apparition de nouvelles technologies et la disparition de technologies anciennes : le phénomène n'est donc guère nouveau. La caractéristique essentielle de la révolution technologique d'aujourd'hui réside dans l'ampleur et l'accélération des innovations que l'utilisation de ces technologies permet. L'anticipation des évolutions est devenue un défi en soi, de même que l'adaptation du système de formation initiale et continue.

Notre réflexion s'est orchestrée autour de cinq questions : l'homme doit-il être compétent ? La polarisation des compétences, tant décrite, est-elle inéluctable ? Comment se former à un métier qui n'existe pas ? Le savoir et le savoir-faire doivent-ils être sauvegardés ? Et, enfin, quel est le propre de l'homme face à la machine ?

In fine, nous voudrions montrer que l'impact des nouvelles technologies n'entraîne pas seulement une polarisation des compétences, avec ce qu'une telle approche a de déterministe, mais crée une dynamique complexe de transformation des métiers, qui comporte quelques grands enjeux pour la définition des compétences : le rôle clef d'un

¹ Éditions E/P/A, 2018.

² Michael Porter décrit par ce terme de chaîne de valeur un ensemble d'activités interdépendantes dont la poursuite permet de créer de la valeur identifiable et, si possible, mesurable. Une chaîne de valeur intègre donc toutes les étapes de l'approvisionnement en matières premières à la consommation finale (voire au service après-vente si nécessaire).

renouvellement des collectifs de travail, la gestion de l'incertitude, le besoin d'accompagnement du changement et de formation tout au long de la vie.

1. L'impact des nouvelles technologies entraîne une polarisation des compétences

À y regarder de plus près, les nouvelles technologies ont un impact à tous les niveaux de qualification, obligeant les personnes à se repositionner par rapport aux nouveaux outils numériques.

1.1. Un besoin de compétences techniques nouvelles, à haute valeur ajoutée

L'usage de plus en plus généralisé des nouvelles technologies crée un besoin massif de compétences techniques spécialisées pour être en mesure de les exploiter et d'en développer les usages ; en particulier développeurs, informaticiens, experts du traitement de données.

Le métier de développeur, par exemple, est bien identifié parmi les métiers dits « en tension », c'est-à-dire que les postes sont particulièrement difficiles à pourvoir. Parmi de nombreux exemples, les études du Cedepof (*European Centre for the Development of Vocational Training*) montrent que les offres de poste de développeurs sont les plus nombreuses parmi les offres de travail publiées en ligne en Europe. En France, en juin 2017, sur le seul métier de développeur, plus de 4 000 offres étaient recensées en Île-de-France, soit une hausse de 20 %. On estime la filière française du numérique à environ 860 000 salariés et 80 000 indépendants, avec quelque 190 000 postes à pourvoir d'ici 2020, ce qui fait du secteur l'un des plus dynamiques, mais qui peine à recruter sur certains métiers.

Ce sont les experts du traitement de données qui sont les plus rares et les plus recherchés à l'échelle globale. Ces derniers associent des compétences en mathématiques, en statistiques et en informatique pour concevoir de nouveaux algorithmes ; ils interviennent tout au long de la chaîne de traitement de la donnée dans les étapes d'extraction, de qualification, de préparation et de transformation. D'après une étude de Burning Glass Technologies, IBM et Business Higher Education Forum (BHEF) de 2017³, le nombre d'emplois d'experts du traitement de données (data scientists et data analysts) devrait augmenter dans le monde de 28 % d'ici 2020, sans combler le besoin.

D'une façon générale, McKinsey estime que la demande en compétences technologiques grimpera de 55 % d'ici en 2030⁴. Devant l'ampleur et la rapidité du changement, que le système de formation initial et continu n'est pas en mesure d'accompagner, les organisations se livrent à ce que l'on appelle communément une « guerre des talents » pour recruter ces profils.

Encadré 1 : Témoignage : Charlotte Baratin (Inspectrice des finances)

Pour opérer sa transformation numérique, l'État est fortement demandeur de nouvelles compétences et n'échappe pas à la « guerre des talents » que se livrent les grandes

³ http://www.bhef.com/sites/default/files/bhef_2017_quant_crunch.pdf

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=SSnwiQOzydo>

organisations. En 2015 a été créée la direction interministérielle du numérique et du système d'information et de communication de l'État (DINSIC), avec des équipes aux compétences nouvelles. La DINSIC est chargée d'**accompagner les ministères dans leur transformation numérique, de conseiller le gouvernement en la matière** et de **développer des services et ressources partagées** comme le réseau interministériel de l'État, réseau informatique unifié pour l'ensemble des administrations de l'État sur le territoire, FranceConnect Identité, qui offre une solution d'identification numérique en ligne mutualisée pour accéder aux services publiques ou encore data.gouv.fr, plateforme où les administrations ouvrent et partagent leurs données. L'incubateur beta.gouv.fr constitue de petites équipes autonomes qui résolvent grâce au numérique un problème rencontré par les citoyens ou les agents publics, en les associant tout au long du processus. Cet incubateur a soutenu ainsi une soixantaine de *start ups* d'État, soit autant de services numériques innovants. Le programme d'innovation ouverte « Entrepreneur.e d'intérêt général » (EIG), permet de recruter dans l'administration pour dix mois des experts du numérique, externes à l'administration (*data scientists*, développeurs et designers), pour résoudre, grâce aux données et au numérique, des défis ciblés pour le compte d'un ministère. Ils collaborent étroitement avec les agents publics, avec un objectif d'enrichissement mutuel et de partage de culture et de savoir-faire⁵. Ces initiatives, lorsqu'elles sont mises en œuvre au sein d'une administration publique, comme c'est le cas à Pôle emploi, par exemple, sont extrêmement motivantes pour les agents.

La conviction d'Henri Verdier⁶, patron de la DINSIC de 2015 à 2018, était que l'enjeu, pour l'État, compte tenu de la vitesse de la révolution numérique, était de s'adjoindre durablement des profils aguerris sur des compétences d'émergence récente, c'est-à-dire des autodidactes, des free-lances, des entrepreneurs. Malgré la distance culturelle de départ, parfois, avec les agents publics, les expériences comme les entrepreneurs d'intérêt général ou les startups d'État sont positives, car les gens se mobilisent ensemble autour des valeurs d'intérêt général. Pour attirer des talents atypiques, il faut être en mesure de proposer, pour les attirer, des contrats et des formes de travail qui brisent avec les habitudes de la fonction publique.

À l'Inspection générale des finances, qui est chargée d'une mission générale de contrôle, d'audit, de conseil et d'évaluation en matière administrative, économique et financière, c'est un enjeu essentiel que de suivre et de comprendre ces évolutions. Différentes initiatives ont été prises pour faire évoluer les méthodes et les outils. Une réorganisation complète des locaux et des collectifs de travail est en cours, pour laisser s'exprimer des compétences nouvelles et diverses et créer de nouvelles synergies de travail. Parallèlement, un pôle sciences des données (économétrie, apprentissage statistiques supervisé ou non, visualisation) a été créé, dont le responsable est « *chief data scientist* » et met en œuvre la stratégie « *data science* » du service. Outre son appui aux missions conduites par le service, il est chargé de capitaliser et développer les compétences quantitatives des équipes et de réaliser une veille technologiques pour maintenir les méthodes à l'état de l'art.

⁵ Le programme est porté par la mission Etalab au sein de la direction interministérielle du numérique et du système d'information de l'État (DINSIC). Il est financé par le programme d'investissements d'avenir, piloté par le Secrétariat général pour l'investissement et la Caisse des dépôts et consignations.

⁶ <https://www.acteurspublics.com/2018/02/22/henri-verdier-nous-devons-aller-chercher-des-talents-atypiques>

1.2. Un effet complexe sur les compétences dans les métiers peu ou pas qualifiés, suite à l'introduction de technologies en soutien à la pratique professionnelle

Les nouvelles technologies - robots et technologies numériques, notamment - sont de plus en plus utilisées pour améliorer le service rendu et les performances d'un poste de travail donné, avec un impact complexe sur les compétences nécessaires.

Comme le montre l'exemple d'Uber et autres services de voiturage fonctionnant sur ce modèle, l'usage des outils numériques et des objets connectés, en l'occurrence les smartphones et leurs applicatifs, peut permettre à une personne *a priori* moins qualifiée de rendre un service plus personnalisé et de meilleure qualité. Un chauffeur n'a pas besoin de connaître le plan des rues du secteur où il travaille, puisqu'il est guidé par une application de navigation. Grâce à cette application, il est en mesure d'optimiser ses trajets de façon plus performante que ce que permettait une expérience professionnelle traditionnelle de chauffeur, même de longue durée. Les trajets, l'enchaînement de ses courses, la gestion de la demande comme les tarifs proposés et les modalités de paiement sont optimisés aussi par le biais d'une application centrale. Le socle de compétences à valeur ajoutée des chauffeurs s'est déplacé vers la capacité d'écoute, d'empathie, l'intelligence émotionnelle et la capacité d'adaptation, c'est-à-dire des compétences émotionnelles et sociales – le savoir-être prime sur le savoir-faire.

Mais une telle évolution, par laquelle le service rendu par le travailleur est « augmenté » par la machine, suppose aussi, parallèlement, que la personne au travail acquière les compétences nécessaires pour utiliser ces technologies. Au niveau des organisations, cela se traduit par une montée en compétences techniques et numériques, même *a minima*. Ce phénomène est en général peu sensible dans le discours stratégique des grandes entreprises, car il s'insère dans les programmes de formation continue courants, qui permettent aux personnes au travail, comme cela a toujours été le cas, de s'adapter à l'évolution de leurs outils. Il s'inscrit en outre dans une montée en compétence générale de la société en matière numérique. Pour autant, il risque de prendre une ampleur inégalée dans les années à venir, imposant aux entreprises d'élaborer des plans de requalification de leurs personnels extrêmement ambitieux. Comme le dit Éric Hazan, directeur associé senior chez McKinsey France : « La première vague du changement, impulsée par le digital, est déjà là. Aujourd'hui, 70 % des emplois ont une composante digitale, mais d'ici à 2030, au moins 45 % des employés devront être formés totalement ou en partie pour répondre aux nouveaux besoins en compétences. »⁷

1.3. Une spécialisation accrue et un vaste besoin de requalification du fait de l'automatisation des tâches répétitives

Du côté des emplois hautement qualifiés, la diffusion des machines et des dispositifs d'intelligence artificielle permettra de traiter les situations qui peuvent être automatisées en exploitant de façon plus performante l'expérience accumulée et stockée sur les réseaux, ce qui réduira considérablement les risques d'erreurs liées à leur traitement manuel. Ces emplois seront donc recentrés vers les 20 % de situations

⁷ <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/fr-fr/tendances/vision/mckinsey-vivatech-2018-quels-besoins-en-competences-dici-a-2030/>

complexes ou exceptionnelles qui ne peuvent être traitées informatiquement, et qui sont les plus intéressantes. Il faudra donc que les travailleurs concernés montent en compétences, ce qui appelle un effort de formation adapté.

Pour un vaste courant de pensée américain, c'est une bonne nouvelle. Les travailleurs de demain pourront se recentrer sur les tâches intelligentes, créatives, intéressantes, exprimer leurs qualités humaines et leur empathie, contribuer de façon créative à améliorer l'expérience de l'utilisateur final. Portés par l'intérêt de leur travail et stimulés par les défis auxquels ils seront confrontés, ils auront une puissante incitation à se dépasser. Pour David Lee, par exemple, expert en innovation, les emplois de demain ne ressembleront plus à du travail, ce qui sera un inégalable facteur de motivation : « demandez aux gens quels problèmes ils aspirent à résoudre et quels talents ils veulent apporter au travail » ; « quand vous incitez les gens à donner d'eux-mêmes, il peut être étonnant à quel point ils sont bien plus que de simples travailleurs »⁸.

Encadré 2 : Témoignage : Céline Loubette (journaliste, agence de presse)

Je suis journaliste en agence de presse, j'écris des textes - des dépêches dans le jargon - depuis une vingtaine d'années.

Quand j'ai démarré, l'euro n'était pas encore notre monnaie commune, et parmi les tâches que j'avais à effectuer, au service économique de l'Agence France Presse (AFP), l'une consistait quotidiennement à rédiger une dépêche sur le marché des changes : où en était le franc par rapport au mark, le yen par rapport au dollar...

Une tâche répétitive et laissant peu de place à la fantaisie, encore moins à l'expertise, sauf en de rares occasions. Une tâche qu'un robot aurait pu faire. Et désormais, grâce au "*machine learning*", plusieurs organes de presse écrite, principalement américains, ont automatisé la rédaction de ce type d'articles, comportant beaucoup de données brutes et pas beaucoup de valeur ajoutée. Ce n'est pas encore le cas de l'AFP, mon employeur, même si la direction y réfléchit. Mais il est raisonnable de penser qu'elle finira par franchir le pas et que je vais devoir cohabiter avec de tels outils.

A titre d'exemple, l'agence américaine AP publie des dépêches générées par logiciel pour présenter des résultats trimestriels d'entreprises. Après tout, il suffit de savoir extraire quelques chiffres clés qui parleront d'eux-mêmes aux spécialistes : chiffre d'affaires, bénéfice net, etc. et leur évolution. Le Washington Post également, grand quotidien américain, utilise un robot pour générer des articles sur les résultats sportifs ou des résultats d'élections régionales. Pour avoir fait les deux, je dois dire que je ne suis pas jalouse de ce robot. Rien de plus fastidieux en effet que de compiler des résultats, en vérifiant trois fois qu'on reporte le bon chiffre au bon endroit. Et il y a d'autres gisements : la météo par exemple. Et, les technologies s'améliorant, les robots sont aussi de plus en plus à même de créer des articles à partir de communiqués de presse.

Tout cela, à mon sens, est positif : la presse écrite vit des temps difficiles, les rédactions réduisent drastiquement le nombre de journalistes, et si les tâches qui nécessitent le moins de valeur ajoutée peuvent être déléguées, cela laisse le temps aux journalistes de se consacrer à ce que l'IA ne peut pas faire : se concentrer sur

⁸ https://www.ted.com/talks/david_lee_why_jobs_of_the_future_won_t_feel_like_work?language=fr

l'humain, à travers des reportages, des témoignages, et sur l'investigation à travers des enquêtes approfondies.

Sans compter que non contente de déléster les journalistes de certains des aspects les plus fastidieux de leur métier, l'IA peut aussi permettre de faire du "journalisme augmenté". On n'en est qu'aux balbutiements, et moi-même je n'en ai pas encore bénéficié, mais j'en attends beaucoup. Ainsi, plusieurs médias anglo-saxons, dont le New York Time, utilisent l'intelligence artificielle pour scruter les réseaux sociaux, faisant remonter aux journalistes des informations (à vérifier et compléter, bien sûr), des tendances, des liens faciles à utiliser. En gros : de la veille et du secrétariat en même temps. Des *data scientists* travaillent aussi sur des logiciels capables de faire remonter des signaux faibles sur certaines données, par exemple des anomalies macro-économiques, permettant aux journalistes, qui n'auraient pas eu les moyens de les détecter sans l'IA, d'approfondir ensuite le sujet.

Bien sûr les limites sont faciles à identifier : une monotonie dans la rédaction des sujets, des biais dans la recherche automatique, une absence totale d'esprit critique face à un communiqué... ou le risque de faire remonter des "*fake news*". Mais l'antidote est là aussi : les journalistes s'aident justement de plus en plus d'outils comme l'IA pour débusquer les "*fake news*" à partir de modèles de mots récurrents.

Je n'ai pas peur de l'IA : comme tout progrès, elle peut être un outil à double tranchant. Elle ne remplacera jamais le savoir-faire et l'intelligence humaine pour dépeindre des sujets complexes. Et complexes, ils le sont presque tous. Elle peut au contraire constituer un auxiliaire précieux pour les journalistes. Je crains beaucoup plus d'autres facteurs comme le fait que les usagers font de moins en moins la différence entre le journalisme et le flux de données qui circulent sur les réseaux sociaux.

En attendant, une chose est sûre : l'IA fascine et suscite les fantasmes, et à ce titre, c'est un formidable fournisseur de matière... journalistique !

Mais l'automatisation des tâches, c'est, à court ou moyen terme, la disparition des emplois associés, soit 15 à 20 % des emplois actuels selon les estimations⁹. En termes de compétences correspondant à ces tâches, McKinsey estime à 15 % d'ici 2030 la diminution du besoin, soit un rythme en décalage net avec la temporalité du système de formation. Si l'on postule que la nouvelle économie créera autant d'emplois qu'elle n'en détruit¹⁰, ce qui reste débattu, tout l'enjeu est la requalification et la mobilité professionnelle des travailleurs concernés, au risque d'alimenter un chômage de masse.

C'est ce que pointe Andrew McAfee lorsqu'il évoque les emplois de demain¹¹. Pour lui, ce qu'avec Erik Brynjolfsson il appelle « la nouvelle ère des machines » est une

⁹ Voir le rapport de France Stratégie sur l'impact de l'intelligence artificielle sur le travail dans les secteurs de la banque, de la santé et du transport (https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rapport-intelligence-artificielle-28-mars-2018_0.pdf)

¹⁰ Voir *The Future of Jobs Report 2018* du Forum économique mondial, http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf

¹¹

https://www.ted.com/talks/andrew_mcafee_what_will_future_jobs_look_like?language=fr

excellente nouvelle. Elle annonce une société d'abondance, une société où les hommes seront libérés des corvées et des labeurs pénibles et où ils pourront se concentrer sur la créativité et l'exploration du monde. Mais pour advenir, toutefois, cette évolution positive doit permettre à tous de tirer parti des nouvelles potentialités et en particulier tous ceux dont les emplois sont menacés à court moyen terme. Comment faire en sorte que tous les individus puissent profiter de la nouvelle donne ? Toutes les ressources de l'éducation et de la formation doivent être mobilisées, ainsi que les nouvelles technologies elles-mêmes.

2. Une approche par les chaînes de valeur met en évidence le caractère complexe et incertain de la transformation des métiers et des emplois

Si l'on considère l'effet des nouvelles technologies par secteur et chaînes de valeur, l'évolution des métiers et des emplois apparaît plus complexe et incertaine qu'avec l'approche précédente.

2.1. Les chaînes de valeur se déforment autour de l'expérience usager/client grâce aux nouvelles technologies, avec des effets peu prévisibles en termes de métiers et de compétences

L'effet de la transition numérique sur les filières et les chaînes de valeur a été décrit par Nicolas Colin¹². Il montre que l'activité d'une entreprise n'est pas nécessairement et fondamentalement modifiée par la transition économique de sa filière, mais que ce qui change, ce sont les relations entre les différents acteurs de la filière et la répartition de la valeur entre eux. « *La transition numérique déforme la chaîne de valeur et redistribue la valeur entre les entreprises en place, dont l'activité reste inchangée, et les entreprises numériques, qui s'immiscent dans la filière, y déploient de nouveaux modèles d'affaires et y captent une part croissante de la valeur* », telles Amazon au sein de la filière du livre. L'enjeu, pour les entreprises en place, n'est pas tant de transformer leur organisation ou leur gestion des ressources humaines, mais de redéployer leurs ressources pour prendre une position dans la filière, parfois loin de leur cœur de métier. Pour préserver leur quote-part de la valeur, les entreprises doivent se redéployer pour préempter les positions vers lesquelles la valeur se déplace du fait de la transition numérique. Or dans le paradigme de l'économie numérique, la ressource stratégique qui permet de continuer à croître, ce sont les utilisateurs finaux, « la multitude »¹³. Il s'agit de créer autour d'eux, grâce aux technologies numériques, « une boucle de valeur », « où tout prend place dans un tout cohérent, entièrement pensé autour de la qualité de l'expérience utilisateur et où la valeur d'ensemble est difficile à segmenter »¹⁴. L'effet sur les différents métiers mobilisés dans une filière ou une chaîne de valeur est donc loin d'être déterminé : il est complexe et dépend d'une filière à l'autre.

Le cas des infirmiers spécialisés aux États-Unis

¹² Voir l'étude de place intitulée [La transition numérique au cœur de la stratégie d'entreprise](https://salon.thefamily.co/les-cinq-%C3%A9tapes-du-d%C3%A9ni-a7a06072c9fc), élaborée en partenariat avec le Groupe Caisse des Dépôts et le Groupe La Poste, qui décompose la transition numérique d'une filière en cinq étapes et <https://salon.thefamily.co/les-cinq-%C3%A9tapes-du-d%C3%A9ni-a7a06072c9fc> (2015).

¹³ Voir Nicolas Colin et Henri Verdier, *L'âge de la multitude : entreprendre et gouverner après la révolution numérique*, 2012.

¹⁴ Voir [Henri Verdier](#) puis plus récemment [Bassem Asseh](#) (directeur EMEA de GitHub).

Dans le secteur de la santé aux États-Unis, le traitement des pathologies lourdes est désormais réorganisé en unités spécialisées vers lesquelles les patients sont réorientés après diagnostic. Les outils d'analyse et de soutien au diagnostic et les machines permettant d'automatiser les interventions et de les réaliser de la façon la moins invasive possible ont diminué le besoin de médecins spécialisés. Ceux-ci n'interviennent désormais qu'en suivi, pour repérer les développements spécifiques et traiter les cas les plus complexes.

L'effet sur le métier d'infirmier est plus inattendu et tout à fait intéressant¹⁵. Du fait de l'introduction, en appui à l'activité des infirmiers, de nouvelles technologies d'analyse, de suivi et d'alerte, on aurait pu s'attendre à un besoin de qualification moindre et à une dévalorisation du métier, notamment en termes de salaire. Or au contraire, les infirmiers ont vu leur rôle auprès des patients et dans la chaîne médicale considérablement accru et revalorisé. Dans la nouvelle organisation des services, l'accompagnement des patients est devenu un facteur clef de la réussite des traitements et de la qualité des soins qui leur sont prodigués. La spécialisation des unités de soins et l'infrastructure logistique qui soutient leurs tâches a eu pour effet de limiter le nombre de situations auxquelles ils étaient confrontés. Ils ont pu capitaliser sur leur expérience. Les informations plus riches et contextualisées auxquelles ils ont eu accès sur les cas qu'ils avaient à traiter leur ont permis de monter en compétences sur le poste, avec une grande valeur ajoutée et sans risque pour les patients. On peut imaginer des évolutions des emplois et des tâches similaires dans de nombreux autres secteurs, comme par exemple dans les compagnies aériennes, entre les pilotes et les personnels de bord.

Saint-Gobain et la filière du bâtiment

Saint-Gobain est une entreprise française spécialisée dans la production, la transformation et distribution de matériaux, traditionnellement positionnée en amont de la chaîne de valeur de la construction et du bâtiment et captant un peu plus du quart de la valeur de la filière. Or la crise de 2008 a affecté la rentabilité de la filière entière de façon significative et durable, mettant la filière au défi de trouver des relais de croissance¹⁶.

Parallèlement, les nouvelles technologies ont introduit quatre innovations principales : 1. la digitalisation du processus de construction, qui, en simulant la construction, permet d'anticiper les conflits de design sur le chantier, d'optimiser les paramètres comme l'efficacité énergétique et d'industrialiser le planning ; 2. l'apparition de nouveaux outils pilotés de façon digitale (« l'ouvrier augmenté »), qui permet de gagner en efficacité et en efficacité ; 3. le développement de la préfabrication en usine ; 4. l'impression 3D.

Pour conserver une quote-part conséquente de la valeur et face à l'apparition de nouvelles entreprises numériques à la croissance rapide (Katerra, Procore, Uptake), Saint-Gobain doit revoir sa stratégie et sa position dans la filière. En se positionnant au plus près du client final, l'entreprise est en mesure de réorganiser et d'optimiser la filière toute entière pour élaborer une offre client de plus haute qualité. En optimisant la phase de construction, l'insertion et l'utilisation de ses matériaux, elle peut offrir des « solutions » personnalisées et à plus haute valeur ajoutée.

¹⁵ Retrouver réf.

¹⁶ <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/reinventing-construction-through-a-productivity-revolution>

Plus encore que l'évolution de ses métiers traditionnels, qui nécessite en particulier une importante montée en compétences et requalification de ses ressources humaines, les enjeux clés de transformation pour Saint-Gobain sont donc d'ordre stratégique. Il s'agit de savoir intégrer le matériau, son cœur de métier traditionnel, dans un service le plus large possible rendu à l'utilisateur final et de réorganiser la filière en réseau de partenaires. Cette transformation implique de s'adjoindre de nouvelles compétences aussi diverses que des spécialistes du marketing et du service client, des experts de la data et du design numérique, des experts en logistique, des chercheurs (en acoustique, en hydro-mécanique des matériaux, en thermodynamique). Du succès de cette stratégie dépend la valeur captée par les autres maillons de la chaîne et l'avenir des métiers correspondant : distributeurs, installateurs, entreprises du bâtiment, architectes, promoteurs.

Le Gesec et la filière de l'énergie

Le même scénario se joue dans la filière de la fourniture d'énergie et des services associés, comme le racontent Pauline Mispoulet avec Raphaële Yon-Araud dans un ouvrage de 2014¹⁷.

Pauline Mispoulet dirige le Gesec, créé en 1970 sous la forme d'un groupement d'intérêt économique par des petites entreprises indépendantes exerçant les métiers que l'on appelle le second œuvre technique du bâtiment, les lots techniques, c'est-à-dire le chauffage, la climatisation, la ventilation, l'électricité. Initialement créé comme une holding d'achat, la plateforme que constitue le Gesec permet de mutualiser toutes les fonctions qui peuvent l'être, de nouer des partenariats avec les fournisseurs, de partager bonnes pratiques, expériences et réflexions stratégiques sur l'avenir du secteur et l'organisation de la chaîne de valeur. Il regroupe aujourd'hui quelque 350 petites et moyennes entreprises indépendantes implantées partout sur le territoire et situées en bout de chaîne, puisqu'elles installent le matériel chez les particuliers. Les métiers de ses entreprises ont vécu et accompagné toutes les transitions énergétiques de la révolution industrielle, depuis les cheminées et les poêles à bois, le chauffage central, puis le chauffage au gaz jusqu'au chauffage électrique dans les années 1970 et l'essor de la climatisation à la fin des années 80. Ils se sont adaptés à chaque fois pour maîtriser une nouvelle énergie, pour proposer de nouveaux produits à installer, à entretenir, pour inventer de nouveaux modèles économiques et de nouveaux savoir-faire. Aujourd'hui, la révolution numérique vient mettre au défi une filière de l'énergie très intégrée verticalement au profit des grands industriels producteurs d'électricité, qui freine, en aval, le développement d'une offre de qualité, plus individuelle et répondant aux enjeux de la transition énergétique. Or comme ailleurs, la création de valeur se déplace vers l'aval, au plus près des besoins des utilisateurs. La filière doit se réorganiser « *d'un modèle en mille-feuilles à un modèle en charlotte* », c'est-à-dire que ses acteurs doivent coopérer en ayant l'expérience client comme objectif final commun.

L'une des ambitions du Gesec est d'être le maître d'œuvre de la réorganisation de la filière, en aidant ses entreprises à devenir des PME intégratrices de solutions énergétiques, dont l'atout, par rapport à la domotique, sera de bien connaître l'utilisateur et de miser sur sa participation à la maîtrise de sa consommation d'énergie. Pauline Mispoulet et Raphaële Yon-Araud décrivent les défis à relever pour le secteur

¹⁷ Voir Pauline Mispoulet avec Raphaële Yon-Araud, *Énergie et prospérité, les entrepreneurs au cœur de la transition*, Les petits matins, 2014.

en termes d'analyse stratégique, de formation et d'accompagnement des entrepreneurs en place et de transformation des profils des entrepreneurs qui, outre leur expertise technique, doivent être plus polyvalents et en mesure de faire fonctionner des collectifs plus complexes et divers.

2.2. Les tendances qui se dessinent soulignent l'impérieuse nécessité d'un renouvellement des collectifs de travail

Quelques grandes tendances communes se dessinent néanmoins :

- la réflexion sur l'évolution de la filière et le positionnement stratégique des entreprises, comme l'élaboration d'une expérience client de haute qualité, sans cesse améliorée, invitent à une **revalorisation, à côté des compétences de haute technicité et expertise, de compétences humaines, émotionnelles, sociales** ;
- **la diversification des collectifs de travail** joue un rôle clef pour s'orienter dans un environnement stratégique complexe et pour créer des solutions et des expériences holistiques pour l'utilisateur ou le client final. Les collectifs de travail deviennent de plus en plus variés. La mise en réseau des compétences et des métiers les plus divers est facilitée par les technologies numériques qui diminuent considérablement les coûts de transaction. Un des aspects de cette question est le recours croissant au travail *freelance*¹⁸. Les modèles de management et d'organisation sont plus horizontaux et souples et le travail organisé par projets ;
- **la gestion de l'incertitude** est une ressource fondamentale de la période. Parmi les compétences transversales les plus recherchées figure la capacité d'adaptation au changement et à l'incertitude ;
- **l'accompagnement du changement et la « formation tout au long de la vie » constituent des besoins impérieux** pour monter en compétences techniques au fur et à mesure de leurs évolutions, pour changer de métier, pour s'adapter au changement accéléré des métiers que l'on exerce, etc. Les ressources des dispositifs de formation initiale et continue peinant à s'adapter à la vitesse nécessaire, les entreprises doivent se mobiliser en interne.

Encadré 3 : *Témoignage* : Régis d'Hérouville (directeur d'Air Liquide Santé France)

Les nouvelles technologies ont depuis toujours été au cœur de la vie des entreprises soit en modifiant considérablement leur environnement de travail soit en étant à l'origine des entreprises elles-mêmes. C'est typiquement le cas d'Air Liquide, entreprise pour laquelle tout démarre par la découverte et la mise au point en 1902 d'une technologie nouvelle de liquéfaction des gaz de l'air.

L'entreprise étant déterminée par sa performance économique sur le court et sur le moyen termes, il n'est pas question ici de son adaptation ou non à l'arrivée d'une nouvelle technologie mais bien de sa capacité à questionner son propre modèle en regard et d'en tirer le meilleur parti possible au risque de disparaître (ex. de Kodak).

¹⁸ Voir l'étude « Se transformer avec les *freelances*. Comment les freelance transforment le management », de Laetitia Vitaud pour Malt (<https://news.malt.com/wp-content/uploads/2018/03/Se-transformer-avec-les-freelances-%C3%A9tude-Malt.pdf>)

Une fois ceci posé, l'entreprise étant un collectif d'hommes et de femmes ayant choisi de contribuer à un objectif économique commun, la notion de compétences pour appréhender ces nouvelles technologies apparaît de façon immédiate et impacte l'entreprise à des niveaux très différents. Au niveau décisionnel tout d'abord en apportant une évolution radicale de contexte dans lequel l'entreprise approche ses décisions. Pour être en capacité d'analyser et d'appréhender au mieux ces évolutions, les dirigeants ont à faire évoluer leurs propres compétences en s'informant sur ces nouvelles technologies, sur la compréhension des changements culturels qu'elles supposent, aux enjeux qui leurs sont associés et à leurs impacts potentiels.

Il en va de même des managers qui devront accompagner leurs équipes dans un environnement changeant. Pour pouvoir mener à bien cet accompagnement, il leur faut à la fois comprendre les changements d'environnement associés (acculturation), en mesurer les limites (pour être à même de relativiser les peurs que ces changements peuvent générer) et surtout les opportunités (pour pouvoir projeter les équipes vers un nouveau modèle à faire advenir).

Enfin, tout un chacun, dans son métier, peut être concerné et ce à 2 niveaux :

- certains, dont le cadre est modifié de façon superficielle, ont à faire évoluer leurs compétences par des formations complémentaires qui s'inscrivent naturellement dans le cadre de la formation continue, leur permettant d'être en capacité de performer au mieux dans le nouvel environnement qui sera désormais le leur ;
- d'autres, quant à eux, voient leur environnement totalement bousculé et sont amenés soit à s'adapter drastiquement dans leurs pratiques (recentrage vers certaines étapes à forte valeur ajoutée) soit à évoluer vers de nouveaux métiers en changeant totalement d'orientation.

En l'occurrence, au regard des nouvelles technologies digitales, il est intéressant de s'interroger en quoi celles-ci constituent des changements différents de ceux que nos sociétés ont pu connaître par le passé (robotisation des usines par exemple) ?

Deux points clés les différencient :

- leur ampleur car peu de métiers ne sont pas directement ou indirectement impactés par cette transformation
- leur capacité à adresser la connaissance humaine dans son ensemble et à proposer des choix éclairés qui dépassent le cadre habituel de l'intuition et de la créativité humaines.

Ainsi, en empiétant plus directement sur ce que l'Homme considère comme étant le propre de son unicité, cette transformation le questionne au plus profond sur sa singularité et l'amène à s'interroger sur ses compétences et sa valeur ajoutée dans un contexte où ses références peuvent être totalement bousculées.

Plusieurs pistes s'ouvrent pour autant pour les positionner :

- les nouvelles technologies permettent de limiter les tâches répétitives à faible valeur ajoutée et de se déployer toujours plus loin au-delà de la technologie ;

- ces nouvelles technologies ont leurs propres limites et nécessitent un apport humain pour parfaire la technologie dans les limites qui sont les siennes
- elles doivent permettre de consacrer toujours plus de temps et de valeur aux interactions humaines

Plusieurs points critiques nécessitent d'être posés pour éclairer cette situation :

- la nécessité d'avoir un regard critique affuté face aux propositions de la machine et cela suppose en particulier de ne pas perdre la connaissance des mécanismes qui sous-tendent la construction de ces propositions ;
- la nécessité de se former encore et toujours plus à l'adaptabilité au travers d'une formation continue exigeante qui permette à chacun de pouvoir à la fois augmenter son champ de connaissances et ses capacités d'évolutions vers de nouveaux métiers ;
- la nécessité d'interroger régulièrement la valeur ajoutée humaine et là où elle se situe en investissant toujours plus le champ de la philosophie associé et en adressant et vulgarisant les questionnements et réponses associés.

La performance des entreprises les pousse à s'adapter de façon rapide et exigeante aux nouvelles technologies et elles prennent en charge les évolutions qui les impactent directement. Pour autant, ces problématiques dépassant le simple cadre de l'entreprise, ce sera au travers d'une dynamique générale de société que ces problématiques seront correctement traitées et qu'elles se transformeront en réelles opportunités.

3. Comment accompagner ces évolutions ?

Dans ses travaux récents sur l'avenir du travail et les compétences du futur, McKinsey invite à agir vite pour pallier l'inadéquation grandissante entre l'offre et la demande de compétences et éviter une guerre de talents¹⁹. Il appelle toutes les parties prenantes (gouvernements, entreprises, éducateurs, juristes, associations, etc.) à collaborer pour faciliter la transition et bâtir l'avenir de l'emploi en Europe. Nous reprenons à notre compte cette injonction.

3.1. Relever le défi de la formation des adultes

Comme l'affirme le rapport de l'OCDE « L'avenir du travail » d'avril 2018, « *une stratégie globale en matière de formation des adultes s'impose pour relever les défis posés par la transformation du monde du travail et veiller à ce que tous les travailleurs, et surtout les plus vulnérables, aient la possibilité de se perfectionner tout au long de leur carrière* ». Une telle stratégie relève en première intention des administrations publiques, mais elle peut aussi être impulsée plus localement par des entreprises.

¹⁹ Voir Eric Hazan dans <https://www.youtube.com/watch?v=SSnwiQ0zydo>. Voir aussi la série d'articles et de podcast sur le sujet : <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/what-is-the-future-of-work>.

3.1.1. Mobiliser

- Mobiliser l'ensemble des parties prenantes compétentes (administrations publiques, partenaires sociaux, prestataires de formation, population concernée) pour promouvoir une culture de la « formation tout au long de la vie » et pour assurer la cohérence et la coordination des initiatives en faveur de la formation des adultes, sur le modèle de la *Digital Skills and Jobs Coalition* créée par la Commission européenne.

Le concept de « formation tout au long de la vie » doit être remobilisé et promu. Il n'est pas nouveau. Il est né dans les années 1970 avec l'émergence de la société de la connaissance, a été érigé en stratégie au niveau européen par la stratégie de Lisbonne en 2000. Il a pour objectif une élévation générale du niveau de formation des personnes pour répondre aux besoins évolutifs des marchés du travail. En France, la loi du 4 mai 2004 a introduit dans le droit du travail un droit à la « formation professionnelle tout au long de la vie » qui a pour triple objectif l'adaptation à l'évolution des métiers, la promotion sociale et professionnelle et la sécurisation des parcours professionnels.

La Commission européenne a adopté une approche holistique de l'enjeu en créant la *Digital Skills and Jobs Coalition*. Cette « coalition » rassemble des représentants des États membres, des entreprises, des partenaires sociaux, des associations et des services éducatifs pour susciter des initiatives visant à répondre à l'enjeu de transformation des compétences et de montée en compétences numériques, tant en milieu professionnel que dans l'ensemble de la société civile, pour permettre à tous les citoyens de profiter de la dématérialisation croissante des procédures et des services.

Agnès Benassy-Quéré, dans une tribune au Monde du 19 mai, se prononce pour une initiative européenne d'« union pour l'emploi », alliant le financement des formations dans les métiers en tension, la fluidification des parcours professionnels (aides à la mobilité, à la reconversion), leur sécurisation (réassurance chômage européenne) et, enfin, une convergence des normes sociales. Elle fait l'hypothèse que la mobilisation d'une ligne budgétaire pour une telle initiative concrète ayant pour objectif d'améliorer le marché unique du travail et de relever les perspectives de croissance aurait plus de chance d'aboutir que l'idée de transferts financiers entre les États membres.

3.1.2. Prévoir

- Exploiter les ressources technologiques au service de la prospective, de la modélisation, de la simulation des évolutions fines du marché du travail et des besoins en compétences.

Le CEDEFOP (*European Centre for the Development of Vocational Training*), a pris acte du fait qu'en raison de la rapidité des changements sur le marché du travail, ses méthodes traditionnelles de prévision, pertinentes sur le moyen et long termes, ne permettaient pas de contribuer en temps réel à l'appariement entre offre et demande. Il a donc développé en complément des outils d'analyse des offres d'emploi en ligne. Une entreprise comme Cosmo Tech, fondée par Michel Morvan, développe et commercialise une technologie logicielle avancée permettant, en milieu industriel, de croiser les approches expertes pour anticiper les évolutions de systèmes complexes et optimiser ainsi les actifs industriels. On pourrait imaginer des outils conçus dans le même esprit pour anticiper les évolutions sur le marché du travail.

- Renforcer et promouvoir l'évaluation des politiques et des programmes de formation.

Marc Ferracci, dans son ouvrage *Évaluer la formation professionnelle*, de 2013, relève le défaut de culture de l'évaluation de la formation professionnelle en France. Il plaide pour l'instauration de protocoles d'évaluation rigoureux et robustes permettant d'identifier l'impact du fonctionnement actuel des systèmes de formation, tant en termes quantitatif que qualitatif, pour les faire évoluer de façon maîtrisée dans le sens souhaité.

3.1.3. Accompagner

- Limiter les obstacles à la formation, notamment pour les travailleurs peu qualifiés, les statuts d'emploi particulier (comme le temps partiel) et les catégories de travailleurs les plus vulnérables sur le marché du travail ou les statuts d'emploi particuliers.
- Renforcer l'offre de services d'orientation professionnelle pour tous les adultes, en assurant notamment aux personnes les plus concernées un soutien individuel et personnalisé.
- Développer les dispositifs de validation des acquis de l'expérience.

Les syndicats ont un rôle clef à jouer dans l'accompagnement du changement.

Encadré 4 : Témoignage Aurélie Seigne (Responsable Économie et société, CFDT)

La transformation numérique induite par les nouvelles technologies et l'accélération de leur implantation dans tous les secteurs suscite de nombreux fantasmes, tant le débat se cristallise sur le nombre d'emplois détruits et la polarisation du marché du travail. Selon le rapport de l'OCDE « L'Avenir du travail », publié fin avril 2018, 14 % des emplois actuels seraient menacés par l'automatisation (16,8 % en France) d'ici 10 à 15 ans. Et 32 % des emplois actuels seraient profondément transformés. Or, estime l'organisme, 56% de la population adulte des pays de l'OCDE n'a que des compétences "basiques" ou inexistantes en matière de technologies de l'information et de la communication (TIC). Moins prospectif mais non moins éclairant, le Céreq (Centre d'études et de recherches sur les qualifications) estime, dans une publication intitulée « La formation des salariés 2.0 : l'effet levier des TIC », que 84 % des salariés mobilisent les technologies de l'information et de la communication (TIC) dans leur travail. Ce n'est donc pas une ou quelques catégories de travailleurs, qui vont être concernés par la révolution numérique, mais la quasi-intégralité d'entre eux : disparition de métiers, émergence de nouveaux métiers, transformation d'autres, mutation des chaînes de valeurs, etc. Ce constat révèle l'ampleur de la tâche en matière de formation non seulement initiale, mais également tout au long de la vie dans les années à venir.

« Or, souligne l'organisme public, les salariés ne sont pas tous égaux face au numérique ». Le Céreq distingue ainsi six catégories de salariés, selon leurs usages et leur maîtrise des nouvelles technologies, dont les « distants » (16% des salariés, qui ont un usage très restreint des TIC) et les « non connectés » (14% des salariés ». Cet éloignement professionnel aux TIC se superpose avec un éloignement à la formation organisée ou informelle : 53 % des « nomades » (les plus connectés) ont suivi une

formation organisée au cours des 12 derniers mois contre 22 % des « non connectés » ; l'usage des TIC favorisent également les apprentissages informels et des modes d'organisation du travail propices au développement des apprentissages ;

Pour une organisation syndicale comme la CFDT, l'un des enjeux majeurs de la révolution numérique est de tout mettre en œuvre pour résorber cette fracture numérique et éviter le déterminisme social d'une polarisation des emplois qui relèguerait tout un pan des travailleurs aux marges du monde du travail. Cela passe par un investissement à tous les niveaux. Au niveau interprofessionnel, il s'agit d'identifier les compétences transversales qui faciliteront les passerelles entre métiers. C'est le sens du certificat CléA, créé par feu le Comité paritaire interprofessionnel national pour l'emploi et la formation, qui atteste de la maîtrise par les salariés non diplômés d'un socle de connaissances et de compétences professionnelles. C'est aussi dans cette perspective que la CFDT a demandé l'ouverture, dans le cadre de l'agenda social des partenaires sociaux, d'une discussion sur l'impact, en matière d'emploi et de travail, des transitions écologique et numérique. Il s'agit d'anticiper pour construire les réponses adaptées. Au niveau des branches aussi, et surtout dans une logique de filière, une réflexion paritaire doit être conduite pour identifier, au-delà des besoins immédiats des employeurs, les compétences socles qui favoriseront les parcours professionnels des travailleurs et organiser la mutualisation entre petites et grandes entreprises, entre donneurs d'ordre et sous-traitants. Enfin, dans les entreprises, la formation doit redevenir un enjeu stratégique du dialogue économique et social pour créer une véritable culture de la formation. S'inscrire dans une perspective de plein-emploi, c'est aussi créer les conditions de fidéliser ses salariés en leur proposant de véritables parcours professionnels dans l'entreprise — voire au-dehors. Il faudra sans doute inventer de nouvelles modalités d'articulation entre travail et formation qui pourront aussi s'organiser au niveau des territoires (bassins de vie ou d'emploi) en s'inspirant par exemple de l'économie circulaire.

La récente réforme de la formation professionnelle a-t-elle pris en compte ces enjeux majeurs pour l'avenir de notre pays, de ses entreprises, de ses travailleurs ? La constitution des Opco peut favoriser une réflexion sur les compétences en termes de filières — à supposer que la restructuration des branches s'inscrive dans la même logique. Mais au nom des principes de simplification et de désintermédiation, la loi Avenir professionnel repose sur des droits hyperindividualisés, faisant le pari que chaque travailleur sera l'entrepreneur de son propre destin professionnel. Or l'inégalité des travailleurs en matière de capital et d'accès à la formation nécessite de construire un véritable droit à l'accompagnement afin de conseiller, orienter, éclairer les choix des travailleurs au fil des évolutions dont nous ne savons rien, si ce n'est qu'elles vont s'accélérer et que les plus fragiles ne seront pas moins exposés — si ce n'est plus — que les plus agiles. Il importe en outre que les travailleurs précaires et les indépendants ne restent pas à la marge des droits personnels à la formation. C'est aussi un enjeu de portabilité de ces droits — ce qui était l'objectif du compte personnel d'activité.

« Il est important que les individus aient le sentiment qu'ils seront soutenus s'ils sortent perdants des transformations en cours, et qu'ils seront aidés dans leur recherche de nouvelles et meilleures opportunités », a souligné Angel Gurría, le secrétaire général de l'OCDE lors de la présentation du rapport sur l'avenir du travail, pointant la bombe à retardement sur le plan social et politique que constitue le manque de préparation à ce basculement dans l'ère numérique.

Par-delà la bataille de chiffres – et disons-le, parfois de fantasmes – entre techno-optimistes et techno-pessimistes de la révolution numérique, nous devons admettre que face à l'ampleur et la rapidité du changement, une ère d'incertitude s'est ouverte pour l'ensemble des acteurs économiques et sociaux. Les compétences de demain n'y échappent pas. C'est donc sans certitude que nous devons construire dès aujourd'hui les voies de la formation de demain. J'ai pour ma part la conviction qu'il n'y a de fatalité ni sociale ni technologique : comme en matière de transition écologique, la révolution numérique et ses conséquences seront largement conditionnées par les choix que nous ferons collectivement. La CFDT a fait le choix de considérer la révolution numérique comme une opportunité pour créer de nouveaux emplois, améliorer la qualité des emplois existants et assurer l'insertion professionnelle de groupes auparavant sous-représentés sur le marché du travail dès lors que le choix d'investir massivement dans le capital humain est partagé.

3.2. Renouveler en profondeur les méthodes de formation initiale

L'accélération des innovations ainsi que les incertitudes face aux évolutions mettent à l'épreuve le système de formation initiale, conçu pour dispenser des savoirs de façon verticale dans le cadre d'une culture de la performance et de l'évaluation individuelles.

3.2.1. Expérimenter et développer des approches alternatives d'apprentissage

- Expérimenter et développer les approches alternatives d'apprentissage dans les cursus publics et privés de formation initiale à tous les niveaux

Ainsi, parmi de nombreux autres exemples :

- celles que suggère le film d'olivier Peyon « Comment j'ai appris à détester les maths » (2013) ;
- l'école 42, fondée par Xavier Niel et Nicolas Sadirac, dont la pédagogie repose sur le principe de *peer-to-peer learning*, où les élèves apprennent seuls en concevant et réalisant des projets ;
- les écoles « Cuisine mode d'emploi(s) » et « boulangerie mode d'emploi(s) », de Thierry Marx, qui forment aux métiers de la restauration les personnes éloignées de l'emploi ;
- ou encore le programme « Savanturiers, École de la recherche », créé en 2013 par un chercheur, François Taddei, et une enseignante, Ange Ansour et développé par le centre de recherches interdisciplinaires (CRI), qui s'inspire des méthodes et enjeux de la recherche pour objectif de développer chez les élèves l'esprit critique, la volonté d'explorer l'inconnu et le sens de la coopération.

3.2.2. Faire évoluer les méthodes éducatives et de formation grâce aux outils numériques

- Développer les modules de formation de type TED et réorganiser l'enseignement supérieur et autour de l'accompagnement individualisé des apprenants et l'élaboration de parcours et de projets personnels et professionnels. Des

démarches et modules en ce sens peuvent être introduits dès l'enseignement secondaire.

- Multiplier les expérimentations de l'IA sur l'apprentissage tout en évaluant leurs effets sur les processus d'enseignement au sens large.
- Valoriser et diffuser les expérimentations pédagogiques visant à stimuler la créativité des apprenants et à leur donner de l'autonomie, en testant de nouveaux dispositifs de formation des enseignants, en leur donnant de l'autonomie pédagogique et en mettant à leur disposition de nouveaux outils.
- Soutenir le développement d'un écosystème Edtech européen.

Au-delà de la formation initiale, ces méthodes doivent viser les personnes à tous les niveaux et tous les âges, en particulier pour résorber la fracture numérique – fracture sociale, territoriale et générationnelle - et développer les compétences permettant de tirer le meilleur parti des outils digitaux au fur et à mesure de leurs développement.

Encadré 5 : *Témoignage* : Stéphane Viel (Professeur, Aix-Marseille Université)

J'exerce la profession d'enseignant-chercheur depuis maintenant 13 ans, comme maître de conférences entre 2006 et 2014 puis comme professeur des Universités depuis 2014, avec une expérience totale dans le domaine de la recherche privé et académique d'une vingtaine d'années. L'arrivée des nouvelles technologies et notamment de l'intelligence artificielle (IA) bouleverse bien évidemment notre profession et impacte – quelques fois de manière drastique – nos trois principales missions qui sont centrées sur les activités de recherche, les activités d'enseignement, et les activités dites collectives et administratives. Dans ce dernier cas, l'impact de l'IA (ex : automatisation des tâches) n'est pas foncièrement spécifique à l'Université mais concerne de très nombreux autres secteurs d'activités. Il ne sera donc pas détaillé ici.

Dans le domaine de la recherche, je donnerais tout d'abord comme exemple d'illustration un cas très concret concernant les publications scientifiques qui constituent une mesure importante de la production qualitative et quantitative d'un chercheur. Les publications scientifiques permettent de mettre en avant des résultats théoriques ou expérimentaux originaux, en les communiquant à une communauté généraliste ou de spécialistes. Avant leur publication, ces résultats sont consignés dans un document que l'on appelle couramment dans notre jargon (quoique de manière erronée) un manuscrit. Ces manuscrits sont généralement soumis à un éditeur d'une revue scientifique donnée (disposant le plus souvent d'un comité de lecture) et à l'appréciation d'experts qui en jugent la qualité scientifique et l'adéquation vis-à-vis de la politique éditoriale de la revue, ces deux conditions étant essentielles pour permettre à terme la publication des résultats. Au début des années 2000, le processus de publication nécessitait encore d'envoyer par courrier postal les documents physiques (ex : manuscrit, disquettes avec les différents fichiers sources...) et d'attendre le retour de ces mêmes documents, par courrier également, avec les notes et commentaires manuscrits (au sens strict du terme cette fois-ci) des experts. Lorsque l'on sait qu'il est souvent nécessaire d'échanger et de répéter ce cycle auteur-éditeurs-experts plusieurs fois, on comprend aisément pourquoi les délais de publication pouvaient alors nécessiter plusieurs mois. Aujourd'hui, avec la multiplication de plateformes de plus en plus efficaces et la dématérialisation des revues, les délais de publications sont tombés à seulement quelques semaines. Cela a mené à une très vive accélération du rythme des publications qui, combinée à une augmentation significative du nombre de revues, a conduit à une croissance quasi

exponentielle du nombre d'articles scientifiques. Dans ce contexte, les logiciels d'IA sont aujourd'hui utilisés à plus d'un titre. Tout d'abord, ils permettent de suivre de manière efficace l'évolution d'un domaine scientifique ou technique particulier en facilitant l'assimilation d'un nombre toujours plus important de contributions (*i.e.* veille technologique). Ils sont également très utilisés pour la reconnaissance du plagiat, un fléau qui touche notre profession et qui découle directement d'une nécessité exacerbée de publier toujours plus et toujours plus vite. A ce titre, comme dans d'autres secteurs, on assiste également à quelques dérives de l'IA avec l'apparition de bots informatiques sophistiqués qui sont aujourd'hui capables de générer des publications entières basées sur des résultats erronés (voire totalement inventés) qui trompent la vigilance des comités éditoriaux, contribuant ainsi à polluer la production scientifique internationale. L'esprit critique du chercheur est donc essentiel car l'évaluation de la pertinence des publications n'est plus uniquement basée sur la remise en question légitime des interprétations des résultats fournies par les auteurs, interprétations qui peuvent potentiellement s'avérer fausses – un problème qui a toujours existé en sciences expérimentales – mais aussi à une remise en question de la véracité même des résultats proposés. Ce dernier aspect est à la fois nouveau et collectivement contre-productif compte tenu de l'impact délétère qu'il peut avoir sur l'avancement des connaissances, qui reste le but ultime d'une partie importante de la recherche fondamentale.

Au-delà de ces considérations pratiques, l'IA joue aussi un rôle plus amont avec la démocratisation de solutions logicielles intelligentes qui permettent aujourd'hui de faciliter l'intégration et l'interprétation de données complexes théoriques et/ou expérimentales, en dégagant par exemple des tendances cachées et en réduisant le risque de mauvaises interprétations (qui existe toujours). Conséquence directe de la vulgarisation de ces solutions, la volonté des organismes de financement et des institutions académiques de pousser les chercheurs à partager leurs données brutes, jusqu'alors inaccessibles à la communauté, pour permettre des interprétations croisées entre plusieurs équipes (afin par exemple de réinterpréter des résultats déjà publiés) ou pour alimenter des algorithmes de *data mining* permettant d'optimiser la plus-value sous-jacente de toutes les données produites par les chercheurs (et financées pour une grande partie d'entre elles par l'argent des contribuables).

Dans le domaine de l'enseignement, les nouvelles technologies ont un impact évident à la fois sur la transmission des compétences (la forme) et sur la nature même des compétences à transmettre (le fond). Sur la forme, tout d'abord, parce que les nouvelles technologies ouvrent de nouvelles voies pour contribuer à la transmission de compétences qui s'expriment comme : « *l'intersection du savoir-faire (connaissance et maîtrise des éléments nécessaires à la réalisation d'une action), du vouloir-faire (volonté et motivation à réaliser une action), et du pouvoir-faire (moyens et conditions nécessaires pour réaliser une action)* » (d'après : *Unique(s)*, d'Alexandre Pachulski). Sur le fond, ensuite, parce qu'elles amènent à réfléchir sur ce que sont (et seront) les compétences clés à transmettre à nos étudiants, une réflexion évidemment fondamentale compte tenu de la place essentielle de l'enseignement dans les missions de l'Université.

Sur la forme, l'IA permet en effet d'envisager de nouvelles pédagogies où, par exemple, des bots informatiques munis d'une intelligence artificielle adaptée pourraient faire office de tuteurs personnalisés mis à la disposition des étudiants pour leur permettre de mieux comprendre et assimiler les notions de cours [savoir-faire]. Avec la généralisation de vidéoconférences ciblées (ex : TED), les cours proprement dits pourraient être délivrés par des professeurs charismatiques de tout premier plan,

dont le rôle irait bien au-delà de la simple transmission didactique et permettrait d'inspirer les étudiants en éveillant chez eux une motivation que seules les personnes d'exception sont capables d'instiller [vouloir-faire]. L'organisation qui résulterait de ces nouvelles pratiques permettrait de libérer les ressources actuelles en réduisant leur charge de travail, leur permettant ainsi d'être mobilisées sur l'accompagnement des étudiants que ce soit au niveau de leur apprentissage (*via* le suivi et l'encadrement de projets pédagogiques ambitieux) ou au niveau de leur projet professionnel [pouvoir-faire].

Sur le fond, la problématique centrale à laquelle nous sommes confrontés à notre niveau peut se résumer par la question : « *Comment former des étudiants à des métiers qui n'existent pas encore ?* ». Cette question ne concerne pas uniquement la formation initiale des étudiants mais également la formation continue qui joue un rôle essentiel dans l'actualisation des compétences tout au long de la vie. Il n'y a pas de réponse unique mais des pistes de réflexion peuvent néanmoins être dégagées. Au-delà d'une capacité opérationnelle à collaborer avec des machines « intelligentes », on s'accorde notamment sur la nécessité d'apprendre à apprendre, ce qui *de facto* place davantage l'accent sur la méthodologie d'apprentissage que sur sa finalité propre. Pour l'Université, néanmoins, la finalité de l'apprentissage ne doit pas être perdue de vue malgré tout car le développement d'une recherche fondamentale de qualité, qu'elle soit de nature disciplinaire ou pluridisciplinaire, nécessite un socle de connaissances et de compétences ciblé. L'actualisation toujours renouvelée des connaissances et des compétences grâce à une meilleure intrication de la formation et de la recherche est probablement le meilleur atout de l'Université pour lui permettre d'affronter ce challenge.

En définitive, il est essentiel que l'Université et ses parties prenantes prennent véritablement conscience de la révolution en cours, au risque d'être totalement dépassées et de subir le triste sort des structures qui n'ont pas su évoluer.

3.3. Tirer le meilleur parti des hommes comme des nouveaux outils dans les collectifs de travail

C'est aussi et avant tout au sein même entreprises et des collectifs de travail que doit être relevé le défi du renouvellement des compétences et de leur adaptation aux nouvelles technologies.

3.3.1. Investir dans la qualification et requalification des personnes

Comme l'a montré le sondage mené par l'Institut de l'entreprise et Elabe en 2019 dans le cadre de l'opération « Repère Confiance », les actifs expriment massivement une envie d'évolution et de changement – d'environnement de travail, voire de métier. Après les organismes de formation, c'est sur l'entreprise qu'ils comptent pour se former et se requalifier²⁰.

- Investir massivement dans la formation continue, qui doit être considérée par les employeurs comme un investissement stratégique.
- Développer l'apprentissage, le coaching, les dispositifs de tutorat (*mentoring* et *reverse mentoring*).

²⁰ <https://elabe.fr/employabilite-changement/>

3.3.2. Explorer de nouveaux modes d'organisation

- Explorer de nouveaux modes d'organisation du travail, plus horizontaux, souples et orientés vers la gestion de projet, pour développer l'autonomie, la créativité, l'esprit d'initiative et la responsabilité.

Les modes d'organisation du travail jouent un rôle fondamental dans le repérage et l'expression des compétences que l'évolution technologique rend nécessaire. Ainsi, l'objectif du management doit tendre vers le développement de l'autonomie, de la créativité et de la responsabilité. Pour cela, comme le dit Éric Hazan (McKinsey), « *il faut se libérer des organisations trop hiérarchiques et pyramidales pour basculer vers une organisation par projet* » (McKinsey).

C'est d'ailleurs une tendance forte imprimée par la révolution numérique. Le développement du travail indépendant en est une des premières conséquences. Comme l'écrit Laetitia Vitaud dans une étude pour Malt, « *Depuis la révolution numérique, la logique artisanale est de retour. Le numérique permet la personnalisation à grande échelle. Les travailleurs rejettent de plus en plus le travail morcelé et la hiérarchie et rêvent de plus d'autonomie, de créativité et de responsabilité au travail. Les freelances ont embrassé les valeurs de l'artisanat. Ils peuvent aider les entreprises à les embrasser à leur tour pour tourner la page de l'économie fordiste* »²¹. Nicolas Bouzou, dans son ouvrage *Le travail est l'avenir de l'homme* (2017) considère ainsi que la révolution numérique marque le retour de la logique de l'artisanat : « *Retour à l'essence de l'artisanat. (L'économiste de Harvard Lawrence) Katz introduit la notion féconde de « nouveaux artisans ». Le corps des artisans a fondu au XIXe siècle au profit des salariés fabriquant des produits et des services standardisés. Mais aujourd'hui, qui mieux que des robots peuvent produire en série ? Le rôle des humains est désormais de concevoir des projets personnalisés, ce qui ramène à l'essence de l'artisanat, fondée sur la vision globale d'un projet unique et de grande qualité. Les nouveaux artisans n'appartiennent pas forcément à une catégorie définie juridiquement. L'agent immobilier et le voyageur peuvent être de nouveaux artisans au même titre que le menuisier ou le vitrailliste...* ».

Les théories dites « de l'entreprise libérée » invitent aussi à privilégier les modes d'organisation dans lesquelles les salariés sont autonomes, responsables et encouragés à prendre des initiatives²².

3.3.3. Revoir les lieux et les temps de travail :

- Adapter les lieux et rythmes de travail aux activités et compétences nouvelles à développer.

Lieux et rythmes de travail ont aussi une influence sur la créativité dont il faut profiter. Comme l'écrit Laetitia Vitaud dans l'étude évoquée plus haut, « *depuis le milieu du XXe siècle, les ergonomes se penchent sur les conditions du travail créatif, dont la nature est profondément différente. D'autres espaces que le bureau sont choisis pour le deep work – le travail qui requiert de la concentration [...] Dans des espaces ouverts*

²¹ <https://news.malt.com/wp-content/uploads/2018/03/Se-transformer-avec-les-freelances-%C3%A9tude-Malt.pdf>.

²² https://fr.wikipedia.org/wiki/Entreprise_lib%C3%A9r%C3%A9e

et flexibles, les freelances peuvent mieux travailler avec les employés, partager leur culture et transmettre leurs savoirs. »

3.3.4. Tirer le meilleur parti des hommes comme des outils numériques

C'est au sein des entreprises et autres collectifs de travail (administrations, associations) que s'organise de façon concrète le renouvellement des compétences, par de nouvelles méthodes de gestion des ressources humaines.

- Réfléchir aux associations de compétences. Comme le dit Eric Hazan (McKinsey), «avant nous avons des cols bleus et des cols blancs. Aujourd'hui, nous parlons de cols neufs, une alliance de compétences basiques et de compétences cognitives avancées».
- Repérer et intégrer des profils atypiques et des compétences non reconnues par des qualifications existantes.

Une formation d'Openclassrooms montre ainsi que la fonction de gestion des ressources humaines est au cœur de la transformation digitale²³ : recrutement, formation, évaluation, organisation du travail, gestion prévisionnelle des ressources et des compétences sont autant de fonctions clefs qu'il faut revoir à l'aune des nouvelles technologies, tant pour les utiliser que pour tenir compte de leurs effets dans les métiers des entreprises.

3.4. Développer une réflexion sur le sens et sur l'éthique

Le développement des nouvelles technologies impose une réflexion sur le sens de ce développement, sur ses effets sur les organisations humaines et sur le cadre éthique dans lequel il doit s'inscrire.

Repositionner l'homme par rapport à la machine oblige en effet à réfléchir à ce qui constitue le propre de l'homme, aux sources de sa motivation comme à sa responsabilité. C'est le retour de ce qu'Aristote appelait *phronèsis*, la sagesse de l'action. Cette réflexion doit avoir lieu à titre individuel, pour guider un projet personnel et professionnel, mais aussi dans les collectifs, pour tirer le meilleur parti des hommes comme des technologies. Ainsi, David Lee, dans sa conférence Ted évoquée plus haut²⁴, explique que de son point de vue, « *la clé pour nous éviter un futur sans emploi consiste à redécouvrir ce qui nous rend humains et à créer une nouvelle génération d'emplois pour les humains qui permettent de révéler les talents et les passions que nous portons en nous* ». Il faut pour cela abandonner « *cet état d'esprit d'usine, de standardisation et de déqualification* », et renoncer à définir nos emplois comme des tâches et à payer les gens pour le nombre d'heure passés à remplir ces tâches. Car « *ce sont ces rêves, entre autres, qui nous distinguent des machines* », dit-il. « *Quand chaque jour apporte son lot de surprises, le travail est destiné aux humains et pas aux robots. Nos entrepreneurs et ingénieurs vivent déjà ce quotidien mais c'est pareil pour nos infirmières, nos plombiers et nos thérapeutes.* » Il invite les leaders à envisager de « *s'abstenir de dire aux gens quoi faire et plutôt leur demander quels sont les problèmes qu'ils souhaitent résoudre et les compétences qu'ils veulent mettre à profit* ».

²³ <https://openclassrooms.com/fr/courses/4276666-la-fonction-rh-au-coeur-de-la-transformation-digitale>.

²⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=B905LapVP7I>.

Dans le même mouvement, et de façon très cohérente, les entreprises sont soumises par l'ensemble de leurs parties prenantes (actionnaires, clients, fournisseurs, salariés, organisations non gouvernementales) à l'injonction de redéfinir leur rôle, leur utilité et leur contribution au bien commun. C'est le sens des réflexions menées par l'institut de l'entreprise sur « l'entreprise post-RSE »²⁵. C'est le sens aussi de la révision par la loi Pacte, après plus de deux siècles, de la définition juridique de l'entreprise organisée sous forme de société dans le Code Civil, à la suite du rapport de Nicole Notat et de Jean-Dominique Sénard sur les rapports entre l'entreprise et l'intérêt général (2018). La loi autorise aussi l'entreprise à définir dans ses statuts « *la raison d'être dont la société entend se doter dans la réalisation de son activité* », au-delà de sa raison économique (article 1835 du Code civil). Comme le montre l'étude de l'institut de l'entreprise, la « grande transformation »²⁶ des entreprises constitue le défi pratique à relever dans les années à venir. L'esquisse de réflexion sur l'impact des nouvelles technologies sur les compétences menée ici suggère que la « grande transformation » concerne tous les collectifs.

Encadré 6 : *Unique(s), et si la clé du monde de demain, c'était nous ?*, Alexandre Pachulski, 2018

« Finalement, si l'on résume très succinctement ce qui a été dit dans ce livre, l'enjeu de la société de demain est de permettre trois choses :

- à chacun d'entre nous d'être pleinement lui-même et de s'accomplir au travers de son travail, celui-ci étant redéfini comme la meilleure façon de mettre notre singularité à contribution du bien commun et de nous réaliser ;
- d'apprendre tout au long de notre vie, et notamment d'apprendre à collaborer avec nos futurs partenaires que sont les technologies exponentielles (IA, robots, objets connectés...) ;
- de répondre à cette question essentielle pour l'humanité : fondamentalement, intrinsèquement, de par ce qui définit le fait même d'être humain, quel rôle, quelle place doivent nous être réservés dans la société »

²⁵ Voir *L'entreprise post-RSE. À la recherche de nouveaux équilibres*, Félix Torres, Institut de l'entreprise, 2018.

²⁶ Allusion à l'ouvrage de Karl Polanyi, *La grande Transformation. Aux origines politiques et économiques de notre temps*, 1944.