

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE OU HUMAINE?

La numérisation et l'avenir des emplois et des compétences: opportunités et risques

Saviez-vous que les méthodes de reconnaissance des images fondées sur l'intelligence artificielle (IA), tels les rayons X pour diagnostiquer des cancers ou d'autres maladies, ont réduit la marge d'erreur de 29 % à moins de 3 % au cours des sept dernières années? Pouvez-vous imaginer à quel point de telles capacités prédictives permettent à un médecin d'améliorer l'efficacité de ses diagnostics?

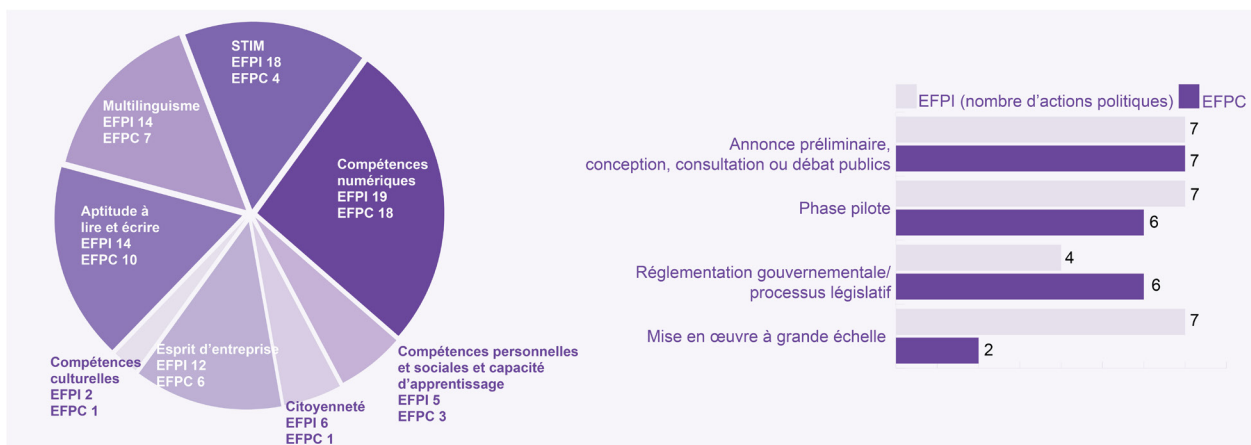
LA QUATRIÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

La plupart d'entre nous ont récemment été en contact avec des applications dans le domaine de l'IA, qu'il s'agisse d'assistants virtuels sur nos smartphones, de dialogueurs, de traduction en ligne de langues étrangères, ou encore de publicités et de contenus médiatiques spécifiques qui nous parviennent à notre insu (1). Le médecin qui utilise une nou-

velle machine de reconnaissance des images aura récemment appris à l'utiliser ou, plus précisément, à interagir avec elle, chacun jouant un rôle dans le diagnostic.

En réalité, la 4e révolution industrielle (ou industrie 4.0) est là, et perturbe déjà le monde du travail. Dans le cadre de la première *enquête sur les compétences et les emplois en Europe*, le Cedefop a constaté que 43 % des travailleurs adultes dans l'ensemble de l'UE ont vu les technologies qu'ils utilisent au travail se transformer au cours des cinq dernières années, tandis que 47 % ont connu des changements dans leurs méthodes et pratiques de travail. Avec des prévisions selon lesquelles *près de la moitié des emplois dans les économies avancées pourraient être automatisés*, il est peu surprenant que 72 % des citoyens de l'Union redoutent que les robots et l'IA «volent les emplois des travailleurs», selon une *enquête Eurobaromètre de 2017*.

FIGURE 1. POLITIQUES RELATIVES AUX COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ET AUX AUTRES COMPÉTENCES CLES DANS L'UE-28+



(1) L'Oxford Dictionary définit l'intelligence artificielle (IA) comme la conception et le développement de systèmes informatiques capables d'exécuter des tâches nécessitant normalement une intelligence humaine, telles la perception visuelle, la reconnaissance vocale, la prise de décision et la traduction entre les langues (2017). L'IA peut affecter l'économie et la société en étant une technologie à vocation générale, en réduisant les coûts et en augmentant la capacité prédictive des décideurs dans des environnements complexes et non structurés.

Au cours des quatre dernières années (2015-2018), la plupart des initiatives de formation des États membres de l'UE ont été consacrées à apporter des compétences numériques aux personnes suivant une EFP initial et continu. Ces politiques présentaient le taux le plus élevé de mise en œuvre à grande échelle et de réglementation gouvernementale.

Toutefois, de nombreux scientifiques considèrent la crainte d'un avenir sans emploi provoqué par les robots et les machines comme exagérée, faisant valoir que les précédentes révolutions industrielles avaient également suscité ce genre d'«alarmisme». Bien qu'aucune prévision relative à l'avenir ne puisse être définitive, nous pouvons raisonnablement supposer que le travail et l'apprentissage seront de plus en plus façonnés par l'automatisation et les applications de l'IA dans un vaste éventail de secteurs. Ces secteurs incluent notamment l'éducation, les soins de santé, les transports et l'industrie manufacturière.

MOTEURS DE CHANGEMENT

Une révolution différente

Les progrès technologiques actuels diffèrent des progrès passés pour plusieurs raisons. Les cycles d'innovation sont plus rapides. Les entreprises peuvent se lancer dans le prototypage et la commercialisation rapides de produits. De nombreuses organisations dépendent moins d'une main-d'œuvre de base, dans la mesure où elles peuvent s'appuyer sur la puissance du travail participatif et de la [main-d'œuvre en ligne \(plateformes\)](#). Le monde numérique permet également une progression rapide des «innovateurs numériques» dans les [marchés exclusivement favorables aux gagnants](#).

Les nouvelles technologies se sont généralement traduites par des produits moins onéreux et de meilleure qualité, ce qui a entraîné une augmentation de la demande des consommateurs et une création d'emplois. Toutefois, au cours des dernières décennies, [le lien entre la hausse de la productivité et la part des revenus du travail a été rompu](#) dans la plupart des pays de l'UE. Cette fois-ci, les progrès technologiques peuvent exacerber les inégalités de revenus.

La crise démographique menace aussi l'aptitude des sociétés à s'adapter à l'évolution des demandes de compétences sur les futurs marchés du travail; à titre d'exemple, il est généralement plus difficile pour les travailleurs en milieu de carrière d'améliorer leurs compétences et de changer d'emploi que pour leurs homologues plus jeunes.

Alors que les avancées technologiques passées tendaient à remplacer des emplois de routine, peu qualifiés, [de nombreuses tâches hautement qualifiées, notamment dans les secteurs de la santé, du droit, de la finance et de l'éducation, peuvent aujourd'hui être exécutées plus rapidement et plus efficacement par des machines que par des êtres humains.](#)

Les incidences de la technologie sur les marchés du travail

Malgré ces différences par rapport aux précédentes transformations industrielles, les données disponibles à ce jour au sujet de l'incidence des robots sur l'emploi sont mitigées. Certaines études associent un solde net des emplois excédentaire (ou neutre) à la [technologie \(en particulier la recherche et le développement et l'innovation en matière de produits\) et à certaines formes d'automatisation](#). Si des [recherches menées aux États-Unis](#) ont révélé d'importantes conséquences négatives liées à l'utilisation de robots, les [données provenant de l'Allemagne et d'autres économies avancées](#) mettent en évidence des retombées positives sur la création d'emplois dans tous les secteurs, qui s'accompagnent toutefois d'incidences sur la répartition des salaires et des heures de travail pour les travailleurs d'âges et de niveaux de compétences différents.

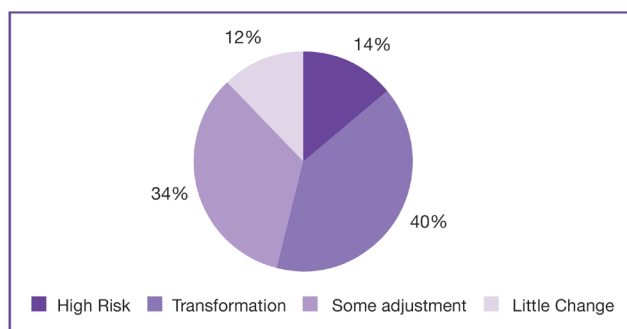
Il est néanmoins particulièrement inquiétant que la création d'emplois induite par l'innovation semble s'essouffler: au lieu de créer de nouveaux emplois ou de nouvelles tâches, les innovations commerciales utilisant l'IA, tels les robots industriels, remplacent de plus en plus la main-d'œuvre.

IMPACT DE L'AUTOMATISATION

Emplois et compétences obsolètes, transformation des tâches

Sur la base des données de l'enquête sur les compétences et les emplois, des [recherches récentes](#) indiquent que 14 % seulement des emplois dans l'UE sont exposés à un risque élevé d'automatisation, la plupart des tâches liées étant remplacées par des algorithmes d'apprentissage automatique (figure 2). Sont concernés les assembleurs, les opérateurs d'installations et de machines fixes, les travailleurs des métiers électriques et électroniques, mais aussi les conducteurs et les opérateurs d'installations mobiles. Pour environ 18 millions de travailleurs de l'UE (8 % des emplois), selon les données de l'enquête sur les compétences et les emplois, le risque est grave, car leurs employeurs ne proposent pas de formation compensatoire, ce qui aggrave encore leur vulnérabilité.

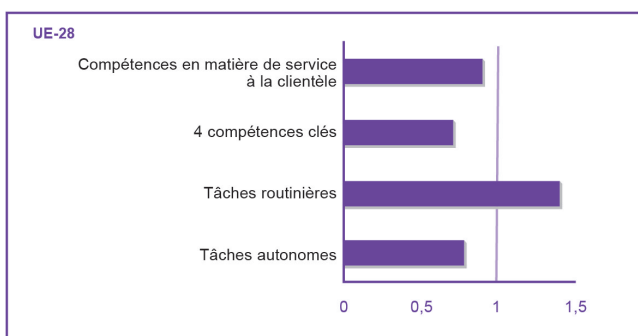
FIGURE 2. PART DES EMPLOIS MENACES PAR L'AUTOMATISATION DANS L'UE



N.B.: les classes de risque d'automatisation sont définies comme suit: Risque élevé = probabilité de 70 %; Transformation = 50 à 70 %; Quelques ajustements = 30 à 50 %; Faible changement = < 30 %
 Source: Pouliakas (2018).

Toutefois, l'IA et l'automatisation ne détruisent pas nécessairement les emplois, mais les transforment: pour quatre emplois sur dix dans l'UE, certaines tâches seront automatisées et nécessiteront de nouvelles compétences pour compléter les technologies de l'IA. L'analyse de l'enquête montre que les emplois les plus susceptibles d'être transformés par l'automatisation s'appuient généralement sur des tâches de routine. Les emplois exigeant autonomie des travailleurs, planification, travail d'équipe, communication et compétences en matière de service à la clientèle devraient mieux résister à l'automatisation.

FIGURE 3: QUALIFICATIONS/TACHES PROFESSIONNELLES SUSCEPTIBLES D'ETRE AUTOMATISEES



N.B.: 4 compétences clés: communication, coopération, créativité, esprit critique.
 Source: Pouliakas (2018).

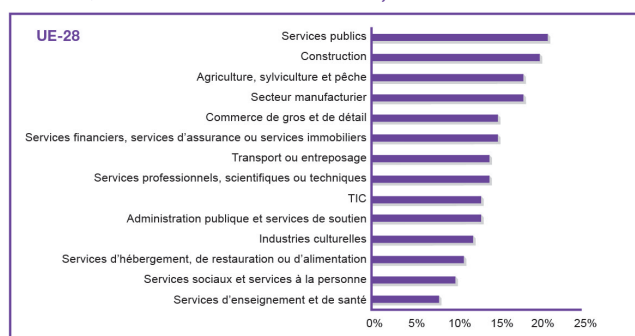
Polarisation et automatisation

Les travailleurs dont les emplois risquent fortement d'être automatisés subissent d'importantes conséquences négatives sur le marché du travail. Nombre d'entre eux redoutent de perdre leur emploi (sortie de l'emploi); cette crainte affecte leur satisfaction au travail. Les salariés qui occupent des emplois très susceptibles d'être automatisés, principalement des travailleurs ayant un faible niveau d'études, perçoivent également des salaires horaires inférieurs

d'environ 3,5 % à ceux qui ont des compétences similaires dans des emplois à faible risque.

L'impact de l'automatisation se fait généralement sentir de manière inégale dans les différents segments de la société. Les personnes présentant des lacunes en matière de compétences numériques et transversales, travaillant dans des professions moyennement ou faiblement qualifiées, sont exposées à un risque d'automatisation supérieur à celui de leurs homologues mieux éduqués. Il en va de même pour les travailleurs des professions élémentaires, les artisans et les commerçants, et les opérateurs d'installations et de machines. En revanche, ce risque est plus faible pour les cadres et les professions libérales, et pour les travailleurs des secteurs des services sociaux et des services à la personne, de l'éducation, de la santé et de la culture (figure 4).

FIGURE 4: POURCENTAGE DES TRAVAILLEURS DE L'UE EXPOSES A UN RISQUE D'AUTOMATISATION ELEVE, PAR BRANCHE D'ACTIVITE



Source: Pouliakas (2018).

OBSOLESCENCE DES COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES ET FORMATION

Pour les travailleurs peu qualifiés, l'introduction de technologies d'automatisation au travail peut nécessiter une longue période de difficultés et d'adaptation avant qu'ils n'acquière de nouvelles compétences pour faire face à des tâches inédites ou trouver un nouvel emploi.

Mais l'évolution technologique, et l'obsolescence des compétences induite, affectent tous les travailleurs: en moyenne, 16 % des travailleurs de l'UE (28 % en Estonie) craignent que la numérisation ne rende leurs compétences obsolètes. Les travailleurs plus qualifiés, confrontés à l'obsolescence des compétences technologiques, expriment souvent un mécontentement envers leur emploi et redoutent la précarité de l'emploi. Toutefois, l'analyse fondée sur les données de l'enquête révèle qu'ils sont plus susceptibles de mettre à niveau leurs compétences et de suivre une formation sur le lieu de travail pour affronter

er la complexité des nouvelles tâches et compétences que les travailleurs dont les emplois n'ont pas été affectés par l'évolution technologique. Il n'y a guère de preuves que les progrès technologiques entraînent inévitablement la déqualification des travailleurs adultes. En tout état de cause, les décideurs politiques devraient se méfier du fait que les avancées technologiques renforcent la demande de compétences plus élevées et la formation dans ce domaine, accentuent la fracture numérique et désavantagent encore les travailleurs peu qualifiés.

NOUVELLES FORMES DE TRAVAIL – NOUVEAUX MODES D'APPRENTISSAGE

Le changement technologique et la numérisation ont non seulement une incidence sur les tâches requises par les nouveaux emplois et l'apprentissage nécessaire, mais aussi sur la manière dont les citoyens vont travailler et apprendre, à la fois sur leur lieu de travail et à l'extérieur.

Étude «CrowdLearn» du Cedefop: aperçu rapide

Afin de recueillir des données sur un aspect moins connu de la numérisation — le nombre croissant de personnes percevant une partie ou la totalité de leurs revenus professionnels par l'intermédiaire de plateformes de travail en ligne — le Cedefop a examiné les besoins en compétences et les pratiques d'apprentissage des «travailleurs participatifs». Bien que le travail participatif ne représente actuellement qu'une petite partie de l'ensemble du marché européen de l'emploi (avec des estimations comprises entre 2 % et 11 % des adultes de l'UE), il s'agit de l'une des tendances du marché de l'emploi (mondial) les plus débattues.

L'étude CrowdLearn du Cedefop traite ces questions en combinant recherches qualitatives et quantitatives. L'étude, bien que toujours en cours, a révélé une première typologie des compétences les plus courantes développées par les individus dans le cadre du travail participatif (tableau 1).

ENCADRE 1. ÉTUDE «CROWDLEARN» DU CEDEFOP

L'étude CrowdLearn du Cedefop, réalisée entre janvier 2018 et décembre 2019, s'intéresse aux questions suivantes: Quelles compétences les travailleurs participatifs développent-ils dans le cadre de leur travail, et avec quels processus d'apprentissage, individuels et sociaux? Existe-t-il des différences dans les pratiques d'apprentissage et de développement des compétences entre les travailleurs participatifs? Les marchés des plateformes encouragent-ils le développement effectif et l'utilisation des compétences des travailleurs participatifs? Qu'en est-il de la reconnaissance/validation et de la portabilité des compétences et des qualifications des travailleurs participatifs? Quelles politiques peuvent améliorer le développement et la mise en adéquation des compétences des travailleurs participatifs? Les résultats finaux de cette étude seront publiés début 2020.

Source: www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/digitalisation-and-future-work

TABLEAU 1. COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES GRÂCE AUX PLATEFORMES DE TRAVAIL: DONNÉES FACTUELLES FOURNIES DANS LE CADRE D'ENTRETIENS AVEC LES TRAVAILLEURS PARTICIPATIFS

Compétences techniques Programmation informatique, commercialisation, optimisation des moteurs de recherche, systèmes d'information géographique	Établissement en tant que travailleur indépendant Obtention de permis d'exploitation, taxes, visas
Compétences linguistiques Anglais, allemand, espagnol	Compétences organisationnelles Gestion de projet et/ou de calendrier, sens de l'organisation
Obtention de travail par l'intermédiaire d'une plateforme Mise en œuvre, commercialisation et tarification de son propre travail en utilisant la plateforme, présentations, sélection de personnes de confiance, autoprésentation	Aptitudes à la communication Communication, gestion des différences culturelles, gestion des clients, construction d'une communauté hors ligne, travail d'équipe
Capacité d'apprentissage (apprendre à apprendre)	Dispositions/attributs personnels Confiance, indépendance, persévérance, ponctualité, tolérance au risque, discipline, aptitude à travailler seul, créativité, empathie, flexibilité

Source: Projet CrowdLearn du Cedefop (rapport intérimaire).

Les résultats montrent que la formation des individus au travail participatif privilégie les compétences non techniques et entrepreneuriales. Les travailleurs participatifs adoptent généralement des stratégies d'apprentissage autoréglementées, principalement en utilisant des modules d'apprentissage en ligne rapides et brefs, les plateformes ou les clients des plateformes fournissant peu de soutien. L'adaptation des compétences diffère également: par rapport aux marchés du travail classiques, dans lesquels les systèmes de qualification réglementés par l'État jouent un rôle important, les **données exclusives des plateformes et les algorithmes d'appariement** dominent sur le marché du travail en ligne.

ENCADRE 2. TRAVAUX DU CEDEFOP SUR L'AVENIR DES EMPLOIS ET DES COMPÉTENCES

Pour mieux comprendre les risques et les possibilités liés aux avancées technologiques actuelles, le Cedefop a récemment mis en place son nouveau projet, «numérisation et avenir de l'emploi». Le lancement récent de la deuxième enquête européenne sur les compétences et l'emploi, qui recueillera de nouvelles données et fournira des indications uniques sur l'incidence de la numérisation et de l'automatisation sur les emplois et les compétences des travailleurs de l'UE, représente une contribution clé à ce jour. Le Cedefop étudie également comment les technologies de l'IA peuvent permettre une anticipation des compétences plus juste et plus rapide afin de guider les politiques en matière d'EFPP. À titre d'exemple, on peut citer les politiques d'anticipation de l'UE relatives à l'**adéquation des compétences** et l'**analyse des besoins en compétences en temps réel** du Cedefop fondée sur les offres d'emploi en ligne.

L'EFPP OFFRE-T-IL DES RÉPONSES?

Pour permettre une intégration réussie des nouveaux processus numériques, les personnes, les entreprises et les marchés de l'emploi devront s'adapter et changer fondamentalement la manière dont ils travaillent. Pour coopérer avec les machines, les travailleurs de tous horizons, des médecins aux ouvriers du bâtiment, devront acquérir de nouvelles compétences. L'éducation et la formation devront répondre aux besoins de mise à niveau des compétences et de reconversion des personnes; il incombe aux décideurs politiques de définir cette vaste transformation en cours afin de veiller à ce que personne ne soit laissé pour compte.

Les nouveaux modèles et environnements d'apprentissage sur les marchés du travail numériques soulignent également que la boîte à outils européenne standard pour l'adéquation et la mise à niveau des compétences (y compris les processus formels de validation des compétences) devra s'adapter aux besoins émergents en matière de compétences. À cet effet, elle intégrera et préservera par exemple l'assurance qualité des nouvelles qualifications numériques et sectorielles.

Il est d'une importance cruciale que les pays investissent dans une formation continue «à l'épreuve des robots» pour tous. Parallèlement, les individus doivent gérer leur apprentissage: comment et quand renouveler leur ensemble de compétences avec des compétences actuelles. Pour ce faire, ils ont besoin de fondations solides issues de l'éducation ou de la formation initiales, et d'entreprises qui encouragent l'apprentissage continu par l'expérience.

Une culture numérique et technologique solide est essentielle à la participation sociale et économique. Plus de 80 % des travailleurs adultes de l'UE aujourd'hui ont besoin d'un certain niveau de **compétences numériques** pour exécuter leurs tâches professionnelles ⁽²⁾. Toutefois, 43 % d'entre eux ne possèdent pas de compétences numériques de base ⁽³⁾, et un tiers environ sont menacés par un déficit de compétences numériques ⁽⁴⁾. Pour contribuer à combler ces lacunes, les programmes d'EFPP en Europe offrent à la fois des compétences numériques professionnelles (programmeur de logiciels par exemple) et des compétences numériques en tant qu'aptitudes clés s'inscrivant dans le cadre d'un programme plus vaste ⁽⁵⁾.

⁽²⁾ Cedefop (2018). *Insights into skill shortages and skill mismatch: learning from Cedefop's European skills and jobs survey*, série de référence du Cedefop, n° 106.

⁽³⁾ Commission européenne (2018). *Human capital: digital inclusion and skills*. Rapport de l'indice relatif à l'économie et à la société numériques.

⁽⁴⁾ Cedefop (2016). *The great divide: Digitalisation and digital skill gaps in the EU workforce*, #ESJsurvey Insights n° 9, Thessalonique, Grèce.

⁽⁵⁾ Les résultats préliminaires d'une étude du Cedefop révèlent que près de la moitié (47 %) des programmes d'EFPP initiaux intègrent les compétences numériques dans des programmes d'études plutôt que de les proposer en tant que programmes indépendants.

L'éducation compatible avec les robots ne porte pas essentiellement sur les compétences numériques, mais sur la combinaison d'un éventail de compétences clés (esprit d'entreprise, numérique, STIM, langues, capacité d'apprentissage) dans les programmes et les méthodes d'apprentissage, dans le cadre de programmes d'EFP complets et d'actions stratégiques. Comme l'a révélé l'analyse du Cedefop concernant les offres d'emploi en ligne, la compétence la plus recherchée par les employeurs européens est l'adaptabilité au changement, mentionnée dans trois avis de vacance sur quatre dans un échantillon de plus de 30 millions d'offres d'emploi ⁽⁶⁾. Il est primordial de comprendre le changement pour prospérer dans un monde où l'homme et les robots auront des relations de plus en plus étroites.

Note d'information – 9140 FR
N° cat.: TI-BB-19-005-FR-N
ISBN 978-92-896-2808-2, doi:10.2801/573281
Copyright © Centre européen pour le développement de la formation professionnelle (Cedefop), 2019.
Reproduction autorisée, moyennant mention de la source.

Les notes d'information sont publiées en allemand, anglais, espagnol, français, grec, italien, polonais et portugais, ainsi que dans la langue du pays assurant la Présidence de l'Union Européenne. Pour les recevoir régulièrement, abonnez-vous à l'adresse suivante:
www.cedefop.europa.eu/en/user/register

D'autres notes d'information et publications du Cedefop sont disponibles à l'adresse suivante: www.cedefop.europa.eu/EN/publications.aspx

Europe 123, 57001 Thessalonique (Pylea), Grèce
Postal: Cedefop, Service Post, 570 01 Thermi, Grèce
Tél. +30 2310490111, Fax +30 2310490020
Courriel: info@cedefop.europa.eu

visit our portal www.cedefop.europa.eu

⁽⁶⁾ Voir la note d'information du Cedefop, [Les compétences recherchées par les employeurs](#).