

Bruxelles, le 25.4.2018
COM(2018) 237 final

**COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU
CONSEIL EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL
EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS**

L'intelligence artificielle pour l'Europe

{SWD(2018) 137 final}

1. INTRODUCTION – OUVERTURE AU CHANGEMENT

L'intelligence artificielle (IA) fait déjà partie de notre quotidien – ce n'est pas de la science-fiction. Qu'il s'agisse d'utiliser un assistant personnel virtuel, d'organiser notre journée de travail, de voyager dans un véhicule autonome, ou de recevoir sur nos téléphones des suggestions de chansons ou de restaurants susceptibles de nous plaire: l'AI est une réalité.

En plus de nous faciliter la vie, **l'IA nous aide à relever certains des plus grands défis mondiaux: traiter les maladies chroniques, réduire les taux de mortalité dans les accidents de la route¹, lutter contre le changement climatique ou encore anticiper les menaces qui pèsent sur la cybersécurité.**

Au Danemark, l'IA aide à sauver des vies en permettant aux services d'urgence de diagnostiquer des arrêts cardiorespiratoires ou d'autres pathologies au son de la voix de la personne qui appelle. En Autriche, elle aide les radiologues à détecter des tumeurs avec une plus grande précision en comparant instantanément les radiographies avec un grand nombre d'autres données médicales.

De nombreuses exploitations agricoles à travers l'Europe utilisent déjà l'IA pour contrôler les mouvements, la température et la consommation d'aliments de leurs animaux. Le système d'IA peut alors adapter automatiquement le dispositif de chauffage et d'alimentation pour aider les agriculteurs à veiller au bien-être de leurs animaux et les libérer pour d'autres tâches. En outre, l'IA aide également les fabricants européens à gagner en efficacité et à contribuer au retour d'usines en Europe².

Il s'agit là de quelques-uns des nombreux exemples des possibilités offertes par l'AI qui nous sont connues dans tous les secteurs, de l'énergie à l'éducation, en passant par les services financiers

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

L'intelligence artificielle (IA) désigne les systèmes qui font preuve d'un comportement intelligent en analysant leur environnement et en prenant des mesures – avec un certain degré d'autonomie – pour atteindre des objectifs spécifiques.

Les systèmes dotés d'IA peuvent être purement logiciels, agissant dans le monde virtuel (assistants vocaux, logiciels d'analyse d'images, moteurs de recherche ou systèmes de reconnaissance vocale et faciale, par exemple) mais l'IA peut aussi être intégrée dans des dispositifs matériels (robots évolués, voitures autonomes, drones ou applications de l'internet des objets, par exemple).

Nous utilisons l'IA au quotidien, par exemple pour traduire différentes langues, générer des sous-titres dans des vidéos ou bloquer des pourriels.

De nombreuses technologies de l'IA ont besoin de données pour gagner en efficacité. Une fois performantes, elles

¹ Selon les estimations, environ 90 % des accidents de la route sont dus à des erreurs humaines. Voir le rapport de la Commission intitulé «Sauver des vies: renforcer la sécurité des véhicules dans l'Union» [COM(2016) 787 final].

² Why AI is the future of growth, Accenture, 2016. Les retombées économiques de l'automatisation des connaissances, du travail, de la robotique et des véhicules autonomes pourraient atteindre entre 6 500 milliards et 12 000 milliards d'EUR par an d'ici à 2025 (y compris en gains de productivité et par l'amélioration de la qualité de vie dans les populations vieillissantes). Source: Disruptive technologies (Technologies de rupture): Advances that will transform life, business, and the global economy (des avancées qui transformeront le quotidien, les affaires et l'économie mondiale), McKinsey Global Institute, 2013.

et la construction. D'innombrables exemples supplémentaires qui ne peuvent être imaginés aujourd'hui apparaîtront au cours de la prochaine décennie.

À l'instar de la machine à vapeur ou de l'électricité dans le passé, l'IA est en train de transformer notre monde, notre société et notre industrie³. La croissance de la puissance de calcul, la disponibilité des données et les progrès réalisés dans les algorithmes ont fait de l'IA une des **technologies les plus stratégiques du 21^e siècle**. Les enjeux ne sauraient être plus élevés. **Notre approche de l'IA définira le monde dans lequel nous vivons.** Dans un contexte de concurrence mondiale féroce, **un cadre européen solide s'impose.**

L'Union européenne (UE) devrait avoir une **approche coordonnée** pour tirer le meilleur parti des possibilités offertes par l'IA et relever les nouveaux défis qu'elle génère. **L'UE peut montrer la voie à suivre dans le développement et l'utilisation de l'IA pour le bien de tous**, en s'appuyant sur ses valeurs et ses points forts. Elle peut tirer parti des atouts suivants:

- des **chercheurs, laboratoires et jeunes pousses de renommée internationale**. L'UE dispose également d'atouts solides dans le domaine de la **robotique** et abrite des **entreprises de premier plan au niveau mondial**, notamment dans les secteurs des transports, des soins de santé et de la production industrielle, lesquels devraient être les plus prompts à adopter l'IA;
- le **marché unique numérique**. Des règles communes, par exemple en ce qui concerne la protection des données et la libre circulation des données dans l'UE, la cybersécurité et la connectivité, aident les entreprises à faire des affaires et à se développer par-delà les frontières et encouragent les investissements; et
- une **multitude de données relatives à l'industrie, à la recherche et au secteur public** qui peuvent être rendues utilisables pour alimenter les systèmes d'IA. Parallèlement à la présente communication, la Commission prend actuellement des mesures pour faciliter le partage des données et **faire en sorte que davantage de données – la matière première de l'IA – puissent être réutilisées**. Il s'agit en particulier de données du secteur public, comme celles concernant les services d'utilité publique et l'environnement, ainsi que des données en matière de recherche et de santé.

Les dirigeants européens ont placé l'IA au premier rang de leurs priorités. Le 10 avril 2018, 24 États membres⁴ et la Norvège se sont engagés à unir leurs efforts dans ce domaine. Au vu de ce **soutien politique fort**, le moment est venu de redoubler d'efforts pour faire en sorte que:

- **L'Europe soit compétitive dans le domaine de l'IA**, en lançant des investissements ambitieux à la hauteur de son poids économique. Il s'agit de soutenir la recherche et l'innovation pour développer la prochaine génération de technologies de l'IA, ainsi que le déploiement de ces dernières pour faire en sorte que les entreprises – les petites et moyennes entreprises, qui représentent 99 % des entreprises de l'UE – soient en mesure d'adopter l'IA;
- **personne ne soit laissé pour compte dans le processus de transition numérique**. L'IA est en train de changer la nature du travail: des emplois seront créés, d'autres disparaîtront,

³ L'IA s'inscrit dans la stratégie de la Commission pour la transition numérique de l'industrie [COM(2016) 180 final] et une stratégie revisitée pour la politique industrielle de l'Union [COM(2017) 479 final].

⁴ Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovaquie, Suède.

la plupart seront transformés. La modernisation de l'enseignement, à tous les niveaux, doit constituer une priorité pour les gouvernements. Tous les Européens doivent avoir tout loisir d'acquérir les compétences dont ils ont besoin. Il convient de favoriser le développement des talents et d'encourager l'équilibre hommes-femmes et la diversité;

- **les nouvelles technologies reposent sur des valeurs.** Le règlement général sur la protection des données deviendra réalité le 25 mai 2018. Il s'agit d'une étape importante pour établir la confiance, ce qui est essentiel, à long terme, à la fois pour les particuliers et les entreprises. C'est précisément à cet égard que **l'approche durable adoptée par l'UE à l'égard des technologies** crée un avantage concurrentiel, par l'adhésion au changement sur la base des valeurs de l'Union⁵. Comme toute technologie transformatrice, certaines applications d'IA peuvent soulever de nouvelles questions éthiques et juridiques, ayant trait, par exemple, à la responsabilité ou à la prise de décisions potentiellement partiales. L'UE doit dès lors veiller à ce que l'IA soit développée et appliquée dans un cadre approprié qui favorise l'innovation et respecte les valeurs et les droits fondamentaux de l'Union ainsi que les principes éthiques tels que la responsabilité et la transparence. L'UE est également bien placée pour diriger ce débat sur la scène mondiale.

C'est de cette manière que l'UE peut faire la différence – et être le promoteur d'**une approche de l'IA qui profite aux citoyens et à la société dans son ensemble.**

Lancement d'une initiative européenne sur l'IA

En mai 2017, la Commission a publié son examen à mi-parcours de la stratégie pour le marché unique numérique⁶. Elle y soulignait l'importance de s'appuyer sur les atouts scientifiques et industriels de l'Europe, ainsi que sur ses jeunes pousses innovantes, pour prendre la tête du développement des technologies, des plateformes et des applications d'IA.

Le Conseil européen d'octobre 2017 a souligné que l'UE a besoin d'un sens de l'urgence face aux tendances émergentes telles que l'IA et que «dans le même temps, il s'agit d'assurer une protection des données, des droits numériques et des normes éthiques d'un niveau élevé», et a invité «la Commission à proposer une **approche européenne de l'intelligence artificielle**»⁷. Le Parlement européen a formulé des recommandations de portée large sur la question des règles de droit civil sur la robotique et le Comité économique et social européen a, lui aussi, formulé un avis sur le sujet⁸.

La présente communication présente une initiative européenne sur l'IA, qui vise:

- **à renforcer la capacité technologique et industrielle de l'UE et à intensifier le recours à l'IA dans tous les secteurs de l'économie, tant par le secteur privé que par le secteur**

⁵ Article 2 du traité sur l'UE: «L'Union est fondée sur les valeurs de respect de la dignité humaine, de liberté, de démocratie, d'égalité, d'État de droit, ainsi que de respect des droits de l'homme, y compris des droits des personnes appartenant à des minorités.» Les États membres partagent la vision d'une «société caractérisée par le pluralisme, la non-discrimination, la tolérance, la justice, la solidarité et l'égalité entre les femmes et les hommes».

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=COM%3A2017%3A228%3AFIN>

⁷ <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14-2017-INIT/fr/pdf>

⁸ Résolution du Parlement européen contenant des recommandations à la Commission sur la question des règles de droit civil sur la robotique [2015/2103 (INL)]; Avis du Comité économique et social européen sur l'IA (INT/806-EESC-2016-05369-00-00-AC-TRA).

public⁹, ce qui implique des investissements dans la recherche et l'innovation, ainsi qu'un meilleur accès aux données;

- **permettre de se préparer aux changements socio-économiques** induits par l'IA en encourageant la modernisation des systèmes d'éducation et de formation, en favorisant le développement des talents, en anticipant les changements sur le marché du travail et en soutenant les transitions sur le marché du travail et l'adaptation des systèmes de protection sociale;
- **garantir l'existence d'un cadre éthique et juridique approprié**, fondé sur les valeurs de l'Union et conforme à la Charte des droits fondamentaux de l'UE, et comprenant notamment de futures orientations sur les règles existantes en matière de responsabilité du fait des produits, une analyse détaillée des nouveaux défis et une coopération avec les parties prenantes, dans le cadre d'une Alliance européenne de l'IA, en vue de l'élaboration de directives sur l'éthique de l'IA¹⁰.

Tout cela nécessite la **mobilisation des forces**. S'appuyant sur l'approche exposée dans la présente communication et la déclaration de coopération¹¹ signée par 24 États membres le 10 avril 2018, la Commission œuvrera avec les **États membres à l'élaboration d'un plan coordonné sur l'IA**. Les discussions seront menées dans le cadre de la plateforme européenne des initiatives nationales pour la numérisation de l'industrie, avec pour objectif d'aboutir à **l'adoption de ce plan d'ici la fin de 2018**. Les principaux objectifs seront de maximiser les retombées des investissements, au niveau de l'UE et des États membres, d'encourager les synergies et la coopération dans l'ensemble de l'UE, d'échanger les meilleures pratiques et de définir conjointement la voie à suivre pour faire en sorte que l'UE dans son ensemble puisse rivaliser avec la concurrence internationale.

Dans les semaines à venir, la Commission publiera une communication sur l'avenir de la mobilité connectée et automatisée en Europe et une communication sur les ambitions futures en matière de recherche et d'innovation pour l'Europe. L'IA sera un élément clé de ces initiatives.

2. LA POSITION DE L'UE DANS UN CONTEXTE INTERNATIONAL COMPÉTITIF

Les économies les plus développées reconnaissent le caractère révolutionnaire de l'IA et ont adopté des approches différentes qui reflètent leurs propres systèmes politique, économique, culturel et social¹².

Le gouvernement américain a présenté une stratégie en matière d'IA et a investi quelque 970 millions d'EUR dans la recherche non confidentielle en matière d'IA en 2016. Avec son «plan de développement de l'intelligence artificielle de nouvelle génération», la Chine ambitionne de devenir le leader mondial d'ici à 2030, procédant à des investissements

⁹ L'IA peut contribuer à l'amélioration sensible des services publics et à la réalisation des objectifs définis dans la déclaration ministérielle sur l'administration en ligne (déclaration de Tallinn, octobre 2017, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ministerial-declaration-egovernment-tallinn-declaration>). Par exemple, la Commission étudiera les possibilités offertes par l'IA pour analyser de grandes quantités de données et aider à contrôler l'application des règles du marché unique.

¹⁰ Sur la base des travaux menés par le Groupe européen d'éthique des sciences et des nouvelles technologies

¹¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>

¹² Voir également la note stratégique du Centre européen de stratégie politique de la Commission intitulée «The Age of Artificial Intelligence, 2018».

massifs¹³. D'autres pays tels que le Japon et le Canada ont aussi adopté des stratégies en matière d'IA.

Aux États-Unis et en Chine, les grandes entreprises investissent massivement dans l'IA et exploitent de grandes quantités de données¹⁴.

De manière générale, **l'Europe accuse un retard en matière d'investissements privés** dans l'IA; ceux-ci se sont élevés à environ 2,4-3,2 milliards d'EUR en 2016, contre 6,5-9,7 milliards EUR en Asie et 12,1-18,6 milliards d'EUR en Amérique du Nord¹⁵.

Il est donc essentiel que l'UE continue à œuvrer à la **création d'un environnement qui stimule les investissements** et utilise des fonds publics pour attirer des investissements privés. Pour ce faire, l'UE doit **préserver ses atouts et en tirer parti**.

L'Europe abrite une **communauté de chercheurs en IA de premier ordre sur le plan mondial** ainsi que des **entrepreneurs** innovants et des **jeunes pousses de technologie de pointe** (fondées sur la découverte scientifique ou l'ingénierie)¹⁶. Elle possède une **industrie forte**, produisant plus d'un quart des robots industriels et de services professionnels (par exemple pour l'agriculture de précision, la sécurité, la santé, la logistique)¹⁷ fabriqués dans le monde, et occupe une position de pointe dans les domaines de la production industrielle, des soins de santé, des transports et des technologies spatiales, qui sont tous de plus en plus tributaires de l'IA. L'Europe joue également un rôle important dans la mise au point et l'exploitation de plateformes fournissant des **services aux entreprises et aux organisations (commerce interentreprises)**, d'applications permettant de concrétiser le concept d'«entreprise intelligente» et de services d'administration en ligne.

L'un des principaux défis à relever, pour que l'UE soit compétitive, est d'**assurer le recours aux technologies de l'IA dans l'ensemble de son économie**. L'industrie européenne ne peut se permettre de rater le coche. Seule une faible proportion d'entreprises européennes ont déjà adopté les technologies numériques. Cette tendance est particulièrement marquée chez les petites et moyennes entreprises. En 2017, 25 % des grandes entreprises et 10 % des petites et moyennes entreprises de l'UE utilisaient l'analyse des mégadonnées. Seul un cinquième des petites et moyennes entreprises présentait un taux élevé d'utilisation de technologies numériques, tandis qu'un tiers de la main-d'œuvre ne possédait même pas encore les compétences numériques de base¹⁸. Parallèlement, les avantages de l'adoption de l'IA sont largement reconnus. Par exemple, le tableau de bord de la transformation numérique 2018

¹³ De récentes annonces évoquent un montant de 1,7 milliard d'EUR consacré au parc technologique de l'IA à Pékin.

¹⁴ Avec 1,4 milliard d'abonnements de téléphonie mobile et 800 millions d'utilisateurs de l'internet – plus que les États-Unis et l'UE réunis –, les citoyens chinois génèrent de grandes quantités de données à caractère personnel qui sont utilisées pour mettre au point des produits d'IA.

¹⁵ «10 imperatives for Europe in the age of AI and automation», McKinsey, 2017.

¹⁶ L'Europe compte la plus forte proportion d'institutions appartenant au top 100 mondial dans le domaine de la recherche sur l'IA. D'après une publication consacrée à la recherche liée à l'IA, l'Europe compte 32 institutions de recherche parmi les 100 premières au monde, contre 30 pour les États-Unis et 15 pour la Chine. Source: Atomico, State of European Tech, 2017. Il convient également de noter que le centre allemand de recherche sur l'intelligence artificielle (DFKI), fondé en 1988, est l'un des plus grands centres de recherche du monde dans le domaine de l'IA.

¹⁷ World Robotics 2017, Fédération internationale de la robotique. L'Europe abrite sur son sol trois des plus grands producteurs de robots industriels au monde (KUKA, ABB et Comau).

¹⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/digital-scoreboard>. Selon McKinsey (2016), les entreprises européennes se situant aux avant-postes du numérique n'atteignent un niveau de numérisation que de 60 % par rapport à leurs homologues américaines.

montre que les entreprises des secteurs agroalimentaire et de la construction qui ont adopté l'IA confirment ses effets positifs sur l'entrée sur de nouveaux marchés, l'amélioration des produits ou services et l'acquisition de nouveaux clients¹⁹.

Efforts déployés par l'UE à ce jour: jeter les bases d'une exploitation optimale de l'IA

L'IA figure dans les programmes-cadres de recherche et de développement de l'UE depuis 2004, avec un accent particulier sur la robotique. Les investissements ont augmenté, atteignant 700 million d'EUR pour la période 2014-2020, auxquels se sont ajoutés 2,1 milliards d'EUR d'investissements privés dans le cadre d'un partenariat public-privé dans le domaine de la robotique²⁰. Ces efforts ont largement contribué à asseoir la **suprématie de l'Europe dans le domaine de la robotique**.

Dans l'ensemble, environ 1,1 milliard d'EUR a été investi dans la recherche et l'innovation en matière d'IA au cours de la période 2014-2017 au titre du programme-cadre de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation «Horizon 2020», notamment dans les domaines des mégadonnées, de la santé, de la réhabilitation, des transports et de la recherche axée sur l'espace.

En outre, la Commission a lancé des initiatives d'envergure ayant une importance essentielle pour l'IA, concernant notamment la mise au point de composants et systèmes électroniques plus efficaces tels que les **puces spécialement conçues pour exécuter des opérations d'IA** (puces neuromorphiques)²¹, **les ordinateurs à haute performance**²² ainsi que des projets phares concernant les **technologies quantiques** et la cartographie du **cerveau humain**²³.

Les projets financés par l'UE ont par exemple permis de mettre au point:

- un véhicule agricole sans conducteur capable d'enlever les mauvaises herbes mécaniquement, ce qui permet de réduire les besoins en pesticides;
- un projet pilote d'autoroute utilisant l'IA et l'internet des objets pour fournir des recommandations de sécurité routière et réduire le nombre de victimes de la route;
- une orthoprothèse robotique permettant de redonner de la mobilité aux personnes amputées;
- des robots assumant les tâches

¹⁹ <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/scoreboard>

²⁰ <https://eu-robotics.net/sparc/>.

²¹ Les puces neuromorphiques sont conçues sur le modèle de structures biologiques telles que le cerveau. Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'entreprise commune Composants et systèmes électroniques pour un leadership européen (4,8 milliards d'EUR d'investissements publics-privés d'ici à 2020).

²² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/eurohpc-joint-undertaking>. Cette infrastructure servira de base au nuage européen pour la science ouverte, qui offrira aux chercheurs un environnement virtuel pour conserver, traiter, partager et réutiliser leurs données dans un cadre interdisciplinaire et transfrontière: <https://ec.europa.eu/research/openscience/>

²³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/fet-flagships>

3. LA VOIE À SUIVRE: UNE INITIATIVE DE L'UE SUR L'IA

3.1. Renforcement de la capacité technologique et industrielle de l'UE et recours à l'IA dans l'ensemble de l'économie

Les secteurs public et privé doivent saisir les occasions découlant à la fois de la mise au point de solutions d'IA innovantes et de leur application à toute une série de domaines²⁴.

L'UE doit être **à la pointe des développements technologiques dans le domaine de l'IA** et veiller à ce qu'ils soient exploités rapidement dans tous les secteurs de son économie. Elle doit, pour ce faire, **intensifier les investissements** afin de renforcer la recherche fondamentale, de réaliser des avancées scientifiques, de moderniser les infrastructures de recherche dans le domaine de l'IA, de développer des applications d'IA dans les secteurs clés de la santé et des transports et de faciliter l'utilisation de l'IA et l'accès aux données.

Des efforts doivent être fournis conjointement par le secteur public (au niveau des États membres et de l'UE) **et le secteur privé** pour augmenter progressivement le montant total des investissements d'ici à 2020 et au-delà, en fonction du poids économique de l'UE et des investissements effectués sur les autres continents.

Les investissements publics et privés **dans la recherche et le développement dans le domaine de l'IA** effectués dans l'UE l'année dernière étaient estimés à un montant total de 4-5 milliards d'EUR²⁵. **L'UE dans son ensemble (secteurs public et privé confondus)** devrait ambitionner d'accroître le montant de ces investissements pour le porter à **au moins 20 milliards d'EUR d'ici à la fin de 2020**. Elle devrait ensuite **se fixer pour objectif d'aller au-delà de 20 milliards d'EUR par an au cours de la prochaine décennie** (cet objectif ne préjuge pas de toute décision pouvant être adoptée en ce qui concerne le cadre financier pluriannuel de l'UE).

La Commission travaillera avec les États membres à l'élaboration d'un plan coordonné visant à aider à aligner et à renforcer les investissements, en s'appuyant sur la déclaration de coopération signée le 10 avril 2018.

Sans ces efforts, l'UE risque de gâcher les chances offertes par l'IA, d'être confrontée à une fuite des cerveaux et de n'être qu'un simple consommateur de solutions mises au point ailleurs. L'UE devrait par conséquent renforcer son statut de poids lourd de la

²⁴ Le récent rapport du «groupe à haut niveau sur les technologies industrielles» a reconnu l'IA comme une «technologie clé générique», mettant en évidence le rôle transformateur de l'IA et la nécessité, pour l'industrie, d'utiliser l'IA pour conserver son leadership: http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/re_finding_industry_022018.pdf

²⁵ Estimation basée sur les données relatives aux dépenses consacrées par les pouvoirs publics et par les entreprises à la recherche et au développement (R&D) dans les technologies de l'information et des communications (TIC) (source: Prospective Insights in ICT R&D, PREDICT, Commission européenne) et sur la part des financements consacrés à l'IA dans le budget de recherche et développement de la Commission alloué aux technologies de l'information et de la communication depuis 2014 (environ 13 %). Sur la base des tendances antérieures, une part similaire est calculée pour les dotations budgétaires accordées par les autorités publiques pour la recherche et le développement et pour les dépenses des entreprises consacrées à la recherche et au développement, qui représente l'essentiel des investissements réalisés (environ 4 milliards d'EUR, ce qui correspond aux récentes conclusions de McKinsey).

recherche tout en introduisant davantage d'innovation sur le marché. Une grande majorité d'entreprises européennes – qu'elles soient grandes ou petites – devraient aussi adopter les technologies de l'IA.

Intensification des investissements

2018-2020

À l'appui des efforts conjoints, **la Commission augmente les investissements dans l'IA** au titre du programme-cadre pour la recherche et l'innovation «Horizon 2020», les portant à environ **1,5 milliard d'EUR d'ici la fin de 2020** (soit en moyenne environ 500 millions d'EUR par an, ce qui représente une augmentation d'environ de 70 %). Dans le cadre des partenariats public-privé existants (par exemple dans les domaines de la robotique et des mégadonnées), ces investissements mobiliseront **2,5 milliards d'EUR** supplémentaires au cours de la même période.

Ces investissements auront pour but de consolider la recherche et l'innovation dans l'IA, d'encourager les essais et l'expérimentation, de renforcer les centres de recherche d'excellence dans le domaine de l'IA et de stimuler les efforts visant à mettre l'IA à la portée de tous les utilisateurs potentiels, avec un accent particulier sur les petites et moyennes entreprises.

Si les États membres²⁶ et le secteur privé (au-delà des partenariats établis) **déploient des efforts d'investissement similaires, les investissements totaux dans l'UE** augmenteront pour avoisiner les 7 milliards d'EUR par an, **dépassant ainsi le montant total de 20 milliards d'EUR d'ici la fin de 2020**, ce qui donnera à l'UE les moyens de redoubler d'efforts au cours de la prochaine décennie.

Renforcement de la recherche et de l'innovation du laboratoire jusqu'au marché

La Commission promouvra les **technologies d'IA tant dans la recherche fondamentale que dans la recherche industrielle²⁷**. Cela suppose des investissements dans des projets à mener dans des domaines d'application clés tels que la santé, la conduite connectée et automatisée, l'agriculture, la fabrication, l'énergie, les technologies internet de nouvelle génération, la sécurité et les administrations publiques (dont la justice). Le financement renforcera également les atouts européens dans l'IA/la robotique embarquées.

La Commission apportera également son **soutien aux innovations de rupture, créatrices de nouveaux marchés, telles que l'IA**, dans le cadre de la phase pilote du **Conseil européen de l'innovation²⁸**. Un budget de 2,7 milliards d'EUR est alloué, pour la période 2018-2020, au soutien de 1 000 projets de rupture potentiels et de l'octroi de 3 000 primes de faisabilité. Ce programme pilote peut être particulièrement utile pour le développement de l'IA, la technologie d'IA étant appelée à faire partie intégrante de nombreux projets, pour des applications concernant par exemple les domaines de la santé, de l'agriculture et de la production industrielle.

²⁶ À titre d'exemple, la France vient d'annoncer un investissement de 1,5 milliard d'EUR dans l'IA sur cinq ans.

²⁷ Le principe directeur de tout soutien apporté à la recherche liée à l'IA sera le développement d'une «IA responsable», qui place l'humain au centre – voir l'axe de travail de la Commission «Recherche et innovation responsables»: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>

²⁸ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/european-innovation-council-eic-pilot>

Le financement de la recherche fondamentale devrait être assuré par le **Conseil européen de la recherche** sur la base de l'excellence scientifique. Les **actions Marie Skłodowska-Curie** accordent des bourses aux chercheurs à tous les stades de leur carrière et ont soutenu la recherche dans le domaine de l'IA au cours des dernières années.

Soutien des centres d'excellence en recherche dans le domaine de l'IA à travers l'Europe

En s'appuyant sur les efforts déployés par les États membres pour **mettre en place conjointement des centres de recherche axés sur l'IA**, la Commission soutiendra et renforcera les centres d'excellence en IA dans toute l'Europe. Elle encouragera et facilitera également leur collaboration et leur mise en réseau.

L'IA à la portée de toutes les petites entreprises et de tous les utilisateurs potentiels

L'Europe ne peut tirer pleinement parti de l'IA que si celle-ci est disponible et accessible à tous. La Commission **facilitera l'accès de tous les utilisateurs potentiels, en particulier les petites et moyennes entreprises, les entreprises des secteurs non technologiques et les administrations publiques, aux dernières technologies et les encouragera à tester l'IA**. À cet effet, la Commission soutiendra la mise en place d'une «plateforme d'IA à la demande». Cette dernière offrira à tous les utilisateurs un point d'accès unique aux ressources utiles de l'IA dans l'UE, et notamment les connaissances, les référentiels de données, la puissance de calcul (informatique en nuage, calcul à haute performance), les outils et les algorithmes. Elle offrira des services et fournira une aide aux utilisateurs potentiels de la technologie, analysera les arguments économiques justifiant le recours à l'IA dans leur situation spécifique et les aidera à intégrer les solutions d'IA dans leurs processus, produits et services.

Les pôles d'innovation numérique aident les entreprises (en particulier les petites et moyennes entreprises) à tirer parti des possibilités offertes par le numérique. Ils offrent leur expertise en matière de technologies, d'essais, de compétences, de modèles commerciaux, de financement, de connaissance du marché et de mise en réseau.

Par exemple, une petite entreprise qui produit des pièces métalliques pour l'industrie automobile pourrait consulter le pôle régional (qui peut être un parc scientifique, par exemple) et demander conseil sur la manière d'améliorer le processus de fabrication grâce à l'IA. Les experts de la plateforme visiteraient ensuite l'usine, analyseraient le processus de production, se concerteraient avec

Pour faciliter l'accès à la plateforme, le réseau existant de plus de 400 pôles d'innovation numérique²⁹ aura un rôle essentiel à jouer. D'autres pôles sont en passe de voir le jour et un réseau spécialisé de **pôles d'innovation numérique axés sur l'IA** sera créé.

La Commission va également analyser les changements systémiques dans les chaînes de valeur afin d'anticiper les possibilités offertes par l'IA aux petites et moyennes entreprises, veiller à la mise en œuvre des applications industrielles critiques de l'IA dans les secteurs non technologiques et renforcer le centre européen d'appui avancé à l'industrie manufacturière au service des petites et moyennes entreprises.

Soutien aux essais et à l'expérimentation

Il est essentiel de soumettre les produits et services d'IA à des essais et des expérimentations pour les rendre commercialisables, les mettre en conformité avec les normes et règles de sécurité ainsi qu'avec le principe de sécurité dès la conception et permettre aux responsables

²⁹Voir aussi la communication de la Commission du 19 avril 2016 intitulée «Passage au numérique des entreprises européennes» [COM(2016)180 final] et la [liste des pôles](#).

politiques de se familiariser avec les nouvelles technologies afin de concevoir des cadres juridiques appropriés. La Commission apportera son soutien à la mise en place d'infrastructures d'essais et d'expérimentation qui soient ouverts aux entreprises de toutes tailles et de toutes les régions. S'appuyant sur le réseau en place de pôles d'innovation numérique, une **première série d'infrastructures d'essais et d'expérimentation pour les produits et les services d'IA** sera mise en place dans les domaines des soins de santé, des transports, du contrôle et de l'entretien des infrastructures, de l'agroalimentaire et de la production intégrée par ordinateur.

Attirer des investissements privés

Outre les investissements réalisés au titre du programme-cadre pour la recherche et l'innovation, un niveau suffisant d'investissements privés dans la transition vers l'IA est d'une importance essentielle. Le **Fonds européen pour les investissements stratégiques** sera encore davantage mobilisé pour attirer des investissements privés afin de soutenir le développement et l'utilisation de l'IA, dans le cadre des efforts plus larges déployés pour promouvoir la numérisation. La Commission collaborera avec le Groupe de la Banque européenne d'investissement afin de parvenir à un **montant total d'investissements d'au moins 500 millions d'EUR** au cours de la période 2018-2020. En outre, la Commission européenne et le Fonds européen d'investissement viennent de lancer un programme de fonds de fonds paneuropéen de capital-risque (**VentureEU**) doté de 2,1 milliards d'EUR pour stimuler l'investissement dans les jeunes pousses et les entreprises en expansion innovantes dans toute l'Europe. La Commission apporte également son soutien dans le cadre de ses **initiatives en faveur de la transition numérique de l'industrie**³⁰.

En 2018-2020³¹, la Commission va investir près de **1,5 milliard d'EUR** dans:

- **les technologies de recherche et d'innovation dans le domaine de l'IA** pour renforcer l'avance industrielle et l'excellence scientifique européennes et promouvoir les applications d'IA qui répondent aux défis sociétaux dans des secteurs tels que la santé, les transports et l'agroalimentaire. La Commission apportera également son soutien aux innovations de rupture, créatrices de nouveaux marchés, dans le cadre de la phase pilote du Conseil européen de l'innovation;
- le renforcement des **centres d'excellence en recherche dans le domaine de l'IA**; et
- **l'utilisation de l'IA dans toute l'Europe**, au moyen d'une **boîte à outils destinée aux utilisateurs potentiels, avec un accent particulier sur les petites et moyennes entreprises, les entreprises non technologiques et les administrations publiques**, et constituée des éléments suivants: une **plateforme d'IA à la demande** fournissant un soutien et un accès aisé aux algorithmes et connaissances de pointe; un **réseau de pôles d'innovation numérique axés sur l'IA** facilitant les essais et l'expérimentation; et la mise en place de **plateformes de données industrielles** offrant des ensembles de données de grande qualité.

³⁰ La Commission vient de lancer le Forum stratégique pour les projets importants d'intérêt européen commun pour trouver et assurer les financements à grande échelle appropriés pour les chaînes de valeur d'importance stratégique pour l'Europe, dont l'intégration de l'IA pour renforcer l'avance industrielle de l'UE. En outre, la Commission soutient et facilite les partenariats interrégionaux pour les investissements dans les technologies de pointe et l'IA au travers de sa plateforme de spécialisation intelligente pour la modernisation industrielle.

³¹ Les actions réalisées s'inscriront dans le cadre du programme de travail Horizon 2020. Elles seront financées dans le cadre de l'enveloppe de programmation financière actuelle et sous réserve de révision ultérieure du programme de travail dans le cadre de la procédure de comitologie.

En outre, la Commission ambitionne de stimuler davantage les investissements privés dans l'IA au titre du **Fonds européen pour les investissements stratégiques (au moins 500 millions d'EUR en 2018-2020)**.

Après-2020

Les propositions de la Commission au titre du **prochain cadre financier pluriannuel 2021-2027 de l'UE** ouvriront la voie à des investissements dans:

- la **modernisation du réseau paneuropéen de centres d'excellence en IA**;
- la **recherche et l'innovation dans des domaines tels que l'IA transparente³², l'apprentissage automatique non supervisé, l'efficacité énergétique et l'efficacité des données³³**;
- des pôles d'innovation numérique supplémentaires et des **installations d'essais et d'expérimentation** de premier plan au niveau mondial dans des domaines tels que les transports, les soins de santé, l'agroalimentaire et la production industrielle, soutenus par des **sas réglementaires³⁴**;
- le soutien à l'adoption de l'IA par des organisations dans tous les secteurs, et notamment d'**applications d'intérêt public**, au travers de co-investissements avec les États membres;
- l'étude de possibilités de passation conjointe de **marchés de solutions innovantes** pour l'utilisation et le développement de l'IA; et
- un **centre de soutien au partage de données**, qui sera étroitement lié à la plateforme d'**IA à la demande** afin de faciliter la mise au point d'applications pour les entreprises et le secteur public.

La Commission a également l'intention de continuer à soutenir les technologies et infrastructures qui sous-tendent et permettent le déploiement de l'IA, telles que le calcul à haute performance, la microélectronique, la photonique, les technologies quantiques, l'internet des objets et l'informatique en nuage.

Ce faisant, la Commission soutiendra davantage les **technologies** et infrastructures **économiques en énergie, rendant plus verte la chaîne de valeur de l'IA**.

Mise à disposition d'un volume de données plus important

L'IA requiert le développement d'importantes quantités de données. L'apprentissage automatique, l'un des types d'IA, consiste à identifier des motifs (*patterns*) dans les données disponibles, puis à appliquer les connaissances ainsi acquises à de nouvelles données³⁵. Plus

³² Afin d'accroître la transparence et de réduire au minimum le risque de partialité ou d'erreur, les systèmes d'IA devraient être conçus de façon à permettre à l'être humain de comprendre (la base de) leurs actions;

³³ Ces méthodes visent à utiliser moins de données pour la phase d'apprentissage des systèmes d'IA.

³⁴ Il s'agit là de terrains d'expérimentation de nouveaux modèles commerciaux qui ne sont pas (encore) réglementés.

³⁵ Il arrive que la détermination du motif constitue en tant que telle l'objectif de l'activité: lors de la fouille de textes et de données, les chercheurs utilisent des algorithmes pour «lire» un grand nombre de textes (par exemple, des articles scientifiques dans le domaine de la chimie) et en extraire automatiquement des informations (par exemple, découvrir des faits n'apparaissant pas explicitement dans l'un des documents mais

un ensemble de données est grand, plus il est possible d'établir des liens, même subtils, entre ces données. En matière d'utilisation de l'IA, des environnements riches en données offrent également davantage de possibilités. En effet, c'est par les données que l'algorithme acquiert des connaissances sur son environnement et interagit avec celui-ci. Si, par exemple, l'ensemble des machines et des procédés d'une usine produisent des données en continu, il est probable que l'IA permettra une automatisation et une optimisation accrues. Ce ne sera pas le cas dans une configuration analogique comme, par exemple, une opération basée sur le papier, sans données numérisées sur ce qui se produit.

L'accès aux données constitue par conséquent un élément clé d'un paysage concurrentiel dans le domaine de l'IA, que l'UE devrait s'employer à faciliter.

L'UE a consenti d'importants efforts au cours des 15 dernières années **pour ouvrir les données détenues par le secteur public et les résultats de la recherche financée par celui-ci**, comme les données générées par les programmes spatiaux européens (Copernicus³⁶, Galileo), à des fins de réutilisation. Son initiative visant à améliorer l'accessibilité et le caractère réutilisable de semblables informations permettra d'encore développer ce corpus de données.

Les pouvoirs publics devraient également encourager **une plus grande disponibilité des données détenues par le secteur privé**, tout en garantissant le plein respect de la législation relative à la protection des données à caractère personnel. La Commission appelle les entreprises à reconnaître l'importance de la réutilisation des données à caractère non personnel, y compris en vue de l'entraînement des systèmes d'IA.

Un nouveau **centre d'appui pour le partage des données** apportera aux pouvoirs publics et aux entreprises une aide juridique et technique en vue de l'accès à des données émanant d'organismes ou d'entreprises publics.

La Commission continuera de chercher les moyens de rendre davantage de données disponibles.

L'apprentissage profond a changé la donne pour l'IA en améliorant considérablement l'exécution de tâches spécifiques, comme la reconnaissance d'images, la reconnaissance vocale ou la traduction automatique.

La phase d'entraînement d'un algorithme d'apprentissage profond en vue de la classification d'objets consiste à exposer cet algorithme à un grand nombre d'exemples étiquetés (comme des photos) classés correctement (photos d'avions, par exemple).

Une fois entraînés, les algorithmes peuvent classer correctement des objets qu'ils n'ont jamais rencontrés, dans certains cas avec un degré de précision supérieur à celui de l'être humain.

L'utilisation d'ensembles de données volumineux et une puissance de calcul inédite ont permis à ces technologies de réaliser des progrès substantiels.

Parallèlement à la présente communication, la Commission a présenté un ensemble d'initiatives visant à développer l'espace européen des données³⁷, à savoir:

- une **directive actualisée sur les informations du secteur public** (données relatives à la circulation, données météorologiques, données économiques et financières ou registres de commerce, par exemple);

pouvant être déduits de l'ensemble du corpus). La Commission a introduit une exception pour la fouille de textes et de données dans le cadre de la modernisation des règles de l'UE en matière de droits d'auteur.

³⁶ Services d'accès aux données et aux informations du programme Copernicus:

<http://copernicus.eu/news/upcoming-copernicus-data-and-information-access-services-dias>.

³⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/building-european-data-economy>.

- des **orientations sur le partage de données du secteur privé dans l'économie** (y compris des données industrielles);
- une **recommandation actualisée relative à l'accès aux informations scientifiques et à leur conservation**; et
- une **communication sur la transformation numérique de la santé et des soins**, y compris le partage d'ensembles de données relatives au génome et d'autres données ayant trait à la santé.

3.2. Préparation aux changements socio-économiques

Tout au long de l'histoire, l'apparition de nouvelles technologies – de l'électricité à l'internet – a modifié la nature du travail. Cela a eu des avantages majeurs pour notre société et notre économie, mais a aussi été une source d'inquiétudes. L'émergence de l'automatisation, de la robotique et de l'IA transforme aujourd'hui le marché du travail, et il est essentiel pour l'UE de gérer ce virage.

Ces technologies peuvent faciliter la vie des travailleurs. Elles peuvent, par exemple, les aider dans les tâches répétitives, ardues, voire dangereuses (comme, par exemple, le nettoyage d'espaces peu sûrs ou difficiles d'accès, tels que les tuyauteries industrielles). Elles sont également capables de résumer d'importants volumes de données, de fournir des informations plus précises et de proposer des décisions, l'IA pouvant notamment aider les médecins à poser un diagnostic. Enfin, elles contribuent à **augmenter les capacités des personnes**. Dans le contexte du vieillissement de la population, l'IA peut fournir de nouvelles solutions permettant d'aider davantage de personnes à participer au marché du travail et à y rester, y compris les personnes souffrant d'un handicap. **L'IA conduira à l'apparition de nouveaux emplois et de nouvelles tâches**, dont certains sont difficiles, voire impossibles, à prédire. D'autres tâches et emplois seront remplacés. S'il n'est pas possible à ce stade de quantifier de façon précise l'incidence de l'IA sur le travail, la nécessité d'agir est évidente.

L'UE se trouve, globalement, face à trois grands défis – lesquels mettent en avant le rôle fondamental de l'éducation et de la formation, y compris des enseignants et des formateurs eux-mêmes, qui revient aux États membres. Le premier défi consiste à **préparer la société dans son ensemble**. Cela signifie qu'il faut aider l'ensemble des Européens à acquérir des compétences numériques de base, ainsi que des compétences qui sont complémentaires à la machine et qui ne peuvent être remplacées par celle-ci, telles que la pensée critique, la créativité ou la gestion. Deuxièmement, l'UE doit tout mettre en œuvre pour aider les travailleurs dont les **emplois sont susceptibles de subir les plus grandes transformations ou de disparaître** du fait de l'automatisation, de la robotique et de l'IA. Elle doit également garantir l'accès de tous les citoyens, y compris des salariés et des travailleurs indépendants³⁸, à la protection sociale³⁹, conformément au **socle européen des droits sociaux**. Enfin, l'UE doit **former davantage de spécialistes dans le domaine de l'IA**, en s'appuyant sur sa longue tradition d'excellence universitaire, mettre en place un environnement favorable pour

³⁸ <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=19158&langId=fr>.

³⁹ L'automatisation peut avoir une incidence sur le mode de financement de la protection sociale, ce qui nécessite une véritable réflexion sur la durabilité et l'adéquation des systèmes de sécurité sociale.

ces spécialistes afin de les inciter à travailler dans l'UE et attirer davantage de talents étrangers.

Ne laisser personne sur la touche

En 2016, pour contribuer à doter les personnes des compétences nécessaires à la participation à un marché du travail en évolution, la Commission européenne a lancé un vaste plan, intitulé **«Une nouvelle stratégie en matière de compétences pour l'Europe»**⁴⁰. Dans le cadre de cette stratégie, elle a publié une recommandation à l'intention des États membres, intitulée «Parcours de renforcement des compétences: de nouvelles perspectives pour les adultes», qui vise à améliorer les compétences de base en écriture, lecture et calcul, ainsi que les compétences numériques. Elle a également adopté une recommandation sur les compétences clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie, qui met l'accent notamment sur l'acquisition de compétences dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques et de compétences numériques, ainsi que sur l'esprit d'entreprise et la créativité. Elle a aussi présenté un plan d'action en matière d'éducation numérique⁴¹, qui vise à promouvoir les compétences numériques et les compétences de tous les citoyens. Ce plan examine l'incidence de l'IA en termes d'éducation et de formation sur la base de projets pilotes.

Bien que la numérisation influe sur la structure du marché du travail, en particulier du fait de l'automatisation des emplois moyennement qualifiés, l'IA pourrait avoir une incidence plus grande sur les emplois moins qualifiés⁴². Si ce problème n'est pas traité de façon rapide et proactive, cela pourrait accentuer les inégalités entre les personnes, les régions et les secteurs industriels de l'UE.

Pour pouvoir faire face à l'évolution liée à l'IA, les travailleurs dont l'emploi change ou risque de disparaître en raison de l'automatisation doivent avoir la possibilité d'acquérir les qualifications et les connaissances nécessaires pour maîtriser les nouvelles technologies et recevoir un soutien durant les transitions sur le marché du travail. Cette approche anticipative et l'accent mis sur l'investissement dans les ressources humaines constituent des éléments essentiels d'une approche inclusive de l'IA axée sur le facteur humain et devront faire l'objet d'investissements importants. Des régimes nationaux devront être mis en place pour que de tels recyclages et formations puissent être dispensés. Ces régimes bénéficieront de l'appui des Fonds structurels et d'investissement européens (qui soutiennent le développement des compétences à hauteur de 27 milliards d'euros pour la période 2014-2020, dont 2,3 milliards d'euros investis par le Fonds social européen en faveur, spécifiquement, des compétences numériques) et devraient aussi recevoir un soutien du secteur privé. La Commission continuera également d'encourager la recherche sur l'interaction et la coopération entre l'humain et l'IA.

Cultiver le talent, la diversité et l'interdisciplinarité

L'IA a engendré de nouveaux profils d'emplois, notamment dans le domaine du développement des algorithmes d'apprentissage automatique et d'autres innovations numériques⁴³. Globalement, le nombre de spécialistes des technologies de l'information et

⁴⁰ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:52016DC0381>.

⁴¹ <https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/digital-education-action-plan.pdf>.

⁴² Organisation de coopération et de développement économiques, «Automation, skills use and training», 2018.

⁴³ <https://www.cognizant.com/whitepapers/21-jobs-of-the-future-a-guide-to-getting-and-staying-employed-over-the-next-10-years-codex3049.pdf>.

des communications dans l'UE a augmenté de 5 % par an depuis 2011. Cela a conduit à la création de 1,8 million d'emplois et a rapidement entraîné un accroissement de la part de ces professionnels dans l'emploi total, qui est passée de 3 à 3,7 % en cinq ans à peine. On dénombre au moins 350 000 postes vacants dans ce domaine en Europe, ce qui souligne l'existence d'importantes pénuries de compétences⁴⁴. L'Europe devrait par conséquent s'employer à **augmenter le nombre de personnes formées à l'IA et à encourager la diversité**. Davantage de femmes et de personnes issues de contextes différents, y compris les personnes atteintes d'un handicap, doivent être parties prenantes dans le développement de l'IA, en commençant par un enseignement et une formation inclusifs en la matière, pour que l'IA soit non discriminatoire et inclusive. Il convient également de promouvoir l'**interdisciplinarité** (en encourageant des diplômes communs combinant par exemple le droit ou la psychologie et l'IA). L'importance de l'éthique dans le développement et l'utilisation des nouvelles technologies devrait également être abordée dans les programmes et les cours. Il s'agit non seulement de former les meilleurs talents, mais également de créer un **environnement attrayant pour les inciter à rester dans l'Union européenne**.

Il convient d'encourager les initiatives visant à encourager davantage de jeunes à opter pour des carrières dans le domaine de l'IA et des domaines connexes. La Commission a récemment lancé le projet «Digital Opportunity Traineeships»⁴⁵, qui permet la réalisation de stages en vue de l'acquisition de compétences numériques de haut niveau, ainsi qu'un certain nombre d'actions dans le cadre de la coalition en faveur des compétences et des emplois numériques⁴⁶, qui a pour objet la diffusion de compétences en matière de programmation et l'augmentation du nombre d'experts numériques.

Il sera crucial, pour assurer l'acceptation générale de l'IA, de garantir aux travailleurs la possibilité de s'adapter et d'avoir accès à de nouvelles opportunités. À l'instar de toute autre technologie, il ne s'agit pas simplement d'imposer l'IA à la société. Il incombe aux gouvernements, en concertation avec les partenaires sociaux et les organisations de la société civile, de piloter le processus de façon conjointe de façon à garantir un large partage des avantages résultant de celui-ci, à doter les citoyens de moyens adéquats pour tirer pleinement parti de cette technologie et à mener une réflexion plus large sur les mutations sociétales potentiellement plus profondes.

En 2018, en vue de soutenir les efforts déployés par les États membres auxquels incombent les politiques de l'éducation et du marché du travail, la Commission:

- procédera à la mise en place de **programmes de formation et de recyclage spécifiques** en lien avec le plan de coopération sectorielle en matière de compétences⁴⁷ – qui fait intervenir les entreprises, les syndicats, les établissements d'enseignement supérieur et les autorités publiques – pour les profils professionnels susceptibles de faire l'objet d'une automatisation, avec le soutien financier du Fonds social européen⁴⁸;

⁴⁴ http://www.pocbigdata.eu/monitorICTonlinevacancies/general_info/.

⁴⁵ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-opportunity-traineeships-boosting-digital-skills-job>.

⁴⁶ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>.

⁴⁷ <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1415&langId=en>.

⁴⁸ La coopération se concentre désormais sur le secteur automobile, la technologie maritime, le secteur spatial, le textile et le tourisme et portera à l'avenir sur six autres secteurs, à savoir la fabrication additive, la construction, les technologies vertes et l'énergie renouvelable, le transport maritime, la chaîne de valeur fondée sur le papier et l'industrie sidérurgique.

- réunira une analyse circonstanciée et les contributions d'experts afin d'**anticiper les changements sur le marché du travail et l'inadéquation des compétences** dans l'ensemble de l'UE, et éclairera la prise de décisions aux niveaux européen, national et local. Plus précisément, la Commission i) publiera un rapport de prospective sur l'incidence de l'IA dans le domaine de l'éducation; ii) lancera des projets pilotes afin de prévoir les besoins de formation pour les futurs profils de compétences; et iii) publiera un **rapport d'expertise portant sur l'incidence de l'IA sur le marché du travail**, assorti de **recommandations**;
- encouragera la réalisation de **stages** par les étudiants et les personnes diplômées depuis peu, dans le cadre du projet «Digital Opportunity» (2018-2020), en vue de l'acquisition de **compétences numériques de haut niveau**;
- encouragera, dans le cadre de la coalition en faveur des compétences et des emplois numériques, des **partenariats entre les entreprises et le monde de l'enseignement** afin que des mesures soient prises pour attirer et retenir davantage de talents dans le domaine de l'IA et favoriser une collaboration constante; et
- invitera les **partenaires sociaux** à inscrire l'IA et son incidence sur l'économie et l'emploi, y compris l'importance de la diversité et de l'égalité hommes-femmes dans les emplois ayant trait à l'IA, dans leurs programmes de travail conjoints au niveau sectoriel et transsectoriel, le cas échéant.

L'**Institut européen d'innovation et de technologie** intégrera l'IA dans l'ensemble des **programmes d'enseignement qu'il soutient** en vue de contribuer au développement d'un véritable vivier de talents dans le domaine de l'IA en Europe.

Les **propositions au titre du prochain cadre financier pluriannuel de l'UE (2021-2027)** comprendront un soutien accru en faveur de l'acquisition de compétences numériques de haut niveau, y compris l'expertise spécifique à l'IA.

La Commission entend également étendre le champ d'application de l'actuel Fonds européen d'ajustement à la mondialisation aux licenciements imputables à la délocalisation, y compris aux licenciements résultant de la numérisation et de l'automatisation.

3.3. Garantir un cadre éthique et juridique adéquat

Il est nécessaire d'instaurer un climat de confiance et de responsabilité autour du développement et de l'utilisation de l'IA.

Les **valeurs** énoncées à l'article 2 du traité sur l'Union européenne constituent le fondement des droits accordés aux personnes résidant dans l'Union. En outre, la **Charte des droits fondamentaux de l'UE** rassemble dans un texte unique l'ensemble des droits individuels, civiques, politiques, économiques et sociaux dont jouissent les citoyens de l'Union.

L'Union européenne peut s'appuyer sur un cadre réglementaire bien établi et équilibré, qui peut constituer la référence mondiale d'une approche durable en ce qui concerne cette technologie. L'Union dispose de **normes strictes en termes de sécurité et de responsabilité du fait des produits**. Les premières règles établies à l'échelle de l'UE concernant la **sécurité des réseaux et des systèmes d'information** et les règles plus strictes en matière de **protection des données à caractère personnel** deviendront réalité en mai 2018.

Le **règlement général sur la protection des données** assure un niveau élevé de protection des données à caractère personnel, y compris les principes de protection des données dès la conception et par défaut. Il garantit la libre circulation des données à caractère personnel à l'intérieur de l'Union. Il contient des dispositions sur la prise de décisions fondée exclusivement sur le traitement automatisé, dont le profilage. Dans le cas de ces décisions, les personnes concernées ont le **droit d'obtenir des informations utiles** sur la logique sous-jacente⁴⁹. Le règlement général sur la protection des données confère également aux personnes concernées le droit de ne pas faire l'objet d'une décision fondée exclusivement sur un traitement automatisé, sauf dans certaines situations⁵⁰. La Commission suivra de près l'application du règlement dans le contexte de l'IA et invite les autorités nationales chargées de la protection des données et le comité européen de la protection des données à agir de même.

La Commission a également présenté une série de propositions dans le cadre de la stratégie pour un **marché unique numérique**, qui constitueront des éléments essentiels du développement de l'IA, comme le règlement sur la libre circulation des données à caractère non personnel, et qui renforceront la confiance à l'égard du monde numérique, comme le règlement «vie privée et communications électroniques» et l'acte législatif sur la cybersécurité. Ces propositions doivent être adoptées dans les plus brefs délais. Cela est essentiel, car **tant les citoyens que les entreprises doivent pouvoir se fier à la technologie avec laquelle ils interagissent**, évoluer dans un environnement juridique prévisible et se fonder sur des garanties efficaces protégeant les droits et libertés fondamentaux.

Pour que la confiance puisse encore être renforcée, il faut aussi que les citoyens comprennent le fonctionnement de la technologie, d'où l'importance de la recherche visant à **expliquer les systèmes d'IA**. En effet, pour pouvoir accroître la transparence et réduire autant que possible le risque de biais ou d'erreurs, il convient de mettre au point les systèmes d'IA de façon à permettre aux êtres humains de comprendre (le fondement de) leurs actions.

Comme tout autre outil ou toute autre technologie, l'IA peut être utilisée dans un but positif, mais également à des fins malhonnêtes. Alors que l'IA offre de toute évidence de nouvelles possibilités, elle pose également des défis et engendre des risques, par exemple dans les domaines de la sécurité et de la responsabilité, de la sûreté (utilisation à des fins criminelles ou attaques criminelles), ou encore en matière de préjugés⁵¹ et de discriminations.

Il conviendra de réfléchir aux interactions entre l'IA et les droits de propriété intellectuelle, du point de vue tant des offices de la propriété intellectuelle que des utilisateurs, en vue de favoriser l'innovation et la sécurité juridique de manière équilibrée⁵².

Projet de lignes directrices en matière d'éthique dans le domaine de l'IA

L'élaboration d'un **projet de lignes directrices en matière d'éthique dans le domaine de l'IA d'ici à la fin de l'année** tenant dûment compte de la Charte des droits fondamentaux de l'Union européenne constituera un premier pas vers la résolution des problèmes d'ordre

⁴⁹ Article 13, paragraphe 2, point f), article 14, paragraphe 2, point g), et article 15, paragraphe 1, point h), du règlement général sur la protection des données.

⁵⁰ Article 22 du règlement général sur la protection des données.

⁵¹ En fonction des données utilisées pour entraîner les systèmes d'IA, les résultats de ceux-ci peuvent être biaisés.

⁵² L'utilisation de l'IA pour créer des œuvres peut avoir une incidence sur la propriété intellectuelle et peut susciter des questions en ce qui concerne, par exemple, la brevetabilité, le droit d'auteur et le droit de propriété.

éthique. La Commission rassemblera toutes les parties prenantes concernées afin de contribuer à l'élaboration de ce projet de lignes directrices.

Le projet de lignes directrices abordera des aspects tels que l'avenir du travail, l'équité, la sécurité, la sûreté, l'inclusion sociale et la transparence algorithmique. D'une manière plus générale, il examinera l'impact sur les droits fondamentaux, y compris le respect de la vie privée, la dignité, la protection des consommateurs et la non-discrimination. Il s'appuiera sur les travaux du Groupe européen d'éthique des sciences et des nouvelles technologies⁵³ et s'inspirera d'autres efforts similaires⁵⁴. Les entreprises, les établissements universitaires et d'autres instances d'organisations de la société civile seront invités à apporter leur contribution. En parallèle, la Commission poursuivra ses travaux en vue de la réalisation d'avancées dans le domaine de l'éthique au niveau international⁵⁵.

Si l'autorégulation peut fournir une première série de critères de référence aux fins de l'appréciation des nouvelles applications et des résultats, les autorités publiques doivent veiller à ce que les cadres réglementaires applicables au développement et à l'utilisation des technologies d'IA soient conformes à ces valeurs et droits fondamentaux. La Commission suivra l'évolution de la situation et procédera au besoin au réexamen des cadres juridiques existants afin de mieux les adapter aux difficultés spécifiques, et plus particulièrement de garantir le respect des valeurs et droits fondamentaux de l'Union.

Sécurité et responsabilité

L'apparition de l'IA, notamment l'écosystème complexe qui la rend possible et les caractéristiques de la prise de décisions autonome, nécessite une réflexion sur la pertinence de certaines règles établies en matière de sécurité et sur des aspects du droit civil ayant trait à la responsabilité.

Par exemple, les robots évolués et les produits de l'internet des objets rendus possibles par l'IA peuvent agir d'une façon qui n'avait pas été envisagée à l'époque de leur mise en service. Compte tenu des utilisations répandues de l'IA, il pourrait s'avérer nécessaire de revoir les règles tant horizontales que sectorielles⁵⁶.

⁵³ Le Groupe européen d'éthique des sciences et des nouvelles technologies est un groupe consultatif de la Commission.

⁵⁴ Au niveau de l'UE, l'Agence des droits fondamentaux de l'UE procédera à une évaluation des défis auxquels les producteurs et les utilisateurs de nouvelles technologies se trouvent actuellement confrontés en ce qui concerne le respect des droits fondamentaux. Le Groupe européen d'éthique des sciences et des nouvelles technologies a également publié le 9 mars 2018 une déclaration pertinente sur l'IA, la robotique et les systèmes «autonomes». Parmi les efforts déployés à l'échelle internationale, on peut citer les principes d'Asilomar encadrant l'IA (<https://futureoflife.org/ai-principles/>), le projet de principes s'inscrivant dans le cadre de la déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'IA (<https://www.montrealdeclaration-responsibleai.com/>) et les 10 grands principes d'UNI Global Union pour une IA éthique («Top 10 Principles for Ethical AI») (<http://www.thefutureworldofwork.org/opinions/10-principles-for-ethical-ai/>).

⁵⁵ Le dialogue international sur la bioéthique et l'éthique dans le domaine des sciences et des nouvelles technologies lancé par la Commission européenne réunit les comités d'éthique nationaux des États membres de l'UE et des pays tiers, qui se penchent conjointement sur ces questions d'intérêt commun.

⁵⁶ La Commission applique le principe d'innovation, consistant en une série d'outils et de lignes directrices élaborés afin de garantir que toutes les initiatives de la Commission sont favorables à l'innovation, à toute nouvelle proposition réglementaire nécessaire pour répondre à de nouveaux problèmes découlant de l'IA et des technologies connexes: https://ec.europa.eu/epsc/publications/strategic-notes/towards-innovation-principle-endorsed-better-regulation_en.

Le cadre de sécurité de l'UE⁵⁷ traite déjà de l'utilisation escomptée et de l'utilisation (abusives) prévisible des produits lors de leur mise sur le marché. Cela a conduit à l'élaboration d'un solide corpus de normes dans le domaine des dispositifs rendus possibles par l'IA, qui est adapté en permanence pour tenir compte de l'évolution technologique.

La poursuite du développement et la promotion de telles normes de sécurité et le soutien des organes de normalisation de l'UE et internationaux permettront aux entreprises européennes de bénéficier d'un avantage sur le plan concurrentiel et accroîtront la confiance des consommateurs⁵⁸.

La Commission examine actuellement si la sécurité et les cadres nationaux et européens applicables en matière de responsabilité sont adaptés aux objectifs poursuivis à la lumière de ces nouveaux défis ou s'il y a des lacunes à combler en la matière. Un niveau de sécurité élevé et un mécanisme de recours efficace pour les victimes en cas de dommages contribueront à favoriser la confiance des utilisateurs et l'adhésion de la collectivité à ces technologies.

Il a déjà été procédé à une évaluation de la directive sur la responsabilité du fait des produits⁵⁹ et de la directive sur les machines⁶⁰. Une première évaluation a également été réalisée en ce qui concerne les cadres qui s'appliquent actuellement en matière de responsabilité à la lumière de l'IA et des nouvelles technologies⁶¹. Un groupe d'experts aidera la Commission à analyser ces défis de manière plus approfondie⁶².

Permettre aux individus et aux consommateurs de tirer le meilleur parti de l'IA

L'utilisation à grande échelle des outils rendus possibles par l'IA dans les opérations entre entreprises et consommateurs doit être équitable, transparente et conforme à la législation sur la protection des consommateurs. Les consommateurs devraient recevoir des informations claires sur l'utilisation, les caractéristiques et les propriétés des produits rendus possibles par l'IA. Ils devraient être en mesure de contrôler les données générées par l'utilisation de ces outils et savoir s'ils communiquent avec une machine ou avec un autre être humain. En cas d'interaction avec un système automatisé, en particulier, il convient de déterminer les situations dans lesquelles les utilisateurs devraient être informés de la manière d'entrer en contact avec un être humain, ainsi que des moyens de garantir que les décisions d'un système pourront être vérifiées ou corrigées.

La Commission entend:

⁵⁷ Par exemple, la directive relative aux machines, la directive sur les équipements radioélectriques, la directive sur la sécurité générale des produits, ainsi que des règles spécifiques en matière de sécurité concernant par exemple les dispositifs médicaux ou les jouets.

⁵⁸ Les normes devraient également porter sur l'interopérabilité, qui est essentielle pour offrir aux consommateurs un choix plus étendu et garantir une concurrence loyale.

⁵⁹ La directive sur la responsabilité du fait des produits dispose que si un produit défectueux cause un dommage aux consommateurs ou à leurs biens, le producteur doit prévoir une réparation, qu'il y ait ou non négligence ou faute de sa part.

⁶⁰ Il ressort de l'évaluation de la directive «Machines» que quelques dispositions ne traitent pas explicitement de certains aspects des nouvelles technologies numériques. La Commission examinera donc la nécessité d'une modification de la législation à cet effet. En ce qui concerne l'évaluation de la directive sur la responsabilité du fait des produits, la Commission publiera un document d'orientation interprétatif précisant les notions importantes de la directive.

⁶¹ Voir le document de travail des services de la Commission sur la responsabilité qui accompagne la présente communication [SWD (2018)137].

⁶² http://ec.europa.eu/newsroom/just/item-detail.cfm?item_id=615947.

- définir un cadre, l'Alliance européenne pour l'IA, permettant aux parties prenantes et aux experts d'élaborer un **projet de lignes directrices concernant l'éthique de l'IA**, dans le plein respect des droits fondamentaux, **d'ici à la fin de l'année**, en coopération avec le Groupe européen d'éthique des sciences et des nouvelles technologies;
- **publier un document d'orientation sur l'interprétation de la directive sur la responsabilité du fait des produits** à la lumière de l'évolution technologique **d'ici à la mi-2019**, afin de garantir la clarté juridique pour les consommateurs et les producteurs en cas de produits défectueux;
- publier **d'ici à la mi-2019** un **rapport sur les conséquences** plus générales et les lacunes potentielles des **cadres en matière de responsabilité et de sécurité** pour l'IA, l'internet des objets et la robotique, ainsi que des orientations en la matière;
- soutenir les travaux de recherche et de développement ayant trait à l'**IA transparente** et mettre en œuvre un projet pilote proposé par le Parlement européen concernant la **sensibilisation aux algorithmes**⁶³, afin de constituer une base de connaissances solide et d'encourager l'élaboration de réponses stratégiques aux défis découlant de la prise de décisions automatisée, y compris les préjugés et la discrimination (2018-2019); et
- aider les **organisations de consommateurs et les autorités responsables du contrôle de la protection des données** au niveau national et à l'échelle de l'UE à comprendre les applications fondées sur l'IA avec la contribution du Groupe consultatif européen des consommateurs (GCEC) et du comité européen de la protection des données.

3.4. Unissons nos forces

Impliquer les États membres

Plusieurs États membres ont élaboré ou procèdent actuellement à l'élaboration de stratégies en faveur de l'IA. Le 29 mars 2018, la France a présenté sa stratégie nationale dans le domaine de l'IA, qui s'appuie sur le rapport Villani⁶⁴. L'Allemagne, suivant l'exemple de l'«Industrie 4.0», a mis en place une plateforme sur les systèmes d'apprentissage afin de permettre un dialogue stratégique entre le monde universitaire, l'industrie et le gouvernement, et a présenté un rapport sur l'éthique de la conduite automatisée et connectée⁶⁵. La Finlande a présenté sa stratégie «Tekoäly aika», qui doit faire d'elle un acteur de premier plan dans ce domaine⁶⁶. Chaque État membre est encouragé à se doter d'une stratégie en matière d'IA, y compris en ce qui concerne les investissements.

L'échange de bonnes pratiques, l'identification de synergies et l'alignement des mesures, le cas échéant, permettront d'optimiser les retombées des investissements dans le domaine de l'IA et aideront l'UE dans son ensemble à faire face à la concurrence mondiale. La coopération en matière d'interopérabilité et d'ensembles de données et la collaboration en vue de solutions juridiques empêcheront une fragmentation du marché unique et, ce faisant, permettront l'apparition de jeunes pousses dans le domaine de l'IA. Vingt-quatre États membres et la Norvège se sont déjà engagés à unir leurs forces dans le domaine de l'IA et à

⁶³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/algorithmic-awareness-building>.

⁶⁴ <https://www.aiforhumanity.fr>.

⁶⁵ <https://www.plattform-lernende-systeme.de>.

⁶⁶ <https://tekoalyaika.fi/>.

nouer un dialogue stratégique avec la Commission⁶⁷. **La Commission facilitera ce dialogue et s'efforcera de s'entendre avec les États membres sur un plan coordonné concernant l'IA d'ici à la fin de l'année.**

Associer les parties prenantes: création d'une Alliance européenne pour l'IA

Compte tenu de l'étendue des défis liés à l'IA, une mobilisation pleine et entière d'un large éventail d'acteurs, notamment des entreprises, des associations de consommateurs, des syndicats et d'autres représentants d'organes de la société civile, est essentielle. La Commission facilitera par conséquent la création et l'exploitation d'une **vaste plateforme pluripartite**, l'**Alliance européenne pour l'IA**, qui se penchera sur les différents aspects de celle-ci⁶⁸. La Commission facilitera également une interaction entre l'Alliance et le Parlement européen, les États membres, le Comité économique et social européen, le Comité des régions et les organisations internationales. L'Alliance constituera une enceinte pour l'échange de bonnes pratiques et encouragera les investissements privés et les activités liées au développement de l'IA.

Suivi du développement et de l'adoption de l'IA

Nombre de débats se déroulant actuellement au sujet de l'IA s'appuient sur des avis, des rumeurs et des suppositions – pas toujours sur des faits et sur la science. Afin de garantir une contribution de qualité et de guider le processus d'élaboration des politiques, la Commission suivra l'adoption d'applications d'IA dans les différents secteurs de l'économie et recensera les modifications potentielles des chaînes de valeur industrielles imputables à l'IA, ainsi que l'évolution sociétale et juridique et la situation sur le marché du travail. Elle évaluera également les capacités techniques des éléments et systèmes de l'IA afin de fournir une image réaliste de la situation de la technologie et contribuera à une meilleure sensibilisation du public⁶⁹. La Commission examinera aussi régulièrement les progrès accomplis sur la voie de la réalisation des objectifs et des initiatives exposés dans la présente communication.

Portée internationale

Les discussions internationales sur l'IA se sont intensifiées après que la présidence japonaise du G7 eut mis la question à l'ordre du jour en 2016. L'UE a soutenu ces débats tant à l'occasion des réunions du G7 tenues au niveau ministériel qu'auprès de l'Organisation de coopération et de développement économiques, qui devient une instance internationale majeure dans ce domaine. Plus spécifiquement, la Commission a encouragé les discussions sur l'éthique de l'IA au sein du G7.

L'IA pouvant facilement faire l'objet d'échanges commerciaux à l'échelle transfrontière, seules des solutions de portée mondiale seront durables dans ce domaine. Le G7/G20, les Nations unies et l'Organisation de coopération et de développement économiques ont commencé à se pencher sur le rôle de l'IA, dans le domaine militaire notamment. L'UE continuera d'encourager des discussions sur l'IA et ses différentes dimensions – y compris la coopération en matière de recherche et d'innovation et la compétitivité – dans le cadre de telles enceintes. Elle encouragera le recours à l'IA, et aux technologies d'une manière générale, pour contribuer à relever les défis de portée mondiale; elle appuiera la mise en

⁶⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>.

⁶⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/call-high-level-expert-group-artificial-intelligence>.

⁶⁹ Ces travaux s'appuieront également sur la contribution de l'Agence européenne des droits fondamentaux.

œuvre de l'accord de Paris et la réalisation des objectifs de développement durable des Nations unies.

L'Union européenne peut apporter une contribution unique au débat mondial sur l'IA, fondée sur ses valeurs et droits fondamentaux.

- **D'ici à la fin de l'année**, la Commission travaillera à un **plan coordonné avec les États membres**, dans le cadre de l'actuelle plateforme européenne des initiatives nationales pour la numérisation de l'industrie, afin d'optimiser l'efficacité des investissements aux niveaux national et de l'UE; elle échangera des informations sur la meilleure façon pour les gouvernements de préparer les Européens à l'évolution de l'IA et examinera les problèmes juridiques et éthiques. Parallèlement, la Commission **contrôlera de façon systématique l'évolution liée à l'IA**, par exemple les initiatives stratégiques mises en place dans les États membres, l'adoption de l'IA et son incidence sur les marchés du travail, ainsi que les capacités de l'IA, y compris l'étalonnage au plus haut niveau, la mise en évidence des capacités actuelles et la mise au point d'un indice d'IA pour alimenter les débats.
- L'**Alliance européenne pour l'IA** sera mise en place **en juillet 2018**. Elle permettra à toutes les parties prenantes de recueillir des contributions, de procéder à des échanges de vues, ainsi que d'élaborer et de mettre en œuvre des mesures communes afin de promouvoir le développement et l'utilisation de l'IA.

4. CONCLUSION

L'UE peut s'appuyer sur une base scientifique et industrielle solide, grâce à des laboratoires de recherche et à des universités de premier plan, à son avance reconnue dans le domaine de la robotique, ainsi qu'à de jeunes entreprises innovantes. Elle dispose d'un cadre juridique complet qui protège les consommateurs tout en promouvant l'innovation et progresse sur la voie de la mise en place d'un marché unique numérique. **Les principaux ingrédients sont réunis pour que l'UE joue un rôle prédominant dans la révolution de l'IA**, à sa façon et sur la base de ses propres valeurs.

L'approche de l'IA décrite dans le présent document montre la voie à suivre et met l'accent sur la nécessité d'unir les forces au niveau européen pour que tous les Européens fassent partie de la transformation numérique, que des ressources suffisantes soient consacrées à l'IA et que les valeurs et les droits fondamentaux de l'Union occupent une place de premier plan dans le paysage de l'IA.

Ensemble, nous pouvons placer la **puissance de l'IA au service du progrès humain**.