



Le
gouvernement fédéral

KI Nationale Strategie für
Künstliche Intelligenz
AI Made in Germany

Stratégie sur l'intelligence artificielle

Novembre 2018

La stratégie sur l'intelligence artificielle (IA) du gouvernement fédéral allemand a été élaborée sous la direction conjointe du ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche, du ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie et du ministère fédéral du Travail et des Affaires sociales après la mise en œuvre d'une consultation en ligne nationale.

Sommaire

Avant-propos	4
Synthèse « AI made in Germany »	6
1. Objectifs	8
2. Contexte	10
3. Domaines d'action	12
3.1 Renforcer la recherche en Allemagne et en Europe pour être un moteur d'innovation.....	12
3.2 Concours d'innovation et pôles d'innovation européens.....	20
3.3 Transfert dans l'économie, renforcement des petites et moyennes entreprises.....	21
3.4 Susciter une dynamique de création et de réussite.....	24
3.5 Monde du travail et marché du travail : façonner la transition structurelle.....	25
3.6 Renforcer la formation et recruter de la main d'œuvre qualifiée et des experts.....	30
3.7 Recourir à l'IA pour des tâches de puissance publique et adapter les compétences des administrations.....	32
3.8 Rendre les données disponibles et faciliter l'utilisation.....	33
3.9 Adapter la réglementation.....	38
3.10 Définir des standards.....	41
3.11 Mise en réseau nationale et internationale.....	42
3.12 Mener des dialogues au sein de la société et développer le cadre d'action politique.....	45

Avant-propos

Par cette stratégie sur l'intelligence artificielle (IA), le gouvernement fédéral définit un cadre politique global pour le développement et l'application de l'IA en Allemagne.

Ce faisant, il prend en considération, **premièrement**, l'évolution technologique rapide dans le domaine de l'IA et les modifications mondiales des chaînes de production et de valeur induites par les nouvelles technologies d'IA. La recherche et l'innovation constituent les fondements des technologies d'IA de demain. Dans ce domaine, l'Allemagne dispose de très bons atouts du fait de la variété et de l'excellence de son réseau de recherche. Le gouvernement fédéral entend consolider la position de l'Allemagne en tant que site de recherche pour l'IA.

Deuxièmement, il donne suite aux divers signaux émanant du monde de l'économie, des sciences et de la politique, qui l'incitent à concevoir l'IA comme une technologie clé et à investir rapidement et durablement dans des applications et/ou de permettre de tels investissements. Nous voulons aider nos entreprises à exploiter davantage les potentiels des technologies d'IA découlant de la recherche pour leur permettre de s'imposer face à la concurrence mondiale. Le gouvernement fédéral entend donc promouvoir l'application de l'IA dans l'économie, notamment au sein des petites et moyennes entreprises.

Troisièmement, la stratégie repose sur l'exigence démocratique d'intégrer sur le plan éthique, juridique, culturel et institutionnel une technologie comme l'IA qui entraîne de profondes mutations et sera probablement aussi utilisée dans des domaines sensibles de la vie, de sorte à préserver les valeurs fondamentales de notre société et les droits fondamentaux de chacun et à mettre la technologie au service de la société et de l'humain. Cela suppose d'anticiper, dans la mesure du possible, les évolutions futures avec leurs opportunités et leurs risques. En effet, si l'IA fait actuellement son entrée dans notre quotidien sous forme d'applications individuelles de systèmes autonomes et intelligents, les connaissances et l'expérience en la matière restent encore insuffisantes pour clarifier, d'un point de vue social, les rapports avec cette technologie. La Commission sur l'éthique des données et la Commission d'enquête du Bundestag, qui ont débuté leurs activités il y a quelques semaines, font un important travail de pionnier dans ce domaine et soutiendront le gouvernement fédéral par leurs recommandations.

Afin de définir les prochaines étapes, le Conseil des ministres a adopté les points clés pour une stratégie sur l'IA le 18 juillet 2018. Celle-ci a été affinée et formulée sur la base de forums d'experts et d'une vaste consultation publique. Les résultats de ces processus sont documentés sur le site Internet www.ki-strategie-deutschland.de.

La présente stratégie sur l'IA est un cadre d'action du gouvernement fédéral pour répondre à l'évolution dynamique de cette technologie. Elle fait partie de la stratégie de « Mise en œuvre numérisation du gouvernement fédéral » (Umsetzungsstrategie). Début 2020, nous l'affinerons selon l'état d'avancement des débats et les exigences, et nous l'ajusterons en fonction des dernières avancées et des besoins.

Définition du terme « intelligence artificielle »

Il n'existe pas de définition universelle de l'IA, qui serait utilisée uniformément par tous les acteurs. La stratégie sur l'IA du gouvernement fédéral se fonde sur la conception suivante.

De manière très abstraite, les chercheurs en IA se classent selon deux orientations fondamentales : l'IA « forte » ou l'IA « faible ». L'IA « forte » exprime le fait que les systèmes d'IA possèdent les mêmes facultés intellectuelles que l'être humain et peuvent même le surpasser. L'IA « faible » se concentre sur la résolution de problèmes d'application concrets, à partir de méthodes découlant des mathématiques et de l'informatique, avec des systèmes capables de s'auto-optimiser. Pour cela, certains aspects de l'intelligence humaine sont aussi reproduits et formellement décrits, et des systèmes de simulation et de soutien de la pensée humaine sont construits.

Dans le cadre de sa stratégie, le gouvernement fédéral s'inspire de l'utilisation de l'IA à des fins de résolution de problèmes d'application et donc des positions de l'IA « faible » :

1. systèmes de déduction, démonstration automatique : déduction de déclarations formelles à partir d'expressions logiques, systèmes visant à prouver la justesse de matériels et logiciels ;
2. systèmes fondés sur la connaissance : méthodes de modélisation et de collecte du savoir ; logiciels de simulation de l'expertise humaine et de soutien d'experts (anciennement : « systèmes experts ») ; parfois aussi associés à la psychologie et aux sciences cognitives ;
3. analyse et reconnaissance de modèles : processus d'analyse inductif, notamment aussi apprentissage automatique ;
4. robotique : commande autonome de systèmes de robotique, c'est-à-dire systèmes autonomes ;
5. interaction intelligente et multimodale entre l'humain et la machine : analyse et « compréhension » de langues (en lien avec la linguistique), d'images, de gestes et d'autres formes de l'interaction humaine.

Synthèse « AI made in Germany »

Le gouvernement fédéral acceptera la mission de conception qui résulte des progrès rapides accomplis dans le domaine de l'IA. Il exploitera pleinement, dans l'intérêt de tous, l'essor de l'innovation qui accompagne la technologie. Nous voulons préserver l'Allemagne en tant que site de recherche d'excellence, renforcer la compétitivité de l'économie allemande et promouvoir les diverses possibilités d'application de l'IA dans tous les domaines de la société, pour faire progresser la société et dans l'intérêt des citoyens. Ce faisant, nous mettrons l'accent sur l'utilité pour l'humain et l'environnement et poursuivrons nos échanges intenses avec tous les groupes de la société.

L'Allemagne est d'ores et déjà très bien placée dans de nombreux domaines de l'IA. Cette stratégie reprend les forces existantes et les transferts dans des domaines présentant des potentiels qui n'ont pas encore ou qui ont peu été exploités.

Dans son budget fédéral de 2019, l'État fédéral met à disposition 500 millions d'euros, dans un premier temps, afin de renforcer la stratégie sur l'IA pour 2019 et les années suivantes. **Jusqu'à l'année 2025 incluse, l'État fédéral débloquera environ 3 milliards d'euros pour la mise en œuvre de sa stratégie.** L'effet de levier que cet engagement engendra sur l'économie, les sciences et les Länder permettra d'au moins doubler ces moyens.

1. Nous voulons faire de l'Allemagne et l'Europe un site leader en matière d'IA et ainsi contribuer à garantir la compétitivité future de notre pays.

- Nous développerons au niveau suprarégional les centres de compétences actuels pour la recherche sur l'IA et créerons avec eux, et avec d'autres centres qu'il reste à mettre en place, un **réseau national d'au moins douze centres et pôles d'application**. Nous permettrons des conditions de travail et des rémunérations attrayantes et compétitives sur le plan international.
- Nous lancerons un programme dédié à la promotion de la relève scientifique et à l'enseignement dans le domaine de l'IA. Par la création d'au **moins 100 postes de professeurs supplémentaires**, nous voulons ancrer l'IA dans l'enseignement supérieur.
- De concert avec la France, nous ferons avancer **la création d'un réseau franco-allemand de la recherche et de l'innovation (« centre virtuel »)**, qui reposera sur les structures et compétences existantes de nos deux pays.
- Nous veillerons à faire de l'IA une priorité de l'**Agence pour la promotion des innovations** disruptives que nous avons prévue.
- Nous formerons un **pôle européen d'innovation en IA**, au sein duquel seront encouragés des projets de coopération dans le domaine de la recherche, ces cinq prochaines années.
- Nous étendrons l'aide spécifique à l'IA pour les petites et moyennes entreprises. **Par le biais des centres de compétences pour PME 4.0, nous établirons chaque année au moins 1000 contacts avec les entreprises, grâce à des « formateurs en IA ».**
- Le gouvernement fédéral aidera les entreprises à **créer des bancs d'essai**.
- En 2019, nous doublerons les ressources budgétaires d'EXIST, le **Programme de créations d'entreprises** issues de la science.
- Nous élargirons les **offres d'aides publiques dans le domaine du capital-risque et de la dette de risque (venture debt)** et mettrons notamment en place une initiative « **Tech Growth Fund** ».
- Nous continuerons d'étendre les **offres de conseil global et de promotion des créations d'entreprises**.

- Le gouvernement fédéral entend améliorer les incitations et les cadres relatifs au partage de données volontaire et conforme aux prescriptions de protection des données. Il souhaite en outre faire avancer la création d'une **infrastructure des données et d'analyse** fiable et d'une plateforme de cloud sous-jacente dotée d'une capacité de stockage et de calcul modulable.
2. Nous avons pour objectifs le développement et l'utilisation responsables de l'IA, au service de l'intérêt général.
- Le gouvernement fédéral mettra en place un **Observatoire allemand pour l'IA** et s'engagera en faveur de la **création d'observatoires dans ce domaine, aussi aux niveaux européen et international**.
 - Le gouvernement fédéral organisera un **dialogue européen et transatlantique sur l'utilisation centrée sur l'humain de l'IA dans le monde du travail**.
 - Dans le cadre d'une **Stratégie nationale de formation continue**, il élaborera une **vaste palette d'outils visant à promouvoir les compétences des actifs**.
 - En s'appuyant sur la base analytique d'un nouveau monitoring du personnel qualifié, le gouvernement fédéral perfectionnera sa **stratégie pour le personnel qualifié**, aussi en ce qui concerne la transition numérique et de nouvelles technologies comme l'IA.
 - Le gouvernement fédéral garantira les **possibilités de cogestion dans l'entreprise** lors de l'introduction et de l'application de l'IA.
 - Nous encouragerons les **zones d'expérimentation en entreprise** dédiées aux applications de l'IA dans le monde du travail.
 - Nous promouvons les **applications d'IA utiles pour l'environnement et le climat** et élaborerons à cet effet des bases d'évaluation. Notre objectif est de lancer **50 applications phares dans ces domaines**.
3. Dans le cadre d'un vaste dialogue social et de l'élaboration d'une politique active, nous intégrerons l'IA sur les plans éthique, juridique, culturel et institutionnel au sein de la société.
- Le gouvernement fédéral organisera une **table ronde** qui réunira les **autorités de surveillance pour la protection des données et les associations économiques**, afin qu'elles élaborent ensemble des **lignes directrices pour le développement et l'application de systèmes d'IA conformes au droit applicable à la protection des données**, et qu'elles traitent d'exemples d'applications de bonnes pratiques.
 - Le gouvernement fédéral encouragera le **développement d'applications innovantes**, qui soutiennent l'autodétermination, la participation sociale et culturelle ainsi que la protection de la vie privée des citoyens.
 - Par un « **Fonds d'avenir Travail numérique et société** », le gouvernement fédéral entend partager l'information et la conception technique sociale et pluridisciplinaire avec le plus grand nombre.
 - Le gouvernement fédéral transformera la « **Plateforme Systèmes Apprenants** » en une plateforme dédiée à l'intelligence artificielle, dans laquelle seront organisés des échanges entre la société civile et les différents acteurs de la politique, des sciences et de l'économie.

1. Objectifs

Eu égard au vaste consensus qui se dégage des positions reçues dans le cadre des consultations avec les objectifs présentés dans les points clés pour une stratégie sur l'intelligence artificielle, et compte tenu de l'approche globale similaire adoptée par l'Union européenne pour la stratégie européenne sur l'intelligence artificielle, le gouvernement fédéral se fixe les objectifs suivants, tous d'égale importance :

- I. **Nous voulons faire de l'Allemagne et l'Europe un site leader en matière d'IA et ainsi contribuer à garantir la compétitivité future de notre pays.**
 - a. Le gouvernement fédéral est résolu à porter aussi bien la recherche et le développement que les applications d'IA en Allemagne et en Europe au meilleur niveau mondial. Le site allemand doit devenir un leader mondial de l'IA, grâce notamment au transfert rapide et complet des résultats de recherches dans des applications et à la modernisation de l'administration dans le respect des exigences d'un État de droit. Le slogan « *Artificial Intelligence (AI) made in Germany* » doit devenir un label de qualité reconnu dans le monde entier.
 - b. Nous souhaitons élargir l'excellente base scientifique de l'IA en Allemagne et la relier à d'autres avancées et applications technologiques prometteuses, afin d'exploiter de nouvelles applications dans différents secteurs, dans l'administration publique et dans certains domaines de la société. Nous voulons que l'Allemagne consolide sa position forte dans l'industrie 4.0 et devienne leader des applications d'IA de ce domaine. Nous souhaitons que nos petites et moyennes entreprises profitent des applications d'IA et créons à cet effet des offres et des cadres adéquats.
 - c. Nous voulons que l'Allemagne renforce encore sa bonne position dans la recherche sur l'IA, en collaboration avec ses partenaires européens et des leaders technologiques, pour devenir le numéro un. Nous souhaitons être un site économique, de recherche et d'innovation attrayant pour les experts d'IA venus d'Allemagne et de l'étranger, qui attire et garde les meilleurs spécialistes mondiaux de l'IA, et nous augmenterons nettement nos capacités de formation dans ce domaine.
 - d. Nous voulons instaurer les bons cadres pour la création de valeur résultant de l'application de l'IA en Allemagne et mettre l'accent sur l'utilité de l'IA pour les citoyens, aux niveaux personnel, individuel et social.
 - e. Nous souhaitons que nos jeux de données spécifiques puissent être utilisés au service de la société, l'environnement, l'économie, la culture et l'État, dans le strict respect de la souveraineté des données et de la sécurité des données des citoyens, et que des modèles d'affaires basés sur l'IA se développent en Allemagne et deviennent de nouveaux produits phares de nos exportations.
 - f. Par le déploiement d'une infrastructure intelligente, dédiée au transfert et à l'analyse de données en temps réel dans la société du gigabit, nous poserons les bases nécessaires aux applications de l'IA dans les systèmes fixes et mobiles. L'administration publique et les infrastructures de réseau de l'État fédéral doivent aussi en profiter.
 - g. Nous voulons veiller à ce que les systèmes informatiques qui utilisent l'IA garantissent un haut niveau de sécurité informatique, afin de prévenir au mieux la manipulation, les abus et les risques, pour la sécurité publique, de cette technologie sensible.

II. Nous avons pour objectifs le développement et l'utilisation responsables de l'IA, au service de l'intérêt général.

- h. Le gouvernement fédéral considère qu'il est de son devoir de promouvoir une utilisation de l'IA responsable et axée sur l'intérêt général. Ce faisant, nous respecterons les principes éthiques et juridiques de notre démocratie, pour l'ensemble du processus de développement et d'application de l'intelligence artificielle. Nous tiendrons compte des recommandations de la « Commission sur l'Éthique des Données » (Datenethikkommission) lors de la mise en œuvre de notre stratégie.
- i. Nous voulons trouver une réponse européenne aux modèles d'affaires basés sur des données et de nouveaux moyens de créer, à partir de données, une valeur conforme à notre structure économique et sociale, et à la structure de nos valeurs.
- j. Nous souhaitons sensibiliser les acteurs importants (du développeur à l'utilisateur) de la technologie de l'IA aux limites éthiques et juridiques de l'utilisation de l'intelligence artificielle. En outre, nous voulons examiner s'il faut modifier la réglementation pour garantir un niveau élevé de sécurité juridique, et promouvoir et exiger le respect des principes éthiques et juridiques tout au long du processus de développement et d'application de l'IA.

III. Dans le cadre d'un vaste dialogue social et de l'élaboration active d'une politique, nous intégrerons l'IA sur les plans éthique, juridique, culturel et institutionnel au sein de la société.

- k. Nous nous engageons en faveur du développement et de l'utilisation d'applications d'IA centrées sur l'humain, notamment en ce qui concerne l'usage de l'IA dans le monde du travail. Lors du développement des applications d'IA, nous voulons veiller à ce que l'accent soit mis sur les personnes actives : sur le développement de leurs facultés, leurs talents, leur créativité, leur autonomie, leur sécurité et leur santé. Ce faisant, nous souhaitons inclure la perspective de diversité dans toutes nos réflexions et prendre aussi en considération les besoins particuliers des personnes en situation de handicap, afin d'améliorer leur participation au monde du travail.
- l. Nous voulons exploiter les potentiels de l'IA pour encore améliorer la sécurité, l'efficacité et la durabilité dans des domaines d'application d'une importance particulière, pour tous les citoyens, et, en même temps, favoriser leur participation sociale et culturelle, leur liberté d'action et leur autonomie, aussi bien en Allemagne qu'à l'échelle européenne et mondiale.
- m. Nous souhaitons notamment exploiter les potentiels qu'offre l'IA en matière de développement durable, et contribuer ainsi à atteindre les objectifs de développement durable fixés dans l'Agenda 2030, que la Stratégie allemande sur le développement durable a rendu contraignants pour la politique du gouvernement fédéral.
- n. Nous voulons définir des cadres pour les applications d'IA, qui créent et préservent la diversité, et garantir l'espace nécessaire au développement des libertés culturelles et médiatiques. Car le niveau de liberté d'une société démocratique se mesure, à l'ère du numérique aussi, à sa diversité culturelle et médiatique et à l'indépendance des médias.

2. Contexte

Ces dernières années, l'IA a atteint une nouvelle phase de maturité et devient, en tant qu'innovation de base, un moteur de la numérisation et des systèmes autonomes dans tous les domaines de notre vie. L'État, la société, l'économie, l'administration et les sciences doivent saisir les opportunités et faire face aux risques. Le gouvernement fédéral entend créer les conditions nécessaires à l'exploitation du potentiel de l'IA. Il souhaite façonner activement l'IA dans tous les domaines politiques, en valorisant l'usage centré sur l'humain et le bien commun dans l'économie et la société, sur la base de la démocratie. Les avancées actuelles de l'IA, notamment dans le domaine de l'apprentissage automatique, reposent sur les immenses progrès accomplis au niveau des matériels et de leur utilisation pour le traitement de grands jeux de données.

Avec son réseau de recherche différencié et performant, sa structure économique diversifiée et son leadership technologique dans d'importants secteurs industriels comme l'industrie 4.0, l'Allemagne jouit d'une position privilégiée pour exploiter les potentiels de création de valeur liés aux technologies de l'IA. Il convient d'intégrer mieux encore ces forces et de les étendre.

L'IA ne se limite plus à la recherche et est mise en application dans de nombreuses entreprises. Les grands groupes numériques investissent considérablement dans le développement et l'utilisation des technologies d'IA. Ils espèrent ainsi améliorer l'efficacité des modèles existants ou passer à de nouveaux modèles d'affaires. Dans de nombreux pays du monde, les investissements publics augmentent eux aussi. Les technologies d'IA font de plus en plus leur apparition dans le secteur de l'économie et le quotidien des personnes. L'accès aux données, l'intégration systématique de technologies d'IA dans les produits, les services et modèles d'affaires complexes ainsi qu'une confiance bien fondée reposant sur une participation active, un processus transparent et une traçabilité pour les citoyens, sont déterminants pour une application réussie de l'IA. Dans ce contexte, il convient également de respecter l'autodétermination en matière d'informations des citoyens.

Les défis qui se posent pour l'Allemagne, comme pour d'autres États, consistent à façonner les changements structurels de l'économie, du marché du travail et de la société qui vont de pair avec la numérisation, et à tirer profit des potentiels liés aux technologies d'IA. De formidables opportunités se présentent, notamment pour l'industrie manufacturière traditionnellement très forte et souvent constituée d'une majorité de petites et moyennes entreprises. Parallèlement, la course mondiale aux talents, à la créativité, aux technologies, aux données et aux investissements se durcit. À cela s'ajoute le défi que pose le transfert de nouvelles technologies d'IA dans notre économie caractérisée par la présence de petites et moyennes entreprises. Mais ce sont justement ce processus de transfert complexe et l'échange des données, également entre les petites et moyennes entreprises, qui renferment les plus grands potentiels de création de valeur pour l'Allemagne. L'IA offre également un potentiel intéressant pour certaines parties de l'administration publique ainsi que pour les tâches étatiques.

Le développement technologique s'accompagne de changements sociaux et soulève des questions sur l'ajustement des cadres légaux qui réglementent l'usage de l'IA. En même temps, il est nécessaire de créer une compréhension approfondie et vaste de l'IA afin de renforcer les faits et la scientificité dans le débat public. La stratégie du gouvernement fédéral a aussi pour vocation de contribuer à une « AI made in Germany », une gestion particulière et spécifique de la technologie au service de l'État et de la société.

Un certain nombre d'États ont d'ores et déjà présenté leur stratégie sur l'IA. L'Union européenne a récemment présenté une stratégie faïtière, sur laquelle elle se base actuellement pour préparer un plan de mise en œuvre commun avec les États membres. Face à de nombreux défis, il est indispensable de renforcer la coopération au sein de l'Europe, mais aussi à l'échelle internationale. L'utilisation de l'IA sera ainsi fructueuse pour l'économie tout en étant centrée sur l'humain, notamment lorsqu'il s'agit de règles uniformes et exigeantes sur le plan éthique concernant l'utilisation de technologies d'IA en Europe.

Le Règlement général sur la protection des données (RGPD) constitue une première avancée majeure et une base importante pour d'autres coopérations européennes. L'Europe ne doit pas seulement mettre en avant sa puissance technologique et utiliser sa force sur le marché, mais défendre aussi ses valeurs pour participer à l'élaboration des règles internationales et poser des jalons au sein de l'UE.

Avec sa stratégie sur l'IA, le gouvernement fédéral contribue à réaliser l'actuelle stratégie sur les hautes technologies à l'Horizon 2025, qui met l'accent sur l'IA comme compétence d'avenir pour l'Allemagne en tant que site d'innovation et définit le transfert de l'IA dans la pratique comme une mission commune du gouvernement fédéral.

Sur la base des expériences nationales et internationales qui ont été faites avec le développement et l'utilisation des technologies de l'IA, le gouvernement fédéral considère comme prioritaires les domaines d'action mentionnés ci-après afin de contribuer à forger l'avenir de l'IA et son utilisation en Allemagne et en Europe.

3. Domaines d'action

Pour atteindre les objectifs précités, les secteurs de l'économie, des sciences, de la politique et la société civile doivent agir ensemble. Cette stratégie permet de prendre des mesures transversales qui vont au-delà des limites sectorielles. Le gouvernement fédéral soutiendra en outre de façon spécifique certains axes prioritaires de l'application de l'IA dans différentes branches économiques et/ou zones d'approvisionnement (verticalement), dans le cadre des directives politiques et budgétaires du contrat de coalition. Certaines mesures de la stratégie sur l'IA sont déjà en cours d'application et leurs conséquences financières sont représentées dans le plan financier en vigueur.

Le gouvernement invite les Länder, les acteurs de l'économie, les organisations scientifiques et tous les autres groupes pertinents de la société à participer à la mise en œuvre de cette stratégie. Saisir les opportunités que l'IA offre à notre société est une mission nationale dépassant largement les seules compétences de l'État fédéral. L'enjeu consistera par exemple à aligner les offres d'enseignement et de formation sur les défis à venir. Dans ce domaine, les Länder et les partenaires sociaux ont un rôle particulier à jouer.

Dans son budget fédéral de 2019, l'État fédéral met à disposition 500 millions d'euros, actuellement nécessaires afin de renforcer la stratégie sur l'IA en 2019 et les années suivantes. Sur cette base, l'État fédéral peut présenter des dépenses d'environ 3 milliards d'euros pour la mise en œuvre de la stratégie sur l'IA entre 2018 et 2025 – en utilisant aussi des fonds destinés à la recherche et au développement, en vue d'atteindre l'objectif des 3,5 pour cent. L'effet de levier que cet engagement aura sur l'économie, les sciences et les Länder permettra d'au moins doubler ces fonds débloqués par l'État fédéral. Le gouvernement fédéral entamera donc immédiatement des discussions dans ce domaine afin de mettre en œuvre les mesures. Le crédit d'impôt en faveur de la recherche prévu permettra en outre de soutenir la stratégie sur l'IA de manière significative et durable.

3.1 Renforcer la recherche en Allemagne et en Europe pour être un moteur d'innovation.

Le champ de recherche de l'IA est, en soi, très hétérogène et englobe plusieurs domaines. Actuellement, certains thèmes comme la reconnaissance des modèles et la reconnaissance vocale, l'apprentissage automatique, les réseaux neuronaux, mais aussi les systèmes experts occupent le devant de la scène. En conséquence, la communauté de recherche s'est spécialisée sur un ou plusieurs domaines scientifiques de l'IA. La recherche sur l'IA se caractérise généralement par une forte dynamique et des cycles d'innovation courts. Il est donc impossible de prédire avec exactitude comment la recherche sur l'IA ou sur certains de ses domaines, p. ex. l'apprentissage automatique ou les réseaux neuronaux, évoluera au cours de ces prochaines années. On ignore également quelles seront les applications et les branches ainsi que les technologies qui y seront utilisées. La stratégie de recherche sur l'IA ne se concentrera donc pas uniquement sur certaines approches de recherche et applications, mais soutiendra la mise en place d'un vaste écosystème d'IA dynamique, permettant de réagir avec souplesse aux tendances et évolutions actuelles. La qualité d'un tel écosystème dépendra principalement de l'excellence des chercheurs et des créatifs, des infrastructures de recherche, des cadres généraux pour la recherche sur l'IA en Allemagne, et de la qualité des coopérations nationales et internationales. Ainsi, des expériences à forte intensité de données réalisées sur de grandes infrastructures de recherche servent de moteur pour le développement de méthodes d'analyse efficaces et efficientes de l'intelligence artificielle, qui peuvent également être utilisées dans un autre domaine.

Pour cela, il faut des mesures structurelles et des programmes de recherche à court et moyen termes dans le domaine de la recherche fondamentale, mais aussi dans divers domaines d'application particulièrement importants sur le plan social.

Sur la base des Points Clés pour une stratégie sur l'intelligence artificielle, un forum spécialisé sur la recherche s'est tenu à Berlin le 13 septembre 2018. Le domaine d'action faisait également l'objet de la consultation en ligne.

L'approche décentralisée et au large contenu adoptée pour développer un écosystème d'IA a été confirmée par la grande majorité des réponses obtenues dans le cadre de la consultation. Un large consensus s'est aussi dégagé sur la nécessité d'une recherche fondamentale et d'une recherche spécifique à certains secteurs et domaines d'application. L'importance de l'interconnexion et de la coopération en Europe et à l'échelle internationale a été soulignée à maintes reprises. S'agissant des mesures structurelles, l'accent a été mis sur la situation en matière de formation et de relève, sur les cadres généraux pour la recherche sur l'IA et sur le financement. Sur le plan du contenu, un renforcement de la recherche sur le contrôle, la traçabilité et la transparence des algorithmes d'IA a notamment été demandé.

Nous développerons au niveau suprarégional les centres de compétences sur l'IA déjà existants et créerons avec eux, et d'autres centres qu'il reste à mettre en place, un réseau national d'au moins douze centres et pôles d'application. Nous permettrons des conditions de travail et des rémunérations attrayantes et compétitives sur le plan international.

Nous devons poursuivre sur la voie sur laquelle nous nous sommes engagés en vue d'établir au niveau (supra)régional de centres de compétences sur l'IA. Ceci, dans un contexte où aussi bien l'expertise et la spécialisation scientifiques que l'utilisation et l'application de l'IA en Allemagne ne se concentrent pas sur quelques sites mais se sont développées (comme d'ailleurs en Europe) de manière décentralisée. Un pôle de compétences unique, centralisé, et travaillant de manière intersectorielle ne correspondrait pas aux structures qui existent en Allemagne, et ne pourrait satisfaire à toutes les exigences scientifiques, sociales et économiques concernant l'utilisation et le développement futur de l'IA. Lors de l'établissement et du développement ultérieur des centres de compétences et des pôles existants, il convient de prendre en compte aussi bien les centres focalisés sur l'acquisition de connaissances, la compétence méthodologique et le développement technologique, que ceux qui mettent l'accent sur les défis sectoriels spécifiques posés par certains domaines d'application. En particulier chez ces derniers, la priorité doit être donnée au transfert et à la collaboration étroite avec les entreprises et les groupes d'intérêt concernés, en vue de pouvoir jeter des ponts entre l'idée et l'innovation sur le marché. Ce faisant, il convient de veiller à l'interdisciplinarité des compétences disponibles dans les centres, afin de pouvoir utiliser au mieux le potentiel de l'IA pour les diverses implémentations. À cet effet, les pôles de compétences actuels et futurs seront complétés par des pôles de transfert spécifiques, et ils collaboreront avec les centres de compétences pour PME 4.0 (cf. le domaine d'action 3.4) afin d'accélérer l'application des nouveaux résultats des recherches.

Dans ce contexte, le Centre de recherche allemand pour l'intelligence artificielle (Deutsche Forschungszentrum für künstliche Intelligenz -DFKI) joue un rôle particulier. Il s'est forgé une renommée internationale en tant que plus grand institut de recherche du monde pour l'IA et a élaboré une excellente stratégie de mise en œuvre, avec plus de 70 créations d'entreprises par essaimage (spin-offs) et un grand nombre de brevets dans des domaines de l'IA. Cet institut doit désormais développer encore la forme actuelle du partenariat public privé et le rendre structurellement viable pour l'avenir. Nous entamerons dans les plus brefs délais des négociations à ce sujet avec les associés.

Pour accroître à long terme la valeur ajoutée de mesures structurelles telles que le renforcement des compétences et des pôles, nous voulons convenir rapidement, avec les Länder concernés, des modalités d'une pérennisation (accord État fédéral - Länder). Ceci est nécessaire afin de créer de la sécurité en termes de planification et de perspectives pour les organisations et les personnes concernées. La base de cette pérennisation ne peuvent être que la valeur ajoutée pour la société et l'excellence en comparaison internationale. Aussi allons-nous constituer sans délai un comité consultatif composé d'experts internationaux en charge d'évaluer et de développer les centres.

Un défi particulier de ces centres consiste à recruter les meilleurs spécialistes mondiaux pour la recherche de haut niveau, et en tant que base nécessaire à la réussite de la transformation dans le secteur de l'économie. Il est donc primordial d'instaurer des conditions de travail attrayantes et compétitives sur le plan international, en particulier dans le domaine de l'IA, car les organismes scientifiques sont en concurrence avec les entreprises pour recruter le meilleur personnel. Ces dernières peuvent offrir des conditions beaucoup plus attrayantes, notamment en termes de rémunération, que les organismes financés sur des fonds publics. C'est pourquoi le gouvernement fédéral préparera un train

de mesures qui s'inspirera des possibilités de la loi sur la liberté des sciences, et qui inclura, en plus des aspects financiers, des opportunités personnelles de carrière (p. ex. des modèles de double carrière, un écosystème existant de start-up ou une perméabilité entre l'activité scientifique et l'activité économique par des échanges temporaires de personnel, notamment des stages dans le secteur de l'industrie ou le détachement temporaire de chercheurs dans les entreprises et inversement). De plus, outre l'attractivité du site, la visibilité internationale et les cadres de recherche infrastructurels et socioéconomiques doivent être optimaux afin d'offrir un environnement attrayant aux meilleurs spécialistes étrangers ou allemands.

Nous créerons des centres de compétences régionaux dédiés à la recherche sur le travail afin de renforcer les interactions entre la recherche sur le travail à l'ère de l'IA et la conception du travail dans la pratique de l'entreprise. Les ministères fédéraux compétents coordonneront leurs structures de transfert et élaboreront un concept de transfert commun pour l'IA.

Les mondes du travail se transformeront au fur et à mesure du déploiement de l'IA. La répartition des tâches entre les machines et l'humain doit être renégociée. La technique doit le soutenir et le décharger pour lui permettre de s'impliquer avec ses facultés humaines spécifiques – p. ex. l'empathie, la créativité et la capacité à résoudre des situations complexes. Pour cela, la technique doit être axée sur les besoins de l'humain. L'implication et la participation des salariés revêtent donc une importance majeure lors du développement et de l'introduction d'applications spécifiques.

L'intelligence artificielle et la numérisation entraînent de profonds changements dans la conception et l'organisation du travail. Ce n'est pas seulement la collaboration entre l'humain et la machine qui évolue, mais aussi la culture d'entreprise : les connaissances et la qualification, la collaboration et le management, les questions de santé et de protection des données.

Dans les centres de compétences régionaux dédiés à la recherche sur le travail, nous mettrons au point des stratégies et des concepts innovants pour organiser favorablement le travail en utilisant l'IA, de concert avec la science et les entreprises. L'accent sera mis sur le transfert des compétences nécessaires aux cadres et employés, ainsi que sur le transfert des connaissances au sein des petites et moyennes entreprises.

Afin de prendre en compte ces défis dans le contexte de l'IA et d'éviter en même temps les structures parallèles, les ministères fédéraux compétents de la Formation et la Recherche, de l'Économie et de l'Énergie ainsi que du Travail et des Affaires sociales développeront leurs structures de transfert et les coordonneront dans le cadre d'un concept de transfert commun sur l'IA.

Nous mettrons en place des structures de coopération dans le cadre d'un consortium de recherche national et renforcerons notre collaboration avec les parties prenantes externes.

Au-delà des centres de compétences et de pôles existants ou prévus, le gouvernement fédéral créera un consortium de recherche national, qui fera office de réseau de sites axés sur les méthodes/les technologies et sur les domaines/les applications. Outre les centres de compétences mentionnés précédemment et les groupes de travail d'excellence des universités et instituts de recherche, ce consortium se composera aussi d'infrastructures informatiques et de données à des fins d'utilisation scientifique et industrielle, et de pôles de transfert sectoriels (en complément avec le domaine d'action 3.3) devant accélérer le transfert dans la société et les marchés par des applications exemplaires. Ce consortium de recherche national est un réseau qui réunit l'expertise existante en termes de recherche et d'infrastructure, accélère la mise en application et crée ainsi de la valeur ajoutée pour la société. Dans ce domaine, les grandes infrastructures de recherche jouent également un rôle (p. ex. le CERN ou le Calcul haute performance national NHR) et peuvent donner une impulsion significative au développement de l'IA. Pour le consortium de recherche national, une étroite collaboration est indispensable, dès le processus de recherche et de développement (processus R & D), avec les parties prenantes externes issues de l'État, de la société civile et de l'économie y compris les partenaires sociaux et d'autres groupes d'utilisateurs (recherche transdisciplinaire). Cette collaboration sera aussi prise en compte dans le cadre du programme d'aide (voir aussi les domaines d'action 3.2 et 3.12). La « Plateforme Systèmes Apprenants – Plateforme pour l'IA »

créée en 2017 et composée de représentants des sciences, de l'économie et de la société civile doit intensifier ses travaux, et, en tant qu'organe d'accompagnement pour les coopérations de R&D dans le domaine de l'IA, formuler des recommandations pratiques sur les développements économiques et sociaux qu'elle privilégie.

Nous lancerons un programme dédié à la promotion de la relève scientifique et à l'enseignement dans le domaine de l'IA. Par la création d'au moins 100 postes de professeurs supplémentaires, nous voulons ancrer l'IA dans l'enseignement supérieur.

La mesure destinée à promouvoir la relève scientifique dans le domaine de l'IA vise à faciliter le retour des experts en IA allemands qui travaillent actuellement à l'étranger, et à offrir des conditions de travail intéressantes aux titulaires de (post)doctorat particulièrement talentueux du monde entier. L'objectif de cette mesure est de former des jeunes diplômés disposant d'une excellente formation scientifique, à des fonctions de direction dans l'économie ou les sciences. De plus, nous examinerons avec les Länder comment renforcer les capacités de formation du personnel en IA (« programme de professeurs »). Nous le ferons en collaboration avec les Länder pour les mesures concernant la formation et l'enseignement en IA ainsi que l'attractivité de l'Allemagne en tant que site de recherche et d'emploi. En mettant en place et en soutenant l'exploitation d'une « plateforme d'enseignement et d'apprentissage sur l'IA », le gouvernement fédéral entend contribuer à sécuriser et à élargir une base de spécialistes dans le domaine de l'IA qui est important pour la performance technologique. Cette plateforme englobera des contenus adaptés aux groupes cibles avec un accompagnement didactique et tutoriel. Les apprenants accéderont ainsi à des cours en ligne dont la qualité est garantie.

De concert avec la France, nous ferons avancer la création d'un réseau franco-allemand de recherche et d'innovation (« centre virtuel ») qui reposera sur les structures et compétences de nos deux pays.

Outre la recherche fondamentale, l'axe prioritaire de ce réseau de recherche franco-allemand sera la mise en pratique des résultats de recherches et les innovations. À cet effet, nous mettrons en œuvre les mesures suivantes au cours des prochains mois : création d'un programme bilatéral de promotion de la recherche fondamentale, avec un appel d'offres annuel portant sur un sujet spécifique de l'IA ou sur certains de ses domaines d'application ; mise en réseau coordonnée des centres de compétences existants, en France et en Allemagne (« centre virtuel »), p. ex. par la promotion de conférences communes, des échanges temporaires de personnel entre les centres et des programmes communs de formation de la relève (joint doctorates, summer schools, etc.). Des pôles bilatéraux sur l'IA, qui se focalisent sur un axe d'application concret de certains secteurs, p. ex. la santé, l'environnement, la robotique ou la mobilité seront aussi réalisés. Citons également les mesures d'intégration des activités de transfert de l'IA via des « testbeds » (bancs d'essai) exploités conjointement, des jeux de données utilisés conjointement et des échanges sur les activités de meilleures pratiques (voir aussi 3.2 et 3.11).

Nous soutiendrons l'association entre le développement des logiciels et du matériel au sens d'une approche systémique.

Pour pouvoir être utilisée efficacement, l'IA pose des exigences élevées aux technologies clés, p. ex. aux ordinateurs, puces électroniques, capteurs et acteurs cognitifs en tant que systèmes globaux cognitifs, qui lui donnent vie. Une IA conforme aux valeurs européennes, qui préserve et renforce la souveraineté et la sécurité des données des citoyens, ne peut donc être véritablement garantie que par une souveraineté technologique au niveau des composants de matériel et de logiciels déterminants, sans dépendance vis-à-vis de tiers. Il est donc indispensable, pour l'utilisation ultérieure de l'IA en Allemagne, de développer aussi l'infrastructure numérique. En font aussi partie la création et l'exploitation de plateformes de données et d'analyse (voir aussi domaine d'action 3.8).

Les compétences dans le développement de microélectronique sur mesure et les connaissances des architectures informatiques correspondantes sont un important pilier dans ce domaine. Il faut donc conserver et développer les compétences en microélectronique, en Allemagne et en Europe. En particulier pour les applications mobiles de la

technologie d'IA (p. ex. pour la conduite autonome ou les applications de robotique, ou encore dans des domaines critiques en matière de sécurité, comme les infrastructures critiques), des systèmes fiables doivent être mis au point, qui vont bien au-delà de l'état actuel de la technique. Les utilisateurs de l'IA seront intégrés dans ce « hardware-software co-design ».

Nous encouragerons la recherche sur les processus de contrôle et de compréhensibilité des systèmes de prévisions et de décisions algorithmiques.

L'explicabilité et la transparence constituent selon nous la clé de la confiance envers l'IA. Pourtant, pour de nombreuses applications d'IA, la technologie est une « boîte noire ». La manière dont le système en est arrivé à une décision ou à des résultats n'est ni compréhensible, ni transparente pour les créateurs, les utilisateurs d'un système d'IA et les personnes concernées ; c'est déjà le cas des systèmes basés sur des algorithmes de préparation des décisions et, surtout, des systèmes qui fonctionnent et prennent des décisions de manière autonome. Les décisions doivent être comprises pour que les systèmes d'IA soient acceptés en tant que « trusted AI » et qu'ils remplissent les exigences juridiques.

Le gouvernement allemand fera donc progresser la recherche sur la transparence et la compréhension des systèmes d'IA. En outre, il adaptera, si nécessaire, la réglementation y afférente (cf. domaine d'action 3.9).

Nous encouragerons la recherche et le développement d'applications visant à protéger les consommateurs et la vie privée pour permettre un usage différencié et librement choisi des données à caractère personnel.

Le développement et l'application de l'intelligence artificielle peuvent faciliter le quotidien des consommateurs. L'utilisation d'applications basées sur l'IA renforce la position des consommateurs sur le marché et permet une participation souveraine à l'économie et à la société. C'est pourquoi nous allons promouvoir le développement des *consumer-enabling* technologies (p. ex. legal tech dans le domaine du conseil aux consommateurs) et ainsi soutenir les consommateurs dans leurs décisions de consommation.

Pour mettre en œuvre et garantir réellement la protection de la vie privée et du droit à l'autodétermination en matière d'informations, nous souhaitons promouvoir les applications qui permettent aux personnes concernées de gérer facilement et manière différenciée les consentements donnés. Les technologies visant à garantir les standards élevés de l'UE en matière de protection des données et de la vie privée renforcent la confiance des citoyens envers les nouvelles technologies de l'IA et peuvent donc constituer aussi un avantage concurrentiel à l'échelle internationale, pour les entreprises allemandes et européennes.

La science des données dirigée par l'IA permet d'identifier des modèles, des sous-groupes et des liens, dans de grands volumes de données (« big data »). Elle offre ainsi de nouveaux potentiels d'application, en particulier pour les données à caractère personnel, par exemple pour identifier certains risques individuels de santé et prendre suffisamment tôt des mesures pour y remédier. Dans ce domaine, l'utilisation de données pseudonymisées et anonymisées peut contribuer à trouver un bon équilibre entre le droit à l'autodétermination en matière d'informations et le potentiel économique qu'offrent les applications des *big data*.

Le gouvernement fédéral veut faire progresser la recherche sur les procédures de pseudonymisation et d'anonymisation modernes, et sur l'élaboration de données d'entraînement synthétiques (« *differential privacy* ») et les mettre en pratique (voir domaine d'action 3.8). Il sera également étudié dans quelle mesure et avec quelles procédures de pseudonymisation et d'anonymisation conformes à la législation on peut ouvrir les données du secteur public et de la science. Le gouvernement fédéral soutient le concept « *ethics by, in and for design* » (voir aussi à ce sujet le domaine d'action 3.9), qui sera également pris en compte dans la standardisation (voir le domaine d'action 3.10).

Nous voulons valoriser les potentiels qui résultent de l'association entre l'IA et des technologies clés, comme la biotechnologie et les technologies de production.

La biotechnologie illustre bien ce que les innovations en IA permettent de faire dans d'autres champs technologiques clés. Ces dernières années, la quantité de données biologiques résultant notamment d'analyses à haut débit et les connaissances biologiques qui en ont découlé ont énormément augmenté. En associant des connaissances biologiques numériquement disponibles à des processus automatisés pour former un système intelligent, les développements de produits et de processus biotechnologiques peuvent être accélérés et être organisés plus efficacement. En même temps, l'application de connaissances et de processus biologiques est source de développement technologique : l'intégration de facultés cognitives dans les systèmes techniques ouvre une approche prometteuse pour améliorer la gestion et la flexibilité des environnements de production. Au moyen de réseaux neuronaux artificiels, la neuroinformatique propose des solutions qui s'inspirent de la structure des systèmes nerveux biologiques. En associant les connaissances des sciences agricoles et des sciences de la vie aux dernières avancées des technologies numériques, on peut créer des opportunités pour le développement d'une agriculture et d'une industrie agroalimentaire modernes, aussi à l'échelle internationale. Les systèmes intelligents de la biotechnologie deviennent ainsi les piliers d'une création de valeur industrielle tournée vers l'avenir. Enfin, l'intégration simultanée de connaissances techniques, informatiques et biologiques donne naissance à des systèmes dits bio-intelligents, qui peuvent être utilisés dans le cadre de technologies de productions intelligentes.

Dans le domaine de la conduite autonome, qui représente une autre technologie clé, l'IA peut contribuer à rendre notre mobilité plus sûre, plus respectueuse de l'environnement, plus performante et meilleure marché. La recherche et le développement sont nécessaires, en particulier pour les solutions électroniques de pointe, afin qu'un véhicule puisse identifier correctement, en toute autonomie, des objets dans la circulation routière et prendre de bonnes décisions de conduite, même dans des environnements complexes. Cela requiert le traitement en temps réel de très grandes quantités de données provenant de diverses sources, comme les capteurs du véhicule, les cartes numériques et l'infrastructure interconnectée avec le véhicule. Pour ces solutions mobiles, des mini-centres de calculs locaux sont nécessaires, qui mettent à disposition leur puissance de calcul sur une courte distance jusqu'au terminal. Par conséquent, le développement de l'infrastructure du réseau (p. ex. de la norme 5G) est essentiel pour pouvoir tirer profit des potentiels qu'offre l'IA dans ce domaine.

Nous utiliserons les applications de l'IA dans les secteurs de l'agriculture et de la chaîne alimentaire.

Les technologies d'IA représentent un investissement important dans l'avenir de l'agriculture et de l'industrie agroalimentaire. L'utilisation des technologies d'IA contribue au développement durable, à l'emploi efficace des ressources, au bien-être animal, au renforcement de la compétitivité, à la sécurité alimentaire et à la transparence.

Utiliser l'IA pour relever les défis mondiaux que pose, par exemple, la protection de l'environnement, des ressources et du climat.

Les potentiels qu'offre l'IA pour la réalisation des 17 objectifs de développement durable des Nations Unies n'ont presque pas encore été exploités. De grands potentiels sont escomptés, notamment dans la compréhension de systèmes complexes de la nature, de l'économie et du progrès social. Le gouvernement fédéral fera progresser la recherche sur la technologie d'IA et les applications basées sur les données ainsi que sur l'utilisation de l'IA, afin de pouvoir façonner plus durablement des domaines centraux tels que la mobilité, les systèmes énergétiques, l'agriculture et la sécurité alimentaire, la santé, la protection des ressources ou le changement climatique, en Allemagne et dans le reste du monde. Ce faisant, il s'agit aussi de tirer profit d'applications innovantes de l'IA, le cas échéant avec des partenaires internationaux, p. ex. dans la recherche nécessitant de grandes infrastructures, comme la recherche climatique ou la recherche fondamentale en physique.

Nous intensifierons la recherche et le développement de technologies basées sur l'IA pour contribuer à la sécurité civile.

Les systèmes autonomes et semi-autonomes peuvent soutenir nos forces d'intervention de la sécurité civile, les décharger voire les remplacer dans certaines situations dangereuses. À l'avenir, nous aurons recours à des robots, surtout dans des environnements critiques, néfastes pour l'être humain, pour lutter par exemple contre des accidents survenus dans des usines chimiques ou pour contrôler la robustesse des bâtiments après un tremblement de terre, dans des situations périlleuses pour l'être humain. Dans le cadre de son programme de recherche sur la sécurité, le gouvernement mettra en place deux nouveaux centres de compétences, qui étudieront l'utilisation des systèmes autonomes dans des environnements néfastes pour l'être humain.

S'agissant des nouveaux scénarios de menace pour la sécurité intérieure et extérieure, le gouvernement fédéral fera avancer la recherche sur la sécurité civile ainsi que la recherche sur la détection de contenus manipulés et/ou générés automatiquement, aussi dans le contexte de la cybersécurité. La recherche sur les applications de l'IA pour la protection de la sécurité extérieure et à des fins militaires est menée dans le cadre des compétences ministérielles.

Nous améliorerons la sécurité des systèmes de l'IA face aux attaques et développerons l'IA en tant que base de la sécurité informatique générale.

La sécurisation des systèmes d'IA contre les attaques classiques est un élément important dans la numérisation croissante. Le gouvernement fédéral considère donc l'usage de l'IA dans le domaine de la sécurité informatique, comme un pilier majeur de la future architecture de sécurité. Les techniques d'IA peuvent être employées dans beaucoup de domaines des processus numérisés de la sécurité informatique, par exemple pour évaluer la sécurité de produits informatiques ou pour surveiller les réseaux, les interfaces et les données de journal.

Le gouvernement fédéral s'est fixé pour objectif de développer et d'encourager les compétences déjà existantes en Allemagne sur la sécurité d'utilisation des systèmes d'IA. Des mesures telles qu'une conception redondante de systèmes informatiques ou l'utilisation de programmes de secours classiques figurent parmi les options envisageables.

Le gouvernement fédéral entend donc promouvoir la recherche publique et l'approfondissement des compétences correspondantes dans les domaines d'activité concernés. L'Office fédéral pour la sécurité en matière de technologies de l'information (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik) joue ici un rôle de précurseur.

Utilisation de l'IA pour améliorer la sécurité et la performance des systèmes de communication et d'information

Les systèmes de communication et d'information modernes constituent la moelle épinière d'une économie et d'une société numériques. Afin d'assurer une interconnexion performante et fiable, de nouveaux systèmes de communication intelligents et adaptables doivent être mis au point, qui utiliseront les ressources disponibles de manière efficace et durable. Pour détecter les anomalies dans les réseaux et les systèmes informatiques et de production, d'immenses quantités de données doivent être analysées en très peu de temps. Il faut donc rechercher et développer de nouveaux processus (semi-) automatisés qui reposent également sur des méthodes de l'IA.

Nous utiliserons les possibilités d'application qu'offre l'IA dans le domaine de la santé, et soutiendrons la collecte conforme aux prescriptions sur la protection des données, de données générées par des sources disparates, tout en tenant compte des intérêts légitimes des patients.

Le nombre de grands jeux de données hétérogènes et complexes augmente de manière fulgurante dans les sciences de la vie, du fait des progrès accomplis en biologie moléculaire et de la numérisation croissante. Ces données renferment un potentiel important pour mieux comprendre les mécanismes des maladies et de la médecine personnalisée.

Pour exploiter ce potentiel conformément aux droits fondamentaux et aux prescriptions en matière de protection des données, nous souhaitons promouvoir la recherche sur l'intégration, l'analyse et l'interprétation des données biomédicales, à l'aide de méthodes mathématiques et informatiques. Dans ce domaine, la médecine systémique et les *Computational Life Sciences* ainsi que la mise à disposition d'une infrastructure de bioinformatique distribuée représentent des piliers majeurs. Le regroupement complet et l'interopérabilité des données sur la santé provenant des soins médicaux et de la recherche constituent un défi majeur. La mise en place de centres d'intégration des données au sein des cliniques universitaires, dans le cadre de l'initiative sur l'informatique médicale, est exemplaire pour le regroupement de données réparties sur plusieurs sources. Nous prendrons en considération les exigences en matière de protection des données et encouragerons la souveraineté des données de manière ciblée, afin que les patients puissent participer activement aux décisions concernant les modalités de traitement de leurs données.

■ *Nous étendrons la recherche en IA et le développement de l'IA au domaine des soins.*

Le tournant démographique entraîne une évolution négative du rapport entre les personnes dépendantes et les soignants. L'amélioration des outils de travail des soignants représente aussi une mission urgente afin de prévenir des dommages ultérieurs. La robotique offre ici une approche de solution que nous renforcerons. S'agissant du soutien au quotidien, des personnes âgées pourraient être aidées dans leur cadre familial, de sorte à vivre chez elles aussi longtemps qu'elles le souhaitent. Dans ce contexte, les systèmes robotiques peuvent aller de simples composants, comme des bras robotisés, aux robots humanoïdes, et ainsi être utilisés pour les soins stationnaires, ambulatoires ou à domicile. La thérapie, la communication et l'interaction, le transfert et la mobilité, l'assistance ou l'accompagnement constituent des champs d'application pour les systèmes robotiques intelligents.

■ *Le gouvernement fédéral renforcera la recherche et le développement de technologies spatiales en association avec l'IA.*

Les satellites génèrent des informations liées à l'observation terrestre, qui peuvent être utilisées, par exemple, pour l'évolution des prix des matières premières, le monitoring des conséquences du changement climatique, et la prévention des risques. De nouveaux processus spécifiques d'IA doivent être mis au point pour analyser, évaluer et transformer ces informations en informations géographiques précieuses, avec d'autres informations géographiques telles que les données scientifiques grand public et les données de médias sociaux. Un soutien accru de la recherche et du développement dans ces domaines permet de favoriser les évolutions respectueuses de l'environnement dans le domaine du développement urbain, des transports et de la mobilité, et de faire des déclarations plus précises sur l'utilisation des ressources naturelles (p. ex. l'utilisation des sols, l'utilisation de l'eau, le déboisement, notamment en raison de l'agriculture/la sylviculture et l'exploitation des matières premières).

La collaboration entre l'humain et la machine, en tant qu'équipe complémentaire, constitue un élément important du domaine de l'aérospatial. Des systèmes d'IA miniaturisés et économes en énergie, dotés d'un haut degré d'autonomie sont mis au point et associés à des capacités de robotique. Ainsi, des petites caméras connectées à l'IA peuvent permettre un déplacement autonome sur un terrain difficile, pour le démantèlement de centrales ou l'extraction en haute mer par exemple. Dans ce contexte, l'automatisation, l'IA et la robotique sont des technologies clés pour abaisser les coûts des systèmes spatiaux et de leur exploitation. Des satellites intelligents, faciles à entretenir et adaptables sont développés avec une durée de vie élevée, et contribuent en partie à régler le problème des déchets satellitaires dans l'espace.

Le gouvernement fédéral intégrera à un stade précoce l'expertise réglementaire dans les activités de recherche et de développement soumises à des exigences réglementaires particulièrement élevées, afin de faciliter la mise en application.

Outre les partenariats de R&D bien établis avec des acteurs de la recherche et de l'économie (notamment quand ils portent sur des champs d'application spécifiques à un domaine et/ou à un secteur), l'objectif doit être de tenir compte, dès le début, des cadres réglementant l'utilisation ultérieure afin de permettre une large utilisation. Cela doit se faire grâce à une implication précoce des experts issus des autorités compétentes pour l'octroi des autorisations et/ou des organisations ayant une influence sur l'accès au marché. Mentionnons ici, à titre d'exemple, le domaine de la santé, mais aussi les marchés soumis à des exigences particulières en termes de sécurité et de fiabilité, comme l'autorisation de systèmes de transport privés ou publics.

Le gouvernement fédéral examinera dans quelle mesure les procédures de subvention actuelles sont applicables à la recherche sur l'IA et encouragera le développement de formats de subvention plus rapides ou nouveaux.

Nous simplifierons au maximum les conditions de promotion de la recherche. Afin d'organiser plus efficacement l'aide à la recherche dans son ensemble, mais aussi l'aide aux start-ups et aux petites et moyennes entreprises innovantes, et de faciliter l'accès aux résultats, le gouvernement fédéral exploitera encore mieux les possibilités budgétaires et des aides publiques. Ce faisant, nous nous appuyerons aussi sur les expériences faites, par exemple, avec le prototype Fund, avec la gestion des droits liés aux résultats de recherche lors de spin-offs d'établissements de l'enseignement supérieur et d'instituts de recherche, et dans le cadre de la mise en application.

Exploiter les potentiels de l'IA en faveur de l'environnement, des ressources et du climat.

Les technologies numériques peuvent grandement contribuer à promouvoir la protection de l'environnement, des ressources et du climat, à préserver la diversité des espèces et à rendre plus propres l'air, les sols et l'eau. Mais les nombreuses opportunités qu'offrent les innovations basées sur l'IA vont de pair avec une responsabilité : celle de surveiller les risques éventuels, p. ex. une augmentation de la consommation énergétique, des effets de rebond ou la sécurité des ressources.

Le gouvernement fédéral renforcera par conséquent la recherche technologique sur l'IA et les applications basées sur les données qui favorisent un tournant socio-écologique. Il définira des critères d'évaluation des effets de l'IA sur l'environnement, qui serviront de base à des applications d'IA respectueuses de l'environnement. Pour cela, nous allons

- soutenir les applications d'IA dédiées à la protection de l'environnement, du climat et des ressources grâce à des instruments d'aide et de financement (objectif : 50 applications phares) ;
- mettre en place un cloud dédié aux données environnementales afin de garantir un accès aux données transparent et valide pour les sciences, l'économie et la société, et de favoriser des applications d'IA qui donnent la priorité aux besoins de l'humain et de son environnement.

3.2 Concours d'innovation et pôles d'innovation européens

Les concours d'innovation constituent un élément particulier de la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation. Il existe d'ores et déjà de nombreux concours visant à comparer les performances et à inciter à trouver de meilleures solutions, notamment pour les applications logicielles d'IA basées sur des données qui reposent sur l'apprentissage automatique.

Nous ferons de l'IA une priorité de l'Agence pour la promotion des innovations disruptives que nous avons prévue.

L'IA jouera un rôle important au sein de « l'Agence pour la promotion des innovations disruptives » (Agentur für Sprunginnovationen). Il est également prévu de promouvoir des approches multidisciplinaires inédites dans la technologie et/ou des modèles d'affaires en offrant de grandes marges d'action sur le plan administratif et des contenus. Nous souhaitons collaborer dans ce domaine avec le Conseil de l'innovation qui existe déjà en France.

Nous formerons un pôle européen d'innovation sur l'IA, au sein duquel seront financés des projets de coopération dans le domaine de la recherche, au cours de ces cinq prochaines années.

Beaucoup des développements de systèmes susmentionnés ne pourront être mis en œuvre que dans le cadre de partenariats pour l'innovation transfrontalière. Pour certains sujets de la recherche et du développement, nous allons donc encourager des projets de coopération, avec nos partenaires européens des milieux scientifiques et économiques, p. ex. dans le cadre d'un cluster EUREKA. Les représentants des petites et moyennes entreprises et de l'industrie de la coopération franco-allemande précitée (voir 3.1) représenteront la clé de voûte de cette coopération européenne. Cette mesure, qui inclut le financement et l'utilisation communs des infrastructures et données (p. ex. dans le domaine de l'utilisation de l'infrastructure des données ou du calcul intensif), est nécessaire pour des raisons de visibilité internationale, en tant que site de recherche international et de compétitivité. C'est la seule manière d'atteindre une taille compétitive face à nos concurrents internationaux (voir aussi 3.11). L'objectif à moyen terme est un réseau paneuropéen intégré regroupant les sciences et l'économie, et qui collabore sur la base d'un cadre de valeurs et de réglementation commun (« IA européenne »).

Le gouvernement fédéral étudie un « projet important d'intérêt européen commun » dans le domaine de l'IA.

Le gouvernement fédéral est également disposé, si nécessaire, à élaborer et à cofinancer au pro rata, avec d'autres partenaires européens, un projet important d'intérêt européen commun (Important Project of Common European Interest, IPCEI, en vertu de l'art. 107 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne) dans le domaine de l'IA.

3.3 Transfert dans l'économie, renforcement des petites et moyennes entreprises

Le gouvernement fédéral a pour objectif de préserver la compétitivité de l'économie allemande et européenne, et de la renforcer en généralisant l'application de technologies innovantes. Cela vaut plus particulièrement pour les applications de l'IA en tant que technologie clé. Malgré les immenses réussites des groupes américains et asiatiques, l'Allemagne compte toujours parmi les principaux sites économiques. Cela tient surtout aux PME allemandes qui n'ont pas d'équivalent dans le monde. De très nombreuses technologies clés proviennent de PME allemandes. Elles pourraient être développées par le biais de l'IA dans le cadre du prochain paradigme de création de valeur. À cet effet, le gouvernement fédéral encouragera et soutiendra des petites et moyennes entreprises de manière ciblée.

Tandis que certaines entreprises en sont déjà à un stade avancé dans le développement de l'IA, la majeure partie des entreprises allemandes, notamment les petites et moyennes entreprises, ne dispose d'encore aucune expertise dans ce domaine, bien que l'utilisation des technologies d'IA dans leur secteur ou leur champ d'application paraisse prometteuse ou que des concurrents y aient déjà recours. Le gouvernement fédéral mettra par conséquent l'accent sur les mesures qui permettent aux entreprises allemandes de toutes tailles (des start-ups aux grands groupes en passant par les PME) d'utiliser les applications d'IA, mais aussi de les développer et de les intégrer dans leurs processus d'affaires.

Dans le cadre d'une approche globale, nous nous engagerons sur de nouvelles voies pour améliorer le transfert des connaissances appliquées entre la recherche et les entreprises, et ainsi contribuer à rendre possible l'utilisation de l'IA au sein des entreprises. La mise en réseau avec les start-ups guidera également notre action.

L'IA au service de l'industrie

Les applications industrielles de l'IA donnent des outils pour traiter efficacement les données résultant de processus industriels et les interpréter au profit des entreprises et de leurs clients. L'IA représente ainsi un élément clé et un moteur majeur de la surveillance, de la régulation et du pilotage intelligents de ces processus, et permet de porter l'Industrie 4.0 à un nouveau niveau.

De plus, l'objectif doit être de compléter les produits industriels par des modèles d'affaires innovants, grâce à des services numériques et des applications d'IA. Pour réussir le transfert des applications de l'IA dans les entreprises, la recherche industrielle, étroitement liée à la pratique, joue un rôle crucial, en plus de la recherche universitaire et institutionnelle. Parallèlement, l'accès aux technologies d'IA, aux capacités de calcul et aux plateformes de cloud doit être facilité, notamment pour les petites et moyennes entreprises. Les normes ouvertes peuvent soutenir efficacement l'utilisation de ces technologies sur tout le territoire.

Le gouvernement fédéral agira dans ce domaine, en créant des moyens de transporter les savoirs sur les applications d'IA jusque dans les entreprises. En outre, l'importance de la création de laboratoires vivants et de bancs d'essai déjà présentés dans les points clés, qui permettront de tester les applications d'IA (et les approches réglementaires), a déjà été soulignée.

■ *Le gouvernement fédéral renforcera et étendra les structures de transfert actuelles.*

Le gouvernement fédéral lance une initiative sur le transfert, qui vise à aider les entreprises à transposer les résultats des recherches dans leurs produits et processus. De concert avec les acteurs concernés, issus principalement des milieux économiques, nous discuterons des paramètres à ajuster pour améliorer les outils actuels du transfert technologique, et, le cas échéant, en mettre au point de nouveaux. Cette approche ouverte à toutes les technologies englobera aussi le domaine de l'IA. Depuis longtemps déjà, le gouvernement fédéral soutient, dans le cadre de ses compétences, les établissements de l'enseignement supérieur et les instituts de recherche publics ainsi que les PME pour les demandes de brevet. Ce faisant, il promeut, d'une part, la sécurité juridique et une meilleure valorisation économique des idées innovantes et, d'autre part, le savoir (technologique) lié au brevet est largement diffusé du fait de sa publication. Début 2019, cette mesure d'aide sera réévaluée et remaniée pour une autre période de financement. Cette révision tiendra compte des potentiels d'amélioration.

■ *Le gouvernement fédéral développera des mesures d'aide et mettra en place de nouveaux formats de mise en réseau.*

Les échanges directs entre le secteur des sciences et les entreprises constituent la base du transfert de connaissances. Le gouvernement fédéral engagera des mesures permettant de mieux mettre ces acteurs en réseau. Dans le cadre des programmes d'aide existants, nous envisagerons l'élargissement des formats de mise en réseau actuels et la mise en place de nouveaux formats. Parallèlement, nous souhaitons encourager les coopérations entre les étudiants et les entreprises.

Dans le cadre du programme central d'innovation pour les PME (ZIM), dans lequel les entreprises peuvent choisir et initier librement leur projet d'innovation, de nombreux projets de recherche et de développement axés sur la pratique et des réseaux ZIM existent déjà dans le domaine de l'IA. Nous mettrons davantage en réseau ces acteurs et coopérations entre eux et avec d'autres activités d'IA, et nous les mettrons aussi en contact avec d'autres acteurs pour encore améliorer les échanges.

Nous soutiendrons des projets communs des sciences et des milieux économiques, avec pour objectif de démontrer la faisabilité technique en créant des applications d'IA pilotes et de transposer les résultats dans des produits, des solutions et des modèles d'affaires viables sur le marché. Nous examinerons pour cela la création de plateformes de collaboration.

Sur ces plateformes, des groupes de travail réunissant des entreprises et des institutions pourront collaborer sur des projets communs sectoriels ou interdisciplinaires. Dans le cadre de la recherche communautaire industrielle, nous soutiendrons davantage des projets d'IA, en collaboration avec le monde des entreprises et la recherche.

Nous veillerons à ce que les mesures d'aide dans le domaine de l'IA débouchent sur un produit viable sur le marché. Qui plus est, nous examinerons comment accélérer encore le processus de demande de subventions.

Nous élargirons le soutien spécifique à l'IA pour les petites et moyennes entreprises. Par le biais des centres de compétences pour PME 4.0, nous établirons chaque année au moins 1000 contacts avec les entreprises, grâce à des « formateurs d'IA ».

Avec l'aide des centres de compétences pour PME 4.0 et du centre de compétences Réseau numérique, nous renforcerons durablement la compétitivité et la capacité d'innovation des PME, en les rendant capables de tirer profit de la maturité du marché et des applications pertinentes pour elles. Les prestations de conseil pourraient être assurées par des formateurs en IA, qui suivraient aussi les dernières évolutions et tendances dans ce domaine. Dans les centres de compétences pour PME 4.0, au moins 20 formateurs en IA se rendront dans les PME en 2019 en vue de les préparer à l'utilisation des technologies de l'IA.

■ *Le gouvernement fédéral aidera les entreprises à créer des bancs d'essai.*

Nous voulons soutenir la création de bancs d'essai – comme pour ceux déjà mis en place pour la conduite automatisée et interconnectée. Les bancs d'essai doivent permettre aux PME de tester en pratique des technologies et des modèles d'affaires nouveaux. Des capacités de calcul et des infrastructures d'analyses de données doivent y être mises à disposition et être dotées des données du secteur public et, si possible, des données internes à l'entreprise susceptibles d'être utilisées dans l'environnement de test.

Le gouvernement fédéral initiera, soutiendra et accompagnera la mise en place d'expérimentations en conditions réelles (« bacs à sable »).

Nous soutenons la mise en place d'expérimentations en conditions réelles comme sur l'autoroute fédérale A9, pour pouvoir aussi identifier les besoins d'ajustement d'ordre réglementaire pendant la phase d'expérimentation technologique (voir les zones d'expérimentations). Pour l'outil transversal des « bacs à sable » en tant qu'espaces d'expérimentation réglementaires limités dans le temps et l'espace, il est notamment prévu, dans le cadre d'une initiative générale, de créer de larges structures de réseau et une offre d'information pour les entreprises et de lancer des projets pilotes. Dans ce cadre ouvert à toutes les technologies, des projets pilotes en lien avec l'IA peuvent aussi être initiés.

■ *Nous encouragerons les projets phares et la prolifération de réussites.*

Nous encouragerons les projets phares dépassant le cadre des entreprises et des institutions, et les ferons connaître dans toute l'Allemagne. Pour cela, nous ferons des road-shows (tournées de présentation) pour les PME et les start-ups en Allemagne, avec des partenaires stratégiques internationaux ainsi qu'un centre de démonstration qui montrera les projets de recherche. Ces road-shows permettent le transfert et l'échange d'expériences sur des projets de recherche en cours ou achevés récemment, dans l'environnement de l'IA. Le caractère exemplaire de ces projets doit servir d'inspiration pour d'autres applications d'IA, et contribuer à imposer la marque « AI made in Germany ».

■ *Nous établirons une cartographie des exemples intéressants d'IA.*

À l'occasion du Sommet du numérique (Digitalgipfel) 2018, une carte sera créée pour la première fois à partir d'exemples intéressants d'applications d'IA issus des entreprises et des institutions, qui sera par la suite complétée en permanence. Cette compilation doit inciter en particulier les petites et moyennes entreprises à faire avancer la numérisation de leurs processus d'affaires, à coopérer avec des start-ups et à développer avec créativité des idées commerciales numériques.

■ *Le gouvernement fédéral soutiendra la collaboration entre les entreprises.*

Nous favoriserons la collaboration entre les entreprises, dans le respect du droit de la concurrence, et soutiendrons la création de consortiums qui renforcent la compétitivité des économies allemande et européenne face à la concurrence internationale. Afin de préparer le droit de la concurrence allemand et européen aux défis de la transition numérique, le gouvernement fédéral a mis en place la « Commission Droit de la concurrence 4.0 » (Kommission Wettbewerbsrecht 4.0). Cette commission est une plateforme juridique dédiée notamment au débat sur le développement du droit de la concurrence européen. D'ici l'automne 2019, elle devra élaborer des recommandations d'action concrètes (voir aussi le domaine d'action 3.8).

■ *Nous évaluerons la pénétration des technologies d'IA par un monitoring.*

Le gouvernement fédéral évaluera à intervalles réguliers la pénétration de l'IA en Allemagne. Nous déterminerons pour différents secteurs l'application dans l'entreprise, la vente d'applications d'IA ainsi que la provenance et l'utilisation des données et matériels.

3.4 Susciter une dynamique de création et de réussite

Le gouvernement fédéral est résolu à renforcer la dynamique de création pour les modèles d'affaires et les produits basés sur l'IA. L'objectif est d'améliorer l'accès au capital-risque, surtout pendant la phase de croissance qui, pour les modèles d'affaires basés sur l'IA, nécessite bien souvent beaucoup de capitaux. Pour cela, il faut créer des incitations à l'intention des investisseurs. De plus, le gouvernement fédéral entend augmenter nettement le nombre de spin-offs issus de la recherche.

Il prévoit à cet effet les mesures concrètes suivantes :

■ *Nous examinons comment renforcer, dès 2020, le programme de créations d'entreprises issues de la science (EXIST) dans le cadre des moyens budgétaires disponibles dans la section de budget. En 2019, nous doublerons les ressources budgétaires d'EXIST, le programme de créations d'entreprises issues de la science.*

Cette augmentation doit permettre de stabiliser et d'élargir le nombre de start-ups aidées, qui sont issues des établissements d'enseignement supérieur et des institutions de recherche extra-universitaires. De plus, ces moyens seront utilisés pour lancer, dès 2019, une nouvelle phase de financement dans le domaine EXIST- *Culture de la création d'entreprise dans les établissements d'enseignement supérieur.*

■ *Nous élargissons les offres d'aides publiques dans le domaine du capital-risque et de la dette de risque (venture debt) et lançons une initiative « Tech Growth Fund ».*

Le gouvernement fédéral maintient les instruments de financement des start-ups qui ont fait leurs preuves (entre autres, le fonds de création High-Tech, INVEST – allocation pour le capital-risque, le fonds de co-investissement Coparion, les programmes de coopération avec l'établissement de crédit pour la reconstruction KfW et le Fonds européen d'investissement) et élabore aussi de nouvelles mesures visant à renforcer le marché du capital-risque et de la dette de

risque allemand. Citons, à ce titre, la société de participation autonome de la KfW, KfW Capital, qui a été créée récemment. Son objectif est de porter le volume d'investissements de la KfW dans les fonds de capital-risque et de dette de risque à 200 millions d'euros par an d'ici 2020, et de faciliter ainsi les financements de jeunes entreprises technologiques innovantes, à forte croissance, pendant leur phase de démarrage et de croissance.

Le gouvernement fédéral a en outre lancé l'année passée une initiative « Tech Growth Fund », dont les instruments permettent notamment aux entreprises en phase de croissance d'obtenir des financements dits de dettes de risques aux conditions usuelles du marché. La dette de risque est une forme de financement externe choisie par les banques commerciales ou les fonds pour compléter le financement par fonds propres, qui est encore sous-représentée en Allemagne. L'initiative « Tech Growth Fund » doit permettre d'élargir ce segment de marché qui constitue un pilier important du marché du capital-risque.

Les instruments d'aide du gouvernement fédéral sont conçus pour toutes les branches et toutes les technologies. Ils permettent ainsi d'investir dans des start-ups qui développent des modèles d'affaires et des produits basés sur l'IA et/ou dans des fonds de capital-risque ou de dette de risque qui investissent dans des start-ups de l'IA.

■ *Nous continuons d'étoffer les offres de conseil global et de promotion des créations d'entreprise.*

Avec la nouvelle plateforme dédiée aux créateurs d'entreprise qui a été lancée en avril 2018 (www.gruenderplattform.de), le gouvernement fédéral met à disposition un outil en ligne interactif qui soutient le processus de création, aussi des modèles d'affaires basés sur l'IA, depuis la conception jusqu'à la demande de financement, et intègre les offres (de conseil) d'environ 400 partenaires à l'échelle de l'Allemagne. Les mesures d'aide sont développées et élargies en continu.

■ *Avec l'initiative « Digital Hub Initiative », nous renforcerons la compétence en IA des start-ups.*

Dans le cadre du programme Digital Hub Initiative, nous intensifierons nettement les échanges sur les sujets importants pour l'IA. Nous renforcerons les compétences en IA en nous orientant sur les besoins des start-ups et des entreprises établies, dans différents pôles.

L'IA au service de l'industrie financière

L'IA et les big data permettent des innovations qui transformeront aussi en profondeur le marché financier en rendant plus efficaces et efficients des processus bancaires clés. De nouveaux prestataires avec des modèles d'affaires fondés sur des données peuvent faire leur apparition sur le marché et modifier des processus d'entreprise et des structures de marché établis. De nouveaux produits seront créés. Tout cela requiert des compétences techniques et spécialisées, aussi dans le domaine de la surveillance financière. Pour accompagner ces changements, le gouvernement fédéral a créé le Conseil FinTech (FinTechRat). Ce Conseil a également émis des recommandations sur l'IA, dont la présente stratégie tient compte. Dans son étude sur les big data et l'IA publiée en juin 2018, l'Agence fédérale pour la surveillance des services financiers (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungen) a analysé en profondeur les opportunités et les défis que ces technologies représentent pour la branche ainsi que leurs répercussions sur la surveillance et la réglementation des services financiers.

3.5 Monde du travail et marché du travail : façonner la transition structurelle

L'usage de l'IA entraînera de nouvelles transformations du travail, avec des différences notables par rapport à l'automatisation et la numérisation actuelles. Pour cette raison, nous réfléchissons de manière critique aux prévisions et scénarios d'emploi actuels et réajusterons les stratégies d'organisation et d'humanisation du travail. L'IA a des conséquences sur les exigences, les compétences, les emplois, l'organisation du travail et les relations au travail. Une approche globale,

adaptée à l'être humain et axée sur l'utilisateur est essentielle pour le développement et l'utilisation positive de l'IA dans le monde du travail. C'est aussi une condition nécessaire à l'exploitation des potentiels d'innovation et de productivité de l'IA. Nous n'investirons donc pas seulement dans le développement technologique, mais aussi dans la conception technique sociale et dans les compétences des personnes actives. Le développement librement choisi de facultés et de talents, la sécurité sociale et la santé des salariés ainsi que les questions de participation et d'inclusion sociales seront pris compte dans une même mesure que les intérêts des entreprises. Nous contribuerons à ce que les entreprises et les salariés puissent se préparer convenablement aux changements et réussir ensemble le processus de transformation.

Dans ce domaine d'action, l'une des priorités des participants à la consultation est la mise en œuvre rapide d'une stratégie de formation continue nationale. Il faut créer des possibilités de rendre la formation continue numérique plus flexible et moins formelle et améliorer la clarté et la qualité des offres de qualification. Au cours de la consultation, plusieurs acteurs ont souligné, qu'outre la forme des offres de formation (continue), il faudrait aussi discuter des questions de financement et de durée (aussi de la perspective des ressources en personnel) des phases de formation continue. Ainsi, beaucoup de petites et moyennes entreprises n'ont actuellement pas le temps de faire suivre une formation continue à leur personnel du fait de leurs carnets de commande bien remplis.

Le potentiel de l'IA pour l'ensemble de la société réside dans l'amélioration de la productivité avec une amélioration simultanée du bien-être des salariés : les tâches monotones ou dangereuses peuvent être transférées aux machines, tandis que l'être humain pourrait se concentrer sur la résolution créative de problèmes. Cela suppose une conception active : dans le cadre du processus de consultation, le rôle primordial des partenaires sociaux et la participation des salariés à l'introduction de l'IA dans le monde du travail ont été particulièrement soulignés. Plus les changements causés par l'IA pourront être analysés tôt grâce à une mise en réseau (aussi internationale), plus les acteurs importants pour l'aménagement du monde du travail pourront prendre des initiatives précoces. C'est pourquoi nous encourageons les espaces d'expérimentation en entreprises dédiés aux applications d'IA dans l'entreprise, qui sont accompagnés par les partenaires sociaux et évalués scientifiquement. Les aspects liés au genre et à la diversité ainsi que la situation des travailleurs indépendants seront plus particulièrement pris en considération dans ce domaine d'action.

Dans ce contexte, les mesures suivantes sont prévues :

Le gouvernement fédéral mettra en place un Observatoire allemand pour l'IA et s'engagera en faveur de la création d'observatoires dans ce domaine, également aux niveaux européen et international.

Les conséquences de l'application de systèmes intelligents et/ou autonomes sur le monde du travail seront systématiquement observées et analysées. À cet effet, nous créerons un **Observatoire allemand de l'IA** afin d'observer la diffusion et les effets de l'IA, au sens d'une évaluation des retombées technologique qui s'intéresse particulièrement aux changements dans le monde du travail mais aussi aux interactions sociales. Cet observatoire jouera aussi un rôle structurant et il mènera et soutiendra des études et projets multidisciplinaires sur la conception technique sociale. Les comparaisons internationales donnent aussi des informations essentielles dans le domaine de l'IA. C'est pourquoi nous soutenons la création d'**Observatoires de l'IA** aussi aux niveaux européen et international. Nous saluons plus particulièrement la proposition de la stratégie française en IA, de mettre en place un équivalent fonctionnel à l'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) afin d'observer l'évolution de l'IA. Celui-ci devrait également surveiller les interactions mondiales susceptibles d'avoir des impacts potentiellement négatifs, par exemple le risque de pertes d'emplois dans les pays en développement.

À partir des informations données par les observatoires, nous élaborerons des lignes directrices et des cadres d'action communs pour l'utilisation de l'IA dans le monde du travail, et nous les contrôlerons continuellement. Ce faisant, nous collaborerons étroitement avec la Commission européenne et des organisations internationales telles que l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) et l'Organisation internationale du travail (OIT). Dans ce cadre, les observatoires peuvent contribuer à faire naître une vision européenne de l'éthique dans l'IA.

Le gouvernement fédéral examinera la possibilité de mener des audits sur l'IA dans le contexte de l'entreprise.

Sur la base des conclusions des observatoires de l'IA allemands et internationaux, nous examinerons la possibilité de mener des audits sur l'IA dans le contexte de l'entreprise. Notre objectif est de mettre en place un benchmarking sur l'emploi, la conception technique, les interfaces humain-machine et la protection de la santé et des données.

Le gouvernement fédéral organisera un dialogue européen et transatlantique sur l'utilisation centrée sur l'humain de l'IA dans le monde du travail.

Le gouvernement fédéral organisera des échanges européens et transatlantiques sur l'utilisation de l'IA dans le monde du travail, auxquels participeront des scientifiques et des praticiens. Ensemble, nous identifierons à un stade précoce les champs de tension et les possibilités d'aménagement qui existent lors de l'utilisation de systèmes intelligents et autonomes dans le monde du travail. Nous élaborerons ensuite des solutions pour lesquelles nous nous engagerons ensemble, dans le cadre des structures de transfert existantes. Ce faisant, nous prendrons en considération et nous développerons les normes techniques internationales et européennes sur la protection du travail.

Dans le cadre d'une Stratégie nationale de formation continue, le gouvernement fédéral élaborera une vaste palette d'outils visant à promouvoir les compétences des actifs.

L'usage de systèmes intelligents et autonomes entraînera des changements profonds et permanents dans les activités humaines et donc aussi, dans les exigences en matière de compétences. Par conséquent, il importe d'agir préventivement et de renforcer les compétences tout au long du parcours professionnel. Avec la loi sur les opportunités de qualification (Qualifizierungschancengesetz) adoptée en Conseil des ministres le 19 septembre 2018, le gouvernement fédéral a franchi une première étape dans l'offensive pour la qualification sur le marché du travail. Les salariés dont les activités professionnelles risquent d'être remplacées par des technologies, qui sont concernés d'une autre manière par le tournant structurel ou qui ont l'intention de suivre une formation continue dans une profession en déficit de candidats, doivent avoir la possibilité d'adapter et de perfectionner leurs compétences professionnelles. Cela vaut aussi pour les salariés dont les activités sont remplacées par l'IA. Avec la loi sur les opportunités de qualification, le gouvernement fédéral prévoit, dès 2019, de permettre aux salariés exerçant une activité professionnelle susceptible d'être remplacée par des technologies, concernés d'une autre manière par le tournant structurel ou souhaitant suivre une formation continue dans une profession en déficit de candidats, d'adapter et de perfectionner leurs compétences professionnelles et ce, indépendamment de leurs qualifications, de leur âge et de la taille de l'entreprise. Cette mesure s'applique également aux salariés bénéficiaires de prestations en vertu du livre II du code social (SGB II). L'aide n'enlève pas seulement la prise en charge intégrale ou partielle des frais de formation continue, mais aussi des subventions pour les salaires. Les petites et moyennes entreprises recevront des subventions beaucoup plus élevées que les grandes entreprises. Nous développerons également les prestations de conseil aux salariés dans le cadre de l'Agence fédérale pour l'emploi.

Pour répondre à l'engagement des entreprises en faveur de la formation continue et à la motivation des personnes désireuses de se former, nous voulons forger une nouvelle culture de la formation continue en Allemagne, qui s'inspire du concept d'apprentissage tout au long de la vie. C'est là qu'intervient la Stratégie nationale sur la formation continue que le gouvernement fédéral a mise au point avec les partenaires sociaux, en étroite concertation avec les Länder. Elle vise à regrouper les programmes de formation continue de l'État fédéral et des Länder, à améliorer leur transparence et à les axer sur les besoins des salariés et des entreprises. Cette stratégie sera présentée durant l'été 2019. Eu égard à l'importance particulière de ce sujet pour les salariés, le gouvernement fédéral renforcera aussi le droit d'initiative des comités d'entreprise pour la formation continue.

Nous favoriserons en outre les aides de qualification en entreprise destinées aux PME et les offres spécifiques pour des groupes cibles, qui viendront compléter les offres de conseil actuelles pour les PME. Ce faisant, il convient de sup-

primer les obstacles individuels et structurels à la formation continue, en traitant par exemple les différences liées au genre et les exigences spécifiques de certains groupes de salariés (p. ex. le personnel à temps partiel, le personnel peu qualifié ou les réfugiés) ainsi que les besoins en formation continue des indépendants.

Sur la base analytique d'un nouveau monitoring du personnel qualifié, le gouvernement fédéral perfectionnera sa stratégie pour le personnel qualifié au regard de la transition numérique et de nouvelles technologies comme l'IA.

Avec son **monitoring du personnel qualifié**, le gouvernement fédéral a mis au point un système de nouvelles projections pour le marché du travail, qui constitue la base analytique d'une nouvelle stratégie sur la main d'œuvre qualifiée. Cette stratégie se concentrera, tous secteurs confondus, sur trois domaines : les potentiels de main d'œuvre qualifiée en Allemagne, en Europe et dans le monde. De plus, il s'agit d'établir des projections sectorielles en matière d'emploi qui montrent des scénarios d'emploi pour identifier les futurs besoins en compétences.

S'agissant des **potentiels de main d'œuvre qualifiée en Allemagne**, il est essentiel de préserver et de promouvoir la capacité d'insertion professionnelle individuelle des salariés, en particulier dans le contexte du tournant numérique et démographique. C'est justement ce à quoi répond la Stratégie de formation continue nationale.

L'amélioration de la mobilité de la main d'œuvre qualifiée venant d'autres pays membres de l'UE est au cœur du **pilier européen de la Stratégie sur la main d'œuvre qualifiée**. De concert avec les Länder, le gouvernement fédéral souhaite éliminer les obstacles liés à la reconnaissance des diplômes et des qualifications professionnelles, à l'acquisition de la langue et dans l'aide à la formation.

Ces efforts concernant les potentiels de main d'œuvre qualifiée allemands et européens sont prioritaires. À cela viennent s'ajouter les potentiels internationaux de main d'œuvre qualifiée, en tant que troisième domaine de la stratégie sur la main d'œuvre qualifiée. L'accroissement ciblé et durable du nombre de travailleurs qualifiés issus de pays tiers requiert un ajustement et une ouverture spécifique du cadre légal incluant une loi sur l'immigration de la main d'œuvre qualifiée, mais aussi une procédure cohérente du gouvernement fédéral avec de nombreuses mesures pratiques et d'accompagnement, qui s'entrecroisent et se complètent. Les « points clés sur l'immigration de la main d'œuvre qualifiée issue de pays tiers » qui ont été adoptés en Conseil des ministres début octobre 2018 en constituent la base. Dans ce contexte, nous veillerons à empêcher, dans la mesure du possible, que le recrutement de spécialistes ne conduise à une fuite des cerveaux dans les pays en développement et les pays émergents.

La mise en œuvre d'une stratégie globale sur la main d'œuvre qualifiée s'inscrit dans le contexte du partenariat pour la main d'œuvre qualifiée. Cette stratégie est un processus permanent, qui s'opère dans les trois domaines sous la houlette des ministères concernés, en dialogue avec les partenaires sociaux, les Länder et d'autres acteurs du marché du travail.

Le gouvernement fédéral garantira les possibilités de cogestion applicables dans le cadre de l'introduction des applications d'IA. Il examinera aussi s'il est possible de renforcer la sécurité juridique lors de l'introduction de ces applications au sein de l'entreprise, dans le cadre d'une loi autonome sur la protection des données des salariés.

La cogestion et une implication précoce des comités d'entreprise renforcent la confiance et l'acceptation des salariés, lors du déploiement et de l'application de l'IA. Elles sont nécessaires au développement d'une attitude positive vis-à-vis de l'IA et à la mise en œuvre réussie des applications d'IA au niveau de l'entreprise.

Dans le cadre de leurs droits de cogestion prévus par la loi sur l'organisation des entreprises (Betriebsverfassungsgesetz – BetrVG), les comités d'entreprise disposent d'ores et déjà de possibilités de façonner l'usage de l'IA lors du contrôle de la performance des salariés. L'utilisation croissante de l'IA devrait cependant influencer et modifier durablement les processus de travail. Dans ce contexte, le gouvernement fédéral garantira et clarifiera les droits de cogestion

applicables dans le cadre de l'introduction et du déploiement de l'IA. À cet effet, nous précisons au § 90 BetrVG que les mesures mentionnées incluent aussi l'emploi et/ou l'utilisation prévue des applications d'IA.

S'agissant de la protection des données des salariés à l'ère de l'IA, nous envisageons d'introduire une loi autonome sur la protection des données des salariés dans le cadre des prescriptions du nouveau droit européen. Par cela, nous entendons aussi renforcer la sécurité juridique des applications d'IA au sein de l'entreprise et protéger les droits de la personne et le droit à l'autodétermination en matière d'informations des salariés.

Un autre domaine d'application de l'IA dans le monde du travail concerne la sélection du personnel. Des algorithmes utilisés dans des outils de gestion des candidatures peuvent procéder à une sélection en tenant compte d'un très grand nombre de critères et d'aspects, en fonction du logiciel. Le § 95 de la loi sur l'organisation des entreprises permet au comité d'entreprise de participer aux décisions relatives aux règles de sélection pour les embauches, les mutations, les redéploiements et les licenciements. Le gouvernement fédéral précisera, dans la loi sur l'organisation des entreprises, que ceci s'applique également en cas de recours à l'IA.

Les comités d'entreprise ne peuvent s'acquitter convenablement de leurs tâches que s'ils disposent du savoir-faire nécessaire en matière d'IA. De plus, en particulier dans le domaine informatique, des décisions rapides sur des questions techniques complexes sont bien souvent requises. C'est pourquoi, dans le respect des règles et des procédures générales prévues par la loi sur l'organisation des entreprises (BetrVG), nous permettrons à l'employeur et au comité d'entreprise de décider ensemble de faire appel à un expert externe pour les questions d'informatique, en lien avec le droit de cogestion stipulé au § 87, al. 1, n° 6 BetrVG. Cette mesure doit notamment permettre aux comités d'entreprise de mieux exercer leur droit de cogestion selon le § 87 al. 1 n° 6 BetrVG, lors de l'introduction et du déploiement d'applications d'IA et d'applications techniques visant à surveiller le comportement ou les performances des salariés. En outre, nous développerons avec les partenaires sociaux des offres de formation continue et de conseil dans ce domaine, à l'intention des comités d'entreprise et des comités du personnel.

Le gouvernement fédéral soutient le transfert de connaissances concernant l'utilisation centrée sur l'humain de l'IA dans le monde du travail, par une directive sur les espaces d'expérimentation en entreprise dédiés aux applications d'IA.

Les **zones d'expérimentation en entreprise** donnent l'opportunité d'observer, d'évaluer scientifiquement et d'ajuster les impacts qui seraient bien souvent impossibles à estimer de l'IA et de l'apprentissage automatique au poste de travail. Le gouvernement fédéral a élaboré un concept dédié aux « espaces d'apprentissage et d'expérimentation en entreprise » qui, dans le cadre de l'Initiative pour la nouvelle qualité du travail (INQA) portée par les partenaires sociaux, encourage l'expérimentation d'approches innovantes dans le domaine de la numérisation. La plateforme en ligne « experimentierae.de » fait partie intégrante de ce concept qui permet l'interconnexion et l'échange d'expériences entre les entreprises. Dans le cadre de ces activités, le gouvernement fédéral réfléchit à une directive sur la création d'espaces d'expérimentation en entreprise qui permettraient de tester l'utilisation des applications basées sur l'IA dans le monde du travail sous l'angle des interactions entre l'humain et la machine, la protection de la santé et des données, etc.

Nous mettrons en place des centres d'avenir régionaux pilotes dans l'Est de l'Allemagne.

En Allemagne, beaucoup de régions rurales sont plus particulièrement confrontées aux défis que posent l'évolution démographique et la transition numérique. C'est pourquoi, nous allons d'abord créer des « **centres d'avenir** » pilotes dans les nouveaux Länder. Ils tiendront compte des besoins d'aide hétérogènes selon les régions et les secteurs, et y répondront notamment par des offres de qualification innovantes destinées aux salariés, aux comités d'entreprise, aux cadres ou aux collaborateurs d'organismes en charge de la formation professionnelle ainsi qu'aux travailleurs indépendants. Un centre d'avenir régional sera créé dans chaque Land de l'ex-Allemagne de l'Est. La compétence d'auto-apprentissage et la compétence conceptuelle de ces groupes cibles y seront encouragées, surtout dans les PME, et leur performance, leur compétitivité et leur force d'innovation seront renforcées. Un « Centre du travail numérique

» soutiendra ces centres d'avenir régionaux en traitant les connaissances issues de la recherche sur les nouvelles technologies comme l'IA et en les rendant accessibles aux acteurs locaux.

Afin de renforcer la compétence conceptuelle des indépendants qui travaillent seuls dans la transition numérique, une **Maison des travailleurs indépendants** verra aussi le jour. Elle mettra à disposition des informations sur la création d'organes de représentation des intérêts et sur les procédures d'autorégulation pouvant servir à améliorer la situation des rémunérations, les conditions de travail et la sécurité sociale des travailleurs indépendants et des employés de plateformes. Les centres d'avenir seront testés à titre pilote dans les Länder de l'Est de l'Allemagne avant d'être généralisés à l'ensemble du territoire.

3.6 Renforcer la formation et recruter de la main d'œuvre qualifiée et des experts

La formation, la formation continue et le perfectionnement doivent être axés sur les exigences en mutation, auxquelles nous devons répondre dans le sillon de la transition numérique et de l'IA. Les questions fondamentales de la numérisation ne sont pas spécifiques à l'IA. La formation continue ne doit pas, par exemple, s'orienter uniquement sur la technique, mais avoir pour objectif un individu responsable et autonome, capable d'aborder dans une même mesure les facettes techniques, éthiques, sociales et sociétales de l'IA comme domaine partiel de la numérisation. C'est justement parce que l'humain est supérieur à n'importe quel système technique dans des compétences clés telles que la pensée critique et conceptuelle, la créativité, l'intelligence émotionnelle et les facultés de communication et de coopération, que l'usage de l'IA peut créer des marges de manœuvre nécessaires à une meilleure transmission de compétences sociales et créatives, notamment dans la formation et la formation continue.

Une perspective globale est importante dans ce contexte. Outre la formation dans les écoles, la formation professionnelle et les établissements de l'enseignement supérieur, les défis concernent aussi la formation (continue) dans l'environnement de travail ainsi que dans les sciences et la recherche. Tous les acteurs du domaine de la formation doivent fournir des efforts conjoints.

Les pistes d'action énoncées dans les points clés ont été confirmées dans le cadre d'un processus de consultation, en particulier la nécessité d'appréhender l'IA comme un sujet pluridisciplinaire dans les universités et de développer des postes d'enseignement en IA. Les questions d'éthique et d'interactions sociales doivent se voir accorder une plus grande importance dans l'enseignement de l'IA.

Les participants des forums spécialisés et de la consultation en ligne ont souligné que des compétences numériques fondamentales, par exemple des connaissances en matière de programmation, doivent être transmises à un stade précoce et sur l'ensemble du territoire. Pour cela, des offres de formation (continue) moins formelles, facilement accessibles et sur mesure ont été évoquées au cours de la consultation. Selon les participants à la consultation, l'une des conditions pour une transmission étendue et précoce est, par exemple, un équipement adapté aux besoins des instituts de formation, avec une infrastructure moderne et des offres d'apprentissage en ligne. Les apprenants de toutes les institutions doivent développer continuellement leurs compétences numériques. Pendant la consultation, des initiatives de formation (sous forme aussi de hackathons, d'ateliers, d'académies d'été et de projets) déjà beaucoup utilisées ont été mentionnées à titre de bons exemples. Il a aussi été souligné, qu'outre la forme des offres de formation (continue), il faudrait également discuter des questions de financement et de durée (aussi de la perspective des ressources en personnel) des phases de formation continue. Le gouvernement fédéral traitera ce sujet important dans la Stratégie de formation continue nationale (voir aussi domaine d'action 3.5). Il engagera en outre les mesures suivantes :

Soutien précoce pour une meilleure compréhension de l'IA par les jeunes, en leur donnant l'occasion de « saisir » et de participer.

Nous saluons les efforts des Länder dans ce domaine et menons un dialogue avec eux pour définir comment intensifier ces mesures et les accompagner par des initiatives fédérales.

Avec le « DigitalPakt Schule » (Pacte pour le numérique à l'école), le gouvernement entend promouvoir les infrastructures numériques nécessaires, dans toutes les écoles (également les écoles professionnelles), à la transmission des compétences numériques, pendant ce mandat législatif. Ceci requiert une modification de l'article 104c de la loi fondamentale. Le gouvernement fédéral se félicite des objectifs et champs d'action définis par les Länder dans leur stratégie intitulée « La formation dans un monde numérique », pour les domaines de l'école, de l'école professionnelle, des établissements supérieurs et de la formation continue. À partir de la rentrée 2018/2019, tous les écoliers acquerront des compétences numériques complètes tout au long de leur cursus scolaire. L'école permettra ainsi de faciliter la compréhension de la numérisation et de ses effets.

Les écoles peuvent participer à des initiatives telles que le programme « Lernfabriken 4.0 » et approfondir leurs connaissances de l'IA. Les « Lernfabriken 4.0 » sont des laboratoires qui, de par leur structure et leur équipement, s'apparentent aux solutions d'automatisation industrielles et aux appareils professionnels des entreprises, et dans lesquels on peut apprendre les bases des technologies et processus proches de l'application. Ce sont donc des lieux où l'on peut découvrir en pratique la numérisation de l'économie dans le cadre de la formation continue et du perfectionnement.

Promotion des programmes de formation continue et de perfectionnement en tenant compte des spécificités des différents secteurs, comme celui de la santé ou de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

Nous pouvons exploiter les potentiels de l'IA dans le domaine de la santé et dans celui de l'approvisionnement alimentaire, seulement si nous proposons des offres de formation continue et de perfectionnement qui correspondent aux connaissances techniques utilisées dans ces secteurs. Pour cela, un changement culturel est nécessaire au niveau des collaborations entre les professions de la santé et celles de l'informatique. Il faut également créer les rôles, les emplois et les professions correspondants dans le domaine de la santé et le secteur alimentaire.

Ancrer les savoirs fondamentaux sur l'IA dans les contenus pédagogiques, pas seulement dans l'informatique mais aussi dans les filières des sciences naturelles, de la sociologie, des sciences culturelles, des médias et de l'ingénierie, et les intégrer, quand cela est utile, dans la formation continue et le perfectionnement.

Dans la formation continue et le perfectionnement aussi, il faut davantage prendre en considération l'IA – dans le contexte des processus de changements numériques et si cela est judicieux. Nous ferons progresser la qualification numérique du personnel de formation et de contrôle et soutiendrons les Länder dans la qualification des enseignants. Nous appuierons aussi les initiatives prises par les partenaires sociaux et les entreprises, qui visent à promouvoir la formation professionnelle sur des aspects pertinents pour la numérisation. Ces efforts doivent encore être intensifiés et inclure plus particulièrement l'IA.

Avec la directive sur la promotion des allocations pour la recherche sur la conception de processus de formation dans les conditions de la transition numérique (Numérisation II), dans le cadre de la « numérisation dans le domaine de la formation » du programme cadre recherche empirique sur la formation, l'État fédéral encourage des projets dont l'objectif est d'élaborer des approches de processus de formation, qui exploitent les potentiels des médias numériques pour soutenir les réussites de formation individuelles et communes. Les potentiels sujets de recherche traitent aussi la question du rôle que pourrait jouer l'IA dans les processus d'apprentissage et englobent par exemple les options et les limites de l'utilisation d'outils de diagnostic de parcours d'apprentissage pour l'auto-apprentissage et la promotion de biographies d'apprentissage individuelles. En fait partie, l'étude des possibilités d'application des Learning Analytics sous l'angle de questions éthiques et du droit de la protection des données.

3.7 Recourir à l'IA pour des tâches de puissance publique et adapter les compétences des administrations

Utilisation de l'IA dans l'administration publique

Dans le domaine de l'administration publique, l'utilisation de l'IA permet de mettre à disposition des citoyens et en interne des informations et des prestations de manière plus précise et plus accessible. L'utilisation de l'IA modifie les exigences, les conditions cadres et les possibilités de l'administration.

S'agissant de l'utilisation de l'IA dans l'administration, le gouvernement fédéral entend jouer un rôle de précurseur et contribuer ainsi à améliorer l'efficacité, la qualité et la sécurité des services administratifs.

L'administration fédérale a déjà recours actuellement à des processus de l'IA, p. ex. pour les recherches alphanumériques complexes. Les techniques de recherche employées reposent pour l'essentiel sur des algorithmes Case-Based-Reasoning. Ceux-ci sont combinés avec différents algorithmes de comparaison de textes et d'images pour aider au mieux les utilisateurs dans leurs recherches. Pour le citoyen, l'utilisation de l'IA peut permettre de réduire la durée des traitements de demandes par exemple et de communiquer sans contrainte géographique. Ceci correspond aussi à l'attente de nombreux citoyens – ayant fait des expériences similaires dans l'économie privée –, qui souhaitent désormais obtenir, grâce à la numérisation, une simplification des processus et des délais de traitement plus courts, et donc des résultats.

La mise à disposition de données publiques ouvertes (« open government data ») à des fins d'utilisation ultérieure illimitée doit être élargie à l'avenir.

L'ouverture des données publiques à des fins d'utilisation ultérieure illimitée doit être élargie à l'avenir. La publication de données conformément au principe « Open by default » doit faire partie des tâches quotidiennes de l'administration. Il devra en être tenu compte lors de l'évaluation de la première loi visant à modifier la loi relative à l'E-Government (« loi sur les données ouvertes »). Une autre mesure envisageable est la mise en place d'une plateforme d'open data pour l'État fédéral. Le traitement plus efficace d'informations provenant de diverses sources publiques ou privées, en utilisant des technologies de l'IA, améliorera les processus décisionnels et accélérera les actes administratifs numériques.

Utiliser l'IA pour la prévention des menaces et pour la sécurité intérieure et extérieure

Les technologies d'IA peuvent soutenir le travail des forces de sécurité aussi bien pour la sécurité intérieure qu'extérieure et contribuer à prévenir les menaces. Dans ce contexte, un contrôle suffisant et la transparence nécessaire sont garantis.

D'un point de vue objectif, l'IA et ses applications connexes comportent, à l'instar d'autres technologies d'avenir, des opportunités et des risques pour la sécurité publique. Le gouvernement fédéral souhaite saisir ces opportunités et permettre à l'État et à la société de les utiliser conformément au droit. Il est nécessaire de développer des mesures appropriées d'évaluation des dangers et des mécanismes de protection, en particulier dans les domaines concernant le renseignement, l'analyse et le traitement de données, mais aussi dans la perspective de potentielles attaques menées contre l'État, l'économie et la société, à l'aide de technologies basées sur l'IA. L'usage de l'IA peut générer de nouveaux scénarios de menaces, liés par exemple à la manipulation ou la falsification d'informations. Même si nous devons à l'avenir exclure une application spécifique, envisageable sur le plan technique, pour des raisons politiques, juridiques ou éthiques, il est malgré tout nécessaire d'examiner les potentiels impacts de son application par des tiers, afin de garantir à l'Allemagne et à sa population, des mesures de sécurité publique intérieure et extérieure qui tiennent compte de tous les aspects. L'utilisation future de technologies et systèmes basés sur l'IA aura des conséquences sur les forces armées et c'est donc un sujet important pour l'avenir de la Bundeswehr. Dans ce domaine comme dans d'autres domaines d'application, le gouvernement fédéral procédera à une évaluation approfondie des avantages et des inconvénients.

Le gouvernement fédéral souhaite identifier les domaines thématiques utiles pour les autorités responsables de la sécurité, et promouvoir le développement agile et pratique de l'IA.

En matière de sécurité, l'utilisation de systèmes basés sur l'IA constitue un élément important pour la souveraineté numérique de l'Allemagne, qui contribue à préserver la sécurité des citoyens et de l'Allemagne en tant que site économique. L'utilisation de l'IA peut améliorer nettement l'efficacité par rapport aux méthodes d'analyse traditionnelles, même si, actuellement, elle ne représente qu'une méthode supplémentaire dans le cadre de l'analyse des données de masse pouvant être combinée avec d'autres techniques (aussi traditionnelles), conformément aux droits fondamentaux. Dans ce contexte, l'IA est un outil permettant de fournir des informations nécessaires aux prises de décisions, qui, sans l'IA, ne pourraient être obtenues dans un délai adéquat. Citons, p. ex., la reconnaissance de personnes dans un contexte d'analyse de grands volumes de données, même si les analyses policières, militaires et des services secrets et les décisions qui s'y réfèrent incomberont, à l'avenir aussi, aux collaborateurs des autorités. De plus, l'IA peut être employée dans les poursuites pénales/la prévention des menaces pour protéger les citoyens ou pour piloter les interventions des forces de police. Parmi les autres domaines d'application figurent, dans le respect des droits de la personne et sous certaines conditions, la *Predictive Policing* (police prédictive), la protection des enfants et des jeunes face à la violence sexuelle sur Internet, et la lutte contre la diffusion de représentations d'abus ou les Social Media Forensics (investigation par les médias sociaux) visant à créer des profils de personnes.

3.8 Rendre les données disponibles et faciliter l'utilisation

Dans les méthodes de l'IA et de l'apprentissage automatique, la disponibilité et la qualité des données sont des conditions centrales et des facteurs déterminants pour la qualité des résultats. Parallèlement, la sécurité d'une base de données exploitable est essentielle. L'accès aux données est cependant restreint de multiples manières, d'une part pour des raisons juridiques, d'autre part parce que les données sont la propriété d'organismes publiques et privés. Afin de réaliser les objectifs de cette stratégie, le volume de données utilisables et de qualité doit être nettement augmenté, sans pour autant porter atteinte aux droits de la personne, à la liberté de chacun de maîtriser les informations le concernant (droit à l'autodétermination en matière d'informations) ou à d'autres droits fondamentaux.

L'un des principaux objectifs est d'accroître sensiblement le volume des données de qualité exploitées pour la recherche et le développement et pour l'usage des entreprises et de la société civile, tout en protégeant les valeurs européennes ancrées dans la constitution, comme les droits fondamentaux, y compris les droits de la personne et le droit à l'autodétermination en matière d'informations ainsi que les principes de l'État de droit, de l'État social et de la démocratie. Des réflexions doivent être menées et des mesures être prises dans les meilleurs délais à l'échelle européenne, afin de pouvoir faire face aux jeux de données d'autres régions du monde. Le Nuage européen pour la science (EOSC) apporte dans ce domaine un premier élément de réponse. Concernant l'étendue des domaines d'application futurs de l'IA, l'UE considère que les données générées par machines dans le contexte industriel et du B2B et les données spécifiques aux domaines sont les plus importantes. Dans la mesure où il s'agit de données à caractère personnel, les prescriptions applicables en matière de protection des données doivent être prises en compte.

Nous étudierons les besoins en infrastructure de données et d'analyse et la coopération privé-public nécessaire à cet effet.

Les données des entreprises sur les processus et les produits constituent d'importants éléments de leur patrimoine et souvent un secret d'entreprise ou d'affaires. Pour qu'elles soient prêtes à les partager, une infrastructure sécurisée est nécessaire, qui doit être exploitée par une institution fiable. Dans le cadre des consultations et des forums spécialisés, des besoins de coopération entre l'État et le secteur privé ont été clairement exprimés dans ce domaine. Nous envisagerons donc la création et l'exploitation d'une infrastructure de données et d'analyse centrale, nationale, fiable et librement accessible, incluant la mise en place d'une plateforme de cloud sous-jacente, dotée d'une capacité de stockage et de calcul modulable. L'objectif est de garantir la souveraineté technologique et, sur la base de standards interopérables et ouverts, de renforcer durablement la position de l'Allemagne et de l'Europe en tant que sites économiques et

scientifiques forts pour l'application de l'IA, dans le cadre d'une joint-venture avec des représentants des milieux de l'économie et de la science et le soutien public. Une infrastructure de données et d'analyse de ce type peut servir de base indépendante d'écosystèmes numériques, en particulier pour les petites et moyennes entreprises et les start-ups.

Nous soutiendrons activement la Commission européenne dans la mise en œuvre et l'actualisation de l'initiative sur la création d'un Espace européen des données.

Dans le cadre de la stratégie pour un marché unique numérique, la Commission européenne a engagé des initiatives que le gouvernement fédéral soutient. Elles visent à consolider l'économie européenne fondée sur les données et à créer un Espace européen des données. En fait aussi partie la mise en réseau des initiatives nationales et européennes visant à renforcer le partage de données conforme aux prescriptions de protection des données. Dans le cadre de l'application prochaine de la dernière modification de la directive relative aux données du secteur public de l'UE, nous mettrons à disposition, de manière ciblée, des jeux de données de grande qualité, dans des domaines présentant des potentiels d'utilité particulièrement élevés sur le plan économique ou social.

Nous souhaitons créer des incitations et des cadres qui facilitent le partage de données volontaire et conforme aux prescriptions en matière de protection des données.

Le renforcement des échanges de données entre des acteurs qui ne disposent pas ou disposent de manière limitée de leurs propres sources de données revêt une importance centrale, en particulier pour les systèmes apprenants. Ces systèmes ont en effet besoin d'utiliser des jeux de données les plus volumineux et les plus qualitatifs possibles à des fins d'entraînement.

Nous envisagerons la mise en place de « partenariats de données » entre les entreprises et les entités de recherche.

L'échange et le rapprochement de données renferment un potentiel économique majeur, en particulier dans les processus industriels pour lesquels de gros volumes de données sont générés et analysés. Le gouvernement fédéral étudie la possibilité de soutenir des « partenariats de données » entre les entreprises, par exemple en améliorant la visibilité de plateformes de données existantes, comme l'*International Data Space* (IDS).

Dans certains cas, il faudra toutefois se demander dans quelle mesure le droit des ententes autorise un échange de données dans le cadre de ces « partenariats de données ». L'autorité allemande de la concurrence (Bundeskartellamt) voit plutôt d'un bon œil les coopérations favorisant les gains d'efficacité et dont l'objectif est d'obtenir de meilleurs produits et processus de production, à des coûts moins élevés. Dans ce contexte, l'échange de données et l'accès aux données des partenaires de coopération impliqués jouent souvent un rôle important.

Nous souhaitons créer des incitations et des cadres pour la recherche sur la mise en place d'une infrastructure qui permet un accès centralisé et le traitement de données saisies de manière décentralisées.

Actuellement, la plupart des données scientifiques sont saisies ou sont disponibles de manière décentralisée. Pour qu'elles soient centralisées afin d'être utilisées dans des systèmes d'IA, elles doivent être standardisées, mais aussi transportées et stockées de manière centralisée. Des ordinateurs très performants devront être mis à disposition pour leur traitement. Pour cela, nous entamerons très rapidement des négociations avec les Länder afin de faire progresser le développement des réseaux de recherche, des clouds de stockage et des ordinateurs en Allemagne. L'État fédéral et les Länder prévoient déjà la création d'une Infrastructure des données de recherche nationale (NFDI), qui permettra d'enregistrer et d'exploiter systématiquement, pour le système scientifique allemand, les bases de données de la science et de la recherche souvent décentralisées actuellement et stockées temporairement.

Commission droit de la concurrence 4.0

Le travail de la *Commission Droit de la concurrence 4.0* s'articulera principalement autour des questions d'accès aux données. De la perspective du droit de la concurrence, des lignes directrices doivent être proposées pour un nouvel « ordre des données ». Elles devront tenir tout aussi compte des nouveaux besoins de coopération et d'accès aux données que des nouveaux risques de collusion, sans pour autant porter atteinte à la protection des droits fondamentaux inscrits dans la constitution, notamment le droit à la protection de la vie privée et le droit à l'autodétermination en matière d'informations.

■ *Nous définissons des critères pour des « partenariats de données » conformes au droit des ententes.*

L'autorité allemande de la concurrence (Bundeskartellamt) a d'ores et déjà publié des notes informatives sur l'appréciation, sous l'angle de la concurrence, des regroupements et des coopérations dans le domaine des données. Il se tient à disposition afin de définir des critères de « partenariats de données » conformes au droit des ententes, de concert avec les entreprises et à l'aide de projets concrets. Sur la base des recommandations émises par l'Office fédéral des ententes, le gouvernement fédéral examinera comment aider les entreprises à clarifier le cadre de ces coopérations conformément au droit des ententes et selon la pratique décisionnelle. Il profitera des dialogues sectoriels pour évaluer les besoins concrets d'aide, dans les domaines ayant les plus grands besoins en partage de données.

■ *Nous examinerons comment rendre exploitables par des tiers les jeux de données issus de projets de recherches publics, tout en respectant les intérêts en matière de protection de ces données.*

Il s'agit notamment d'examiner dans quelle mesure les données doivent pouvoir être réutilisées dans une base de données publique, à des fins de recherche, une fois un projet de recherche terminé.

■ *Nous voulons faire progresser l'accessibilité des données d'observation de la Terre, grâce à des infrastructures performantes, pour pouvoir les analyser et les traiter avec des processus d'IA.*

Pour cela, nous encourageons le développement des ressources sur les ordinateurs hautement performants et des capacités de stockage et de réseau, afin de permettre des transferts de données à un débit de 100 gigabit par seconde. L'interopérabilité avec d'autres systèmes de données et l'interconnexion avec d'autres données géographiques, provenant, par exemple, de l'administration publique, de Citizen Science ou d'autres applications des médias sociaux, seront également prises en compte.

■ *Nous envisagerons une aide ciblée pour les jeux de données d'entraînement ouverts et conformes aux prescriptions sur la protection des données.*

En particulier pour les utilisateurs qui ne possèdent pas leurs propres sources de données, ne pas accéder aux bons jeux de données peut être un obstacle à l'entraînement de systèmes apprenants. Nous étudierons les besoins d'aide dans ce domaine et en tiendrons aussi compte dans le cadre de la politique sur les données ouvertes décrite au chapitre 3.7.

■ *Au niveau européen, nous proposerons de promouvoir la recherche et le développement sur l'anonymisation, l'utilisation des données synthétiques et les jeux de données en quantité réduite (« small data »), et nous étudierons aussi les possibilités d'aide à l'échelle nationale.*

Pour certains domaines d'applications, les données synthétiques représentent un moyen prometteur d'utiliser les données conformément aux droits fondamentaux, par exemple à des fins d'entraînement. C'est pourquoi il convient aussi d'encourager de manière spécifique les approches de recherche dans ces domaines.

Outre les approches portant sur l'augmentation du volume des données utilisables conformément à la protection des données, les méthodes qui permettent d'exploiter de petites quantités de données (« small data »), réduisant ainsi le volume de données nécessaires pour l'entraînement et l'application de systèmes d'IA, revêtent aussi un intérêt stratégique. La qualité, la sécurité et la curation des données sont des thèmes horizontaux qu'il convient de promouvoir comme condition de base dans tous les domaines.

Les données de l'administration publique dénuées de caractère personnel peuvent notamment être mises à disposition sous forme d'open data. En particulier pour les PME et les start-ups qui ne disposent pas de leurs propres sources de données, elles peuvent contribuer à créer des conditions de concurrence équitables face à des concurrents ayant accès aux données.

Nous examinerons au niveau fédéral les besoins en moyens supplémentaires pour la gestion des données au sein des autorités.

Cela permettra d'améliorer la disponibilité et la qualité des données pour l'administration et, indirectement aussi, pour la recherche, l'économie et d'autres applications. Nous étudierons s'il faut développer l'agence de conseil selon le § 12a de la loi sur l'eGovernment.

Les données ont une fonction de catalyseur centrale pour la numérisation de la mobilité par exemple. Ces dernières années, le gouvernement fédéral a grandement facilité l'accès aux données – surtout publiques – et a créé plusieurs portails de données (p. ex. www.mCLOUD.de, www.MDM-portal.de). Ces différentes activités doivent encore être élargies et regroupées dans une approche harmonisée permettant d'accéder aux données sur la mobilité grâce à un « guichet unique » et qui, en plus des données du ministère, sera aussi ouverte aux données de prestataires privés.

Mobilité

Le secteur du transport offre de multiples possibilités d'utiliser l'IA dans tous les modes de transport. Ainsi, il sera possible de réduire drastiquement le nombre d'accidents si l'IA détecte plus rapidement que l'humain les situations de danger et y réagit de manière plus fiable. L'IA permettra de gérer les flux circulatoires de sorte à prévenir les embouteillages ou les retards. Chercher une place de stationnement pourrait bientôt être de l'histoire ancienne, quand les véhicules interconnectés sauront à l'avance où se trouvent les places disponibles. Les systèmes de logistique basés sur l'IA permettront d'optimiser les capacités pour supprimer les transports à vide inutiles.

Les systèmes d'IA joueront un rôle décisif dans la mise en œuvre de la conduite autonome. Dans ce domaine, l'environnement complexe de la circulation routière en ville et sur les routes de campagne représente un défi de taille. Les technologies d'IA sont indispensables pour la fusion des données des capteurs, la planification des manœuvres de conduite ou encore l'identification des objets.

Compte tenu des exigences élevées en matière de sécurité du secteur de l'automobile, la fiabilité des processus d'IA joue un rôle fondamental. Pour la garantir, la collecte de données d'entraînement suffisantes et la création de bases de données correspondantes revêtent une importance particulière. Il faut également mettre au point de nouveaux processus, critères de qualité et méthodes en vue d'obtenir les futures autorisations.

Cela nécessite une collaboration étroite entre les entreprises de l'industrie automobile lors de la production/l'enregistrement, ainsi que l'administration et l'analyse des données sur la conduite et les capteurs. Seule cette coopération visant à réaliser et à sécuriser les systèmes d'IA dédiés à la conduite automatisée permettra de garantir notre compétitivité internationale à l'avenir.

Nous souhaitons que l'IA déploie pleinement son potentiel pour rendre notre mobilité plus sûre, plus respectueuse de l'environnement, plus efficace et meilleur marché. À cet effet, nous veillons à garantir une infrastructure numérique performante et un accès optimal aux données sur la mobilité, mais aussi à renforcer l'infrastructure de circulation pour la conduite automatisée et interconnectée.

Dans les prises de positions concernant les points clés, un soutien concret pour une utilisation conforme à la protection des données de systèmes d'IA a souvent été demandé. L'interopérabilité des formats de données a aussi été évoquée comme autre condition d'utilisation des données.

Nous organiserons une table ronde qui réunira les autorités de surveillance de la protection des données et les associations économiques, afin qu'elles élaborent ensemble des lignes directrices pour le développement et l'application conformes aux prescriptions sur la protection des données de systèmes d'IA, et qu'elles traitent d'exemples d'applications de bonnes pratiques.

Les méthodes et processus permettant de garantir l'anonymisation et, lorsque les prescriptions sur la protection des données le permettent, la pseudonymisation et la synthétisation, sont essentiels pour améliorer la disponibilité des données et doivent être encouragés de manière ciblée. Parallèlement, la meilleure sécurité juridique possible doit être assurée pour l'application des prescriptions sur la protection des données, surtout dans le cadre des nouvelles technologies de l'IA. Des échanges réguliers et organisés entre l'économie, les sciences et les instances de surveillance de la protection des données, portant spécialement sur des cas d'application de l'IA peuvent contribuer à améliorer la compréhension technique et à préserver la sécurité des investissements (voir aussi le domaine d'application 3.1 sur les « privacy-enhancing technologies »).

Nous renforcerons et développerons la recherche sur l'échange et l'interopérabilité des données industrielles.

L'utilisation industrielle de l'IA (activité B2B) n'engendre généralement pas de données à caractère personnel. Cependant, les données sur les processus de production et les flux de marchandises sont tout aussi sensibles, aux yeux des entreprises, que les données à caractère personnel pour les personnes.

Au niveau technologique, le renforcement des standards sur les formats de données, les droits d'utilisation et les interfaces, ainsi que les infrastructures et les architectures de données décentralisées revêtent un intérêt particulier (concernant la standardisation, voir aussi le domaine d'action 3.10).

Nous encouragerons le développement de standards dédiés aux formats de données et aux interfaces, et nous mettrons en place une collaboration à l'échelle européenne.

Actuellement déjà, un projet d'élaboration de normes visant à créer des métadonnées et des données ouvertes dans des formats sélectionnés est mené pour le compte du gouvernement fédéral. Il a pour objectif d'aider les fournisseurs de données à mettre à disposition et à publier des données de qualité, et les distributeurs à faciliter le repérage et la diffusion des données. Pour les utilisateurs de données, des données de meilleure qualité seront ainsi disponibles plus facilement et de façon plus ciblée. Ce faisant, les normes et standards existants seront pris en compte.

Le traitement de données présente d'importants avantages dans le domaine de la santé.

Nous renforcerons spécifiquement l'utilité de systèmes d'IA dans le secteur de la santé.

La numérisation fait augmenter le volume des informations pouvant être utilisées dans le système de santé pour gérer les processus de soins ainsi que les structures de ces processus. C'est pourquoi, dans l'intérêt des patients, il faut parvenir à exploiter les données résultant des processus de soin et de facturation de manière plus systématique et dans des formats adaptés pour les systèmes apprenants. L'objectif doit être d'utiliser à l'avenir les données conformément aux prescriptions sur la protection des données pour montrer les corrélations, et de trouver de nouvelles approches pour identifier encore mieux les maladies et les risques et commencer plus tôt les thérapies. Dans l'intérêt des patients, la souveraineté des données, les droits des patients, les intérêts légitimes des patients et les exigences éthiques concernant le domaine particulièrement sensible de l'utilisation des données sur la santé seront pris en compte.

Afin de pouvoir exploiter à la fois les potentiels technologiques permettant l'utilisation de très grands volumes de données (applications des big data) et les applications de l'IA dédiées aux soins, et pour que les entreprises allemandes puissent se démarquer dans la concurrence internationale, le gouvernement fédéral établira des formats permettant d'améliorer l'interconnexion et l'échange de données conforme à la protection des données entre les soins et la recherche.

Santé

Le gouvernement soutient déjà actuellement de nombreux projets dans le sillon du cadre d'appui Informatique médical, qui s'intéresse aux hôpitaux universitaires et réunit les données distribuées à différentes instances de la recherche et des soins, les rendant ainsi également exploitables (conformément aux prescriptions sur la protection des données) pour les technologies des big data et les applications d'IA dans les cliniques et les établissements.

3.9 Adapter la réglementation

À l'avenir, les applications d'IA ne seront pas seulement utilisées à des fins de reconnaissance des modèles et d'analyse, mais elles participeront toujours plus aux processus décisionnels et les guideront. Ceci aura des conséquences sur les questions politiques, juridiques, culturelles et éthiques. L'objectif du gouvernement fédéral sera de veiller à ce que l'application de ces technologies de l'IA ne porte pas atteinte aux valeurs démocratiques fondamentales de la République fédérale allemande ainsi qu'à la protection des droits fondamentaux ancrés dans la constitution, notamment le droit à la liberté d'action, à la protection de la vie privée et à l'autodétermination en matière d'informations.

Dans tout le processus de développement et d'application de l'IA, le gouvernement fédéral mise sur une approche « *ethics by, in and for design* », comme partie intégrante et donc comme marque de fabrique d'une « AI made in Europe ». Elle englobe la recherche, le développement et la production d'IA, mais aussi l'utilisation, l'exploitation, le contrôle et la gouvernance d'applications basées sur l'IA.

La réglementation actuelle offre déjà une base solide avec des standards élevés. Le gouvernement fédéral examinera le cadre juridique pour identifier d'éventuelles lacunes dans les décisions, les services et les produits basés sur les algorithmes et l'IA et, le cas échéant, les ajuster afin de pouvoir contrôler les éventuelles discriminations et inégalités illicites.

Compte tenu de la pénétration croissante de l'IA et de l'intensification des interactions entre l'humain et la machine qu'elle génère, les normes de sécurité les plus rigoureuses doivent être respectées pour le développement et l'application de l'IA. La sécurité informatique est une condition centrale pour la sécurité des produits des applications d'IA et/ou des produits qui utilisent l'IA. Le recentrage actuel sur les exploitants d'infrastructures informatiques critiques, dans le domaine de l'informatique, de la santé ou de l'énergie par exemple ne suffit plus. L'objectif doit donc être d'obtenir un engagement adéquat de la part des fabricants de matériel et de logiciels en faveur du principe « Security by Design ».

Un clivage ressort du processus de consultation et de participation mené dans le cadre de l'élaboration de la stratégie sur l'IA : d'une part, un durcissement de réglementations est rejeté par crainte d'entraver les investissements ; d'autre part, des règles sont demandées pour clarifier les décisions opaques de l'IA et les questions de droit d'auteur lors de la fouille de données et de textes (Text and data mining, TDM). Les mesures prioritaires qui ressortent des consultations en ligne sont le contrôle et, le cas échéant, l'ajustement du cadre juridique réglementant l'utilisation de données et l'application de technologies d'IA, ainsi que la nécessité d'établir de la transparence, de la traçabilité et de la vérifiabilité dans les systèmes d'IA.

Les mesures suivantes sont prévues :

Le gouvernement fédéral vérifiera le cadre juridique réglementant l'utilisation des données destinées à l'application des technologies de l'IA.

Le gouvernement fédéral encouragera l'application des cadres juridiques européen et national pour les données à caractère personnel et vérifiera qu'ils ne contiennent aucune lacune concernant les algorithmes et les applications d'IA. Il contrôlera et, le cas échéant, adaptera également le cadre juridique réglementant l'utilisation des données non personnelles et l'application de la technologie de l'IA. Ce faisant, nous tiendrons compte des propositions de la Commission sur l'éthique des données, qui souligne la nécessité de documenter plus clairement l'utilisation des données et des algorithmes d'IA. Le gouvernement fédéral considère qu'il lui incombe de veiller à ce que l'utilisation des données soit conforme aux principes fondamentaux de non-discrimination et de droit à la protection de la vie privée.

Une base de données de qualité est nécessaire pour que les applications d'IA donnent des résultats optimaux, attestant ainsi de l'excellence des développeurs d'IA et des utilisateurs allemands et européens. Dans la mesure où des données à caractère personnel sont concernées, citons aussi la qualité juridique des données au sens d'un traitement des données conforme au droit, qui respecte les droits de la personne, le droit à l'autodétermination en matière d'informations ou d'autres droits fondamentaux concernés. Avec le Règlement général sur la protection des données, le droit européen sur la protection des données dispose, depuis mai 2018, de normes strictes et homogènes, qui fixent le cadre juridique général du traitement des données à caractère personnel au sein de l'UE. Le gouvernement fédéral examinera si, dans le cadre des nouvelles technologies d'IA, la réglementation existante est adaptée, d'une part, aux opportunités économiques liées à l'utilisation des données à caractère personnel et, d'autre part, au droit à l'autodétermination en matière d'informations.

En vue de l'élaboration de normes sur les aspects éthiques aux niveaux allemands et européens, le gouvernement fédéral dialogue avec des organes nationaux et internationaux, comme la Commission sur l'éthique des données ou le High-Level Expert Group on AI de la Commission européenne, et il tiendra compte de leurs recommandations.

Le gouvernement fédéral examinera comment instaurer de la transparence, de la traçabilité et de la vérifiabilité dans les systèmes d'IA, afin de permettre une protection efficace contre les distorsions, les discriminations, les manipulations ou d'autres utilisations abusives, notamment lors de l'utilisation de systèmes de prévisions et de décisions basés sur des algorithmes.

Lors de l'utilisation de l'IA, il est essentiel de permettre une protection efficace contre les discriminations, les manipulations ou d'autres usages abusifs. Seule une gestion transparente de l'IA permettra de créer de la confiance envers les systèmes basés sur des algorithmes de préparation des décisions, voire des systèmes qui fonctionnent et décident de manière autonome. Dans la mesure où l'automatisation de décisions coïncide avec le traitement de données à caractère personnel, le RGPD prévoit des obligations complètes en termes d'information et un droit pour la personne concernée d'exiger le contrôle humain d'une décision automatisée, afin de garantir la transparence des décisions entièrement automatisées. Pour pouvoir lutter contre les discriminations injustifiées, les personnes concernées doivent pouvoir prendre connaissance des bases décisionnelles (critères, objectifs et logiques) appliquées lors du processus de décision. De même, il faut également divulguer les données à caractère personnel prises en considération lors de la décision. En outre, les droits d'information et les obligations de marquage et de publication doivent être formulés dans un langage compréhensible et être facilement accessibles. Ce faisant, il faut aussi tenir compte des potentielles discriminations et de l'utilisation abusive de systèmes dans un contexte global, p. ex. des discriminations envers des populations défavorisées dans les pays en développement. Fondamentalement, il est nécessaire de garantir la transparence, la traçabilité, la non-discrimination et la vérifiabilité des systèmes d'IA lors du développement, de la programmation, du déploiement et de l'utilisation de ces systèmes (en tenant compte des données d'entraînement et d'application). Cette exigence doit plus particulièrement être mise en œuvre pour les processus automatisés qui préparent des décisions ou tirent des conclusions susceptibles, le cas échéant, d'être appliquées directement, sans aucune autre intervention humaine. Toutefois, même lorsque le processus décisionnel des systèmes d'IA ne fait pas appel à des données à

caractère personnel, comme pour le journalisme robotisé, la transparence et la protection contre les distorsions, les discriminations et les manipulations sont essentielles. Les exigences éthiques et de l'État de droit doivent faire partie intégrante de tout le processus de développement et d'application de l'IA – et donc être considérées comme la marque de fabrique d'une « AI made in Europe ». Ceci englobe la recherche, le développement et la production d'IA, mais aussi l'utilisation, l'exploitation, le contrôle et la gouvernance d'applications basées sur l'IA. Tous les acteurs, y compris l'industrie, doivent participer à l'élaboration de procédures de contrôle et de traçabilité des décisions algorithmiques.

Le gouvernement fédéral envisage de créer et/ou d'étendre les organismes publics et instituts privés chargés de contrôler les décisions algorithmiques, afin de prévenir les utilisations abusives et les discriminations ainsi que les retombées négatives sur la société. Il convient notamment d'établir des normes d'audit et des normes d'analyse des impacts. Dans ce système de contrôle, la divulgation de tous les éléments du processus *Algorithmic Decision Making* (ADM) de l'IA doit pouvoir être demandée, sans que les secrets de l'entreprise ne soient nécessairement divulgués.

Le gouvernement fédéral encourage le développement d'applications innovantes, qui soutiennent l'autodétermination, la participation sociale et culturelle ainsi que la protection de la vie privée des citoyens.

Le gouvernement fédéral soutiendra le développement d'applications innovantes, qui favorisent l'autodétermination (notamment en matière d'informations), la participation sociale et le respect de la vie privée des citoyens. À cet effet, nous aurons recours (dans le cadre des objectifs) aux instruments d'aide existants, notamment à ceux de la politique des consommateurs, et nous étudierons s'il est nécessaire de les étendre. Il faut également veiller à ce que les offres basées sur l'IA puissent être utilisées par toutes les populations, avec une confiance légitime et une sécurité juridique, et que celles-ci disposent des compétences nécessaires.

Cela vaut plus particulièrement pour l'accompagnement technique au quotidien, lorsque des systèmes d'IA aident par exemple le personnel spécialisé dans le domaine de la formation et des soins. Il faut ici veiller à ce que le personnel spécialisé puisse vérifier facilement le travail des systèmes d'IA et le corriger, le cas échéant.

Nous nous engageons pour une définition commune, élaborée dans le cadre d'un débat social, d'objectifs de « bon travail by design » qui sont précisés dans un « Digital Bill of Rights » sur les besoins et les défis de la société d'information.

Le gouvernement fédéral adaptera le cadre réglementant le droit d'auteur afin de faciliter la fouille de données et de textes (TDM), comme base de l'apprentissage automatique à des fins commerciales et non commerciales. Dans ce contexte, un juste équilibre sera trouvé entre les intérêts des titulaires de droit et ceux des utilisateurs.

La fouille de textes et de données représente une technologie clé et la base de l'apprentissage automatique. Si les contenus sont protégés par le droit d'auteur, il faut une réglementation intelligente de la TDM à des fins commerciales ou non commerciales, dans la mesure où des actes importants pour le droit d'auteur sont concernés. Les autorisations légales associées à des exigences en termes de rémunération permettent d'aider et de trouver un juste équilibre là où les licences ne donnent pas de solutions satisfaisantes. Pour le reste, le principe « The Right to read is the right to mine » (« le droit de lire est le droit de fouiller ») doit s'appliquer.

3.10 Définir des standards

Celui qui définit les standards détermine le marché. Les normes et standards internationaux permettent d'éliminer les barrières techniques, de soutenir l'ouverture des marchés et de renforcer ainsi la compétitivité de l'économie. Ils améliorent la convivialité des applications, contribuent à une qualité et une sécurité élevées des produits et processus, et permettent la comparabilité et l'interopérabilité. Ils constituent ainsi la base de la confiance dans les systèmes et processus techniques. Parallèlement, les standards et les normes aident à conserver la souplesse et la pertinence des réglementations.

Il est de la responsabilité étatique du gouvernement fédéral de définir les réglementations pour les entreprises et donc de s'engager pour les standards et la normalisation aux niveaux national, européen et international, par l'entremise des organismes de normalisation nationaux que sont la DIN/DKE. L'élaboration des standards incombe toutefois en premier lieu aux entreprises et non à l'État. C'est pourquoi la présence des représentants de l'économie au sein des organes de standardisation et de normalisation doit être renforcée. Dans ce contexte, les questions importantes sont avant tout la standardisation des termes et classifications de l'IA (dimensions de l'autonomie, autonomie de l'apprentissage, risques liés à l'IA) et des normes éthiques (« ethics by design »). Ce faisant, il faut aussi vérifier si l'IA est compatible aux standards et normes existants. De même, il est utile de convenir d'un plan européen sur la standardisation. L'introduction de standards contraignants dans le domaine de la santé doit en outre être examinée.

Le gouvernement fédéral envisage de soutenir la participation d'experts, notamment de PME et de start-ups, dans les procédures de standardisation internationales.

Ainsi, les intérêts allemands pourront être représentés plus efficacement. De manière comparable au programme des salons pour les jeunes entreprises innovantes, un instrument de soutien financier dédié à la standardisation de l'IA permettrait d'améliorer la présence et de mieux prendre en compte les intérêts spécifiques des PME.

Le gouvernement fédéral soutient la standardisation de termes et de classifications de l'IA (p. ex. dimensions de l'autonomie, autonomie de l'apprentissage, risques liés à l'IA).

Le gouvernement fédéral mettra l'accent sur les aspects éthiques de la normalisation et de la standardisation de l'IA dans les machines et véhicules autonomes (« ethics by design »). Nous en tiendrons aussi compte lorsque nous examinerons la création de structures et processus visant à auditer le développement et l'application de l'IA (voir le domaine d'action 3.5).

Dans le cadre d'un projet commun avec la DIN, le gouvernement élaborera un « roadmap » sur les normes et les standards dans le domaine de l'IA.

Ce « roadmap » prévoira également un contrôle de la compatibilité des standards et normes existants avec l'IA. Les normes lisibles et interprétables par machine revêtent une grande importance, en particulier pour les systèmes apprenants.

De concert avec les entreprises, les milieux scientifiques et les organismes de standardisation et de normalisation, le gouvernement fédéral prendra une initiative visant à renforcer la représentation commune des intérêts européens dans les instances de standardisation internationales.

Il ne s'agit pas seulement de questions techniques mais aussi éthiques. Le gouvernement fédéral apportera les suggestions de la Commission sur l'éthique des données à ce débat. L'objectif est une meilleure coordination permettant de mieux défendre les valeurs européennes à l'échelle internationale, mais il ne saurait être question ici de « block voting » (vote de blocage) illicite.

3.11 Mise en réseau nationale et internationale

Les technologies transversales comme l'IA touchent tôt ou tard tous les domaines des sciences, de l'économie, de la culture, des médias, de l'administration et du quotidien des citoyens. Cette évolution étant mondiale, la politique se doit aussi de penser et d'agir au-delà des frontières. En plus des mesures ci-après mentionnées, nous renvoyons ici aussi aux coopérations transfrontalières des domaines d'action 3.1, 3.2, 3.3 et 3.5.

Nous prévoyons pour cela de

■ *coordonner les mesures de la stratégie sur l'IA avec d'autres activités du gouvernement fédéral.*

La stratégie sur l'IA présentée ici s'inscrit dans le contexte d'autres stratégies et mesures du gouvernement fédéral (p. ex. stratégie sur les hautes technologies, stratégie de mise en œuvre de la numérisation, stratégie allemande sur le développement durable, Commission sur l'éthique des données, Conseil du numérique, plateforme Industrie 4.0, plateforme nationale sur l'avenir de la mobilité, numérisation dans le secteur de la santé, Mobilité 4.0, protection des enfants et de la jeunesse face aux médias, consolidation informatique de l'État fédéral, Office fédéral pour la sécurité dans l'informatique, Agence centrale pour l'informatique dans le domaine de la sécurité, stratégie sur les informations géographiques, mesures sur l'avenir du travail, mesures de la politique culturelle et des médias ou mesures pour la protection du climat, et d'autres politiques sectorielles). Cela vaut notamment pour les mesures sur la numérisation ainsi que dans le contexte de la Stratégie sur les hautes technologies à l'horizon 2025 du gouvernement fédéral, qui sont plus larges sur le plan du contenu mais traitent également du domaine de l'IA. La mise en application de l'IA constitue, p. ex., l'une des douze missions de la Stratégie sur les hautes technologies à l'horizon 2025.

Outre la coordination avec les stratégies du gouvernement fédéral et des ministères, en fait aussi partie la coordination avec la Commission d'enquête IA – *responsabilité sociétale et potentiels économiques, sociaux et écologiques* du Bundestag, qui a été constituée le 27 septembre 2018.

Dans le cadre des compétences des ministères et des activités mentionnées précédemment, il faut examiner à intervalles réguliers quelle importance les évolutions de l'IA ont sur d'autres domaines politiques et stratégies sectorielles et à quels effets de rétroactions il faut s'attendre. L'objectif doit être de détecter suffisamment tôt les évolutions négatives, grâce à une analyse et une observation systématiques et à des échanges réguliers entre les ministères compétents, puis de prendre les mesures pour y remédier. L'IA peut contribuer à la réalisation des objectifs des domaines politiques, mais aussi représenter un risque et/ou un danger potentiel auquel il faut faire face de manière adéquate. Un exemple d'effet positif est l'utilisation des technologies d'IA pour mettre en œuvre les objectifs de développement durable de l'Agenda 2030 des Nations Unies, notamment par le pilotage efficient d'installations énergétiques, par le soutien des méthodes de diagnostic médical ou par l'utilisation de l'IA en vue de planifier les mesures d'ajustement dans le cadre du changement climatique. Font partie des potentiels dangers : l'utilisation de technologies d'IA en violation des droits de la personne, du droit à l'autodétermination en matière d'informations, de la protection de la vie privée et des données, l'exploitation de lacunes dans les systèmes de sécurité (cyberattaques) ainsi que les discriminations de toutes sortes.

■ *Renforcer la collaboration avec les institutions de l'UE, notamment avec la Commission européenne et d'autres États membres, pour les questions de cadres d'utilisation de l'IA sur le marché unique numérique et dans le cadre de l'application de la stratégie européenne sur l'IA.*

Le développement du marché unique européen aura des conséquences aussi bien sur la disponibilité des données, que sur les modèles d'affaires basés sur ces données et les normes européennes réglementant les données. D'ici la fin 2018, la Commission européenne élaborera un plan d'actions sur l'utilisation des technologies de l'IA, en collaboration avec les États membres (« Coordinated action plan »), dans lequel elle abordera de nombreuses mesures devant être mises en œuvre tant au niveau national qu'europpéen. Le gouvernement fédéral participera à un stade précoce aux processus en cours en exprimant ses positions, et il examinera, sur la base du principe de subsidiarité, à quel niveau les mesures doivent être menées et où des synergies peuvent être exploitées parmi les actions des institutions européennes ou

d'autres États membres. Citons à titre d'exemple dans ce domaine, le développement, la création et l'interconnexion de [hubs numériques], la mise en réseau de centres d'excellence nationaux dans un système européen de centres d'excellence, la coordination des programmes de recherche européens et nationaux, ainsi que les échanges et la collaboration d'experts nationaux et européens pour les aspects réglementaires et normatifs de l'utilisation de l'IA. Sont concernés, d'ici 2027, les programmes européens Horizon Europe, Digital Europe, et le fonds social européen qui prévoit des mesures en rapport avec l'IA, dont certaines engendrent des dépenses considérables. Dans le cadre des programmes mentionnés, le gouvernement fédéral s'engagera pour la promotion de l'IA. Ce faisant, il sera étudié si les instruments et réglementations existants peuvent être développés/ajustés aux technologies de l'IA avant de mettre au point de nouveaux instruments/de nouvelles règles.

Échanger et convenir de lignes directrices communes avec les régions et les espaces économiques leader à l'échelle internationale.

Nous renforcerons les coopérations internationales ainsi que la coopération bilatérale et multilatérale en IA, par exemple dans le cadre du G7 ou du G20. La recherche de pointe est façonnée depuis longtemps par les coopérations internationales et la plupart des communautés scientifiques, dont la communauté de l'IA, sont déjà parfaitement organisées en réseau, dans le monde entier, sur la base de leurs intérêts de recherche communs. Ces coopérations et réseaux doivent constituer le noyau de coopérations de recherche plus poussées, qui permettront aux organismes scientifiques européens d'obtenir d'excellents résultats à l'échelle internationale. Il faut, pour cela, faire évoluer les activités bilatérales et multilatérales de R & D visant à développer et à utiliser les technologies d'IA, de concert avec les principales nations dans ce domaine, comme les États-Unis, le Canada, Israël ou certains pays asiatiques. Cela inclut la coopération entre des entreprises de différents pays, dans le cadre de chaînes de valeur internationales. Pour ce type de collaboration, on peut avoir recours aux représentations diplomatiques et consulaires allemandes à l'étranger et aux maisons de l'innovation et des sciences. La société Germany Trade & Invest GmbH (GTAI) fera aussi activement la promotion de l'IA allemande à l'étranger, dans le cadre de son marketing de site. Cela permettra d'accroître la visibilité des prestataires allemands de solutions d'IA et de présenter aux entreprises étrangères des opportunités commerciales et de coopération en Allemagne.

S'agissant de l'élaboration de lignes directrices communes, nous souhaitons une approche multilatérale dans le cadre des formats existants comme l'OCDE, le G7, le G20 et les Nations Unies. Nous souhaitons la création d'Observatoires sur l'IA aux niveaux européen et international (voir domaine d'action 3.5) et, dans le cadre de l'initiative Global Pulse par exemple, nous aiderons les pays en développement à élaborer des lignes directrices adaptées. Nous articulerons l'utilisation des systèmes d'IA autour de nos valeurs, nous prendrons en considération les résultats des commissions nationales comme la Commission sur l'éthique des données et la Commission d'enquête, et les intégrerons dans les groupes de travail correspondants et les négociations sur les lignes directrices et les normes et standards éthiques de l'IA. Cette approche sera également portée par d'autres pays membres de l'UE, comme la France et la Finlande, et l'Allemagne souhaite une approche européenne sur l'utilisation de l'IA.

Créer des capacités et des savoirs sur l'IA dans les pays en développement par la coopération économique, afin que ces pays puissent exploiter les opportunités économiques, sociétales et sociales.

Dans les pays en développement et émergents qui le souhaitent, le gouvernement fédéral sera ouvert aux collaborations dans des domaines pertinents, comme la formation et la coopération économique, afin de permettre à ces pays d'utiliser des technologies de l'IA pour leur développement économique et social, dans les cadres technologiques, sociétaux et sociaux. L'IA étant une technologie clé à l'échelle mondiale, il convient de veiller à ce que ces pays ne soient pas distancés sur le plan technologique. Cela concerne la constitution et le développement d'une expertise scientifique et technique dans le domaine de la formation et du perfectionnement, l'utilisation économique des technologies de l'IA et le soutien par des approches d'open source et d'open-data, mais aussi les infrastructures basées sur l'aérospatial, qui sont reliées par satellites aux flux de communication et de données des pays industrialisés. Il est important de veiller à ce que les applications d'IA des pays industrialisés ne soient pas discriminatoires ou inadaptées

pour les utilisateurs des pays en développement, p. ex. en raison du manque de données d'entraînement ou de données erronées d'un cadre normatif trop strict. De plus, un potentiel d'abus élevé existe dans les pays ne disposant pas de prescriptions sur la protection des données/de mécanismes de protection, ou dans lesquels ils sont insuffisants. Il convient donc de soutenir ces pays dans l'élaboration d'un cadre politique adapté pour l'utilisation de l'IA.

Promouvoir la compétence individuelle et sociale et la puissance de réflexion dans la société de l'information

Des informations et technologies de diverses natures et formes font leur apparition au sein de notre société et de notre vie en communauté, avec une intensité inédite. Elles façonnent de plus en plus les modèles des interactions et des débats sociétaux en tant qu'éléments démocratiques dotés d'une fonction structurelle. L'évolution fulgurante des nouveaux champs d'application de l'IA impose un processus de réflexion et de débat permanent. Ces changements profonds et variés revêtent une importance centrale, non seulement pour l'épanouissement de l'individu mais aussi pour la cohabitation au sein de notre société. Ils requièrent plus que jamais un débat de nature à renforcer la liberté et la démocratie. En conséquence, des cadres doivent être créés pour que les citoyens et les acteurs institutionnels puissent développer une compétence numérique et médiatique suffisante ainsi qu'un esprit critique dans l'utilisation des nouveautés techniques. Ces compétences sont la condition d'un débat social différencié et objectif, qui peut renforcer la confiance vis-à-vis de l'utilisation de l'IA.

Les possibilités de promouvoir la compétence numérique et médiatique et la réflexion critique peuvent aller d'une large offre d'informations factuelles dans les campagnes (p. ex. pour expliquer les scénarios d'application réalistes) à l'utilisation et la promotion de technologies d'application du droit et des principes éthiques dans le monde technique, en passant par la transmission de compétences numériques dans les écoles et la formation pour adultes. Dans ce contexte, les médias et les institutions de régulation médiatiques remplissent aussi une fonction importante. Celle-ci ne consiste pas seulement à informer la société des nouvelles technologies et à accompagner le progrès technique sous un angle critique, mais aussi à mettre à disposition de nouveaux forums de débat.

Les investissements consentis dans l'évaluation des retombées technologiques doivent augmenter proportionnellement à la diffusion de technologies comme l'IA au sein de notre société. La recherche et le développement doivent, par exemple, évoluer en rapport avec la portabilité des données, l'interopérabilité et les *consumer enabling technologies*, à savoir les technologies d'IA ayant pour objectif premier de soutenir les consommateurs dans leurs décisions quotidiennes. En outre, la responsabilité étatique de l'élaboration de cadres et leur respect ainsi que la liberté, l'autonomie, et la réponse des utilisateurs et d'autres personnes concernées par les nouvelles technologies d'une part, et, d'autre part, la gestion du marché et de la concurrence doivent être équilibrées et être discutées et déterminées au sein de la société, à la lumière des changements. La puissance économique croissante des entreprises déterminantes pour le développement de l'IA ne doit pas conduire à accroître la dépendance financière de la science et de la société civile vis-à-vis d'elles. L'État doit permettre à la science et la société civile de contribuer de manière indépendante et compétente à cet important débat de société.

Au fur et à mesure que les technologies modernes y compris l'IA se développent et prennent des tâches à l'humain, de nouvelles compétences se créent mais d'autres compétences de l'humain se perdent. Nous devons donc réfléchir à notre responsabilité vis-à-vis de la génération suivante, de conserver et de développer certaines compétences et autonomies. Par conséquent, un débat sur la définition et les exigences de la souveraineté de la société est aussi indispensable.

(Cet encadré reprend des recommandations de la commission sur l'éthique des données)

3.12 Mener des dialogues au sein de la société et développer le cadre d'action politique.

Actuellement, la population perçoit l'IA de manière controversée. Pour pouvoir porter la recherche, le développement et l'application de l'IA en Allemagne à un niveau de leader international, l'IA doit être comprise comme une chance, être désirée et façonnée par la population. Il faut pour cela renforcer le dialogue au sein de la société et instaurer des procédures participatives et des possibilités de participation. L'objectif est d'ancrer l'IA sur les plans culturel, éthique, juridique et institutionnel dans la société. Les opportunités qu'offre l'IA à chaque individu et au bien commun doivent être mises en avant de manière tout aussi crédible que les possibilités de conception technique sociale et inclusive et les mesures d'analyse et de sécurisation des potentiels de risques existants. Nous placerons le dialogue social sur l'IA au cœur d'une offensive globale et plus longue, sur l'information numérique, la formation et la participation, qui inclura de nouvelles technologies comme l'IA. Ce faisant, nous impliquerons tous les groupes de population et prendrons notamment en compte ceux qui, comme les personnes âgées, utilisent les offres numériques bien moins que la moyenne.

La nécessité de fournir un important travail d'information et d'instaurer des processus de dialogue ressort de pratiquement toutes les prises de position de la consultation en ligne. Elles soulignent aussi que la méconnaissance et le manque d'acceptation au sein de la population pourraient entraver le développement et la diffusion de la technologie en Allemagne et constituer un obstacle à l'innovation. L'expérience de la société civile doit être utilisée comme un moteur d'innovation. C'est pourquoi un vaste consensus se dégage aussi sur le fait que l'élargissement des connaissances et le perfectionnement des compétences médiatiques et technologiques en lien avec les nouvelles technologies sont nécessaires, à large échelle, mais aussi de manière différenciée, selon les domaines d'application. Enfin, il faut assurer la pertinence sociale du développement de l'IA par des mesures participatives adéquates. Les acteurs de la société civile refusent une communication dont le seul objet serait de créer des « bases d'acceptation » et privilégient une implication et une participation active.

La nécessité d'un dialogue interdisciplinaire, qui ne porterait pas que sur la technologie et ses applications spécifiques, mais aussi sur les interactions socioéconomiques et socioculturelles, et la nécessité d'une conception technique transdisciplinaire ont été soulignées à de nombreuses reprises. Dans ce contexte, une augmentation du financement des projets de recherche portant sur les conséquences sociales de l'IA, le dialogue transdisciplinaire et l'évaluation des retombées technologiques nationales et mondiales est demandée.

Dans de nombreuses positions, le gouvernement fédéral mais aussi les institutions et organisations existantes sont désignés comme les promoteurs de ces mesures. En font partie les établissements de formation, des écoles aux universités en passant par les universités populaires et les académies, les institutions culturelles comme les musées, les établissements, les initiatives et les centres ainsi que les centres de compétences, communautés et portails pertinents. Selon les participants à la consultation, les Länder, et en particulier les communes, ont également un rôle à jouer.

Il est aussi souligné que le débat sur les limites éthiques de l'utilisation de l'IA n'est pas unique et clairement descriptible, mais qu'il doit s'inscrire dans la durée en tenant compte des développements technologiques dynamiques et en incluant dans une même mesure les sciences techniques et naturelles ainsi que les sciences humaines et sociales.

Avec un « Fonds d'avenir Travail numérique et société », le gouvernement fédéral favorisera l'information et la conception technique sociale et pluridisciplinaire du plus grand nombre.

Le gouvernement fédéral reconnaît la nécessité d'une vaste offensive nationale de l'information et de la conception dans le domaine des technologies numériques, comme l'IA ou la blockchain. Par la création d'un Fonds d'avenir Travail numérique et société, il met en place un centre de compétences national qui organise, soutient et encourage les mesures transversales dans le domaine de la conception technique sociale et participative. Le Fonds d'avenir a pour mission d'amorcer et d'animer un dialogue scientifique interdisciplinaire sur la conception technique sociale, et de façonner les innovations en plaçant l'humain au cœur du développement et de l'utilisation de l'IA. Dans ce contexte, il initie et soutient les dialogues menés entre les sciences, les entreprises et la société civile, sur les technologies et leurs champs

d'application ainsi que sur leurs conséquences pour le monde du travail et la société. Il identifie et promeut des projets phares sur différentes technologies et leurs applications et oriente les concours d'idées sur la conception technique sociale. Le fonds élabore et administre les programmes d'aide visant à soutenir les projets d'information axés sur le dialogue, les espaces d'expérimentation et les projets de conception et de co-création des domaines de la formation, de la culture, de l'administration, dans les entreprises et les initiatives de la société civile. De plus, il soutient et conseille les communes et les organismes et organisations actifs au niveau régional dans la conception et la création de laboratoires citoyens et d'espaces d'expérimentation ou de projets pilotes basés sur de nouvelles technologies. Pour permettre à tous les groupes de population d'utiliser les offres basées sur l'IA en toute confiance et en toute sécurité sur le plan juridique, les offres de formations ciblées, p. ex. sur la sécurité (des données), les cadres réglementaires et la capacité de réflexion critique seront aussi encouragées. Par des campagnes d'information et de sensibilisation axées sur le dialogue, le Fonds d'avenir promeut la création active d'une communauté numérique et s'engage plus particulièrement pour l'implication active des organes de représentations des intérêts des différents groupes cibles.

L'IA dans le domaine de la culture et des médias – une inspiration dans le processus de création

Le gouvernement fédéral considère comme une tâche culturelle et médiatique centrale de définir des cadres qui créent et préservent la diversité et garantissent l'espace nécessaire au développement des libertés culturelles et médiatiques.

Il mettra aussi l'accent sur les possibilités et les conséquences de l'IA dans le domaine de la culture et des médias. Car le niveau de liberté d'une société démocratique se mesure, aussi à l'ère du numérique, à sa diversité culturelle et médiatique et à l'indépendance de ses médias. Nous devons donc les préserver. En même temps, il faut tirer profit des multiples potentiels que l'IA offre dans le secteur de la culture et des médias, et dans l'économie créative. Certes, l'IA ne peut pas remplacer la créativité humaine, mais elle peut être un outil d'inspiration complémentaire dans le processus créatif et ouvrir ainsi de nouvelles voies dans la transmission artistique et culturelle. Ces possibilités doivent être exploitées dans le respect de la liberté d'opinion, d'information, des médias et de la liberté artistique, en ayant conscience des éventuels dangers et limites éthiques qu'elles posent à notre société libre et démocratique. De plus, les principes de la transparence et de la non-discrimination doivent aussi s'appliquer aux applications d'IA du domaine médiatique et culturel, afin de continuer à garantir une formation d'opinion libre, individuelle et publique.

Le gouvernement fédéral transformera la plateforme Systèmes apprenants en une plateforme dédiée à l'IA, dans laquelle seront organisés des échanges entre la société civile et les acteurs de la politique, des sciences et de l'économie.

La plateforme Systèmes Apprenants réunit les plus grands experts de la science, de l'économie, de la politique et des organisations de la société civile qui œuvrent dans les domaines des systèmes apprenants et de l'IA. De nombreuses positions émanant des milieux scientifiques et économiques proposent de perfectionner cette plateforme en développant ses structures de sorte à mieux tenir compte de sa représentativité et d'y intégrer d'éventuelles mesures participatives.

Dans des groupes de travail thématiques, la plateforme examine les opportunités, les défis et les cadres du développement et de l'utilisation responsables des systèmes apprenants. Les résultats permettent de déduire des scénarios, des recommandations et des options d'aménagement ou des feuilles de route. Il est prévu qu'ils développent des scénarios d'application susceptibles de contribuer aussi à clarifier les questions éthiques et juridiques.

Le gouvernement fédéral accompagnera le dialogue avec les partenaires sociaux sur l'intégration durable de l'IA dans le monde du travail.

L'accompagnement des partenaires sociaux joue un rôle fondamental lors du déploiement des applications d'IA dans le monde du travail. Du côté gouvernemental, les dialogues avec les partenaires sociaux seront accompagnés par des forums d'experts du BMAS et par l'initiative Nouvelle qualité du travail (INQA). Dans ce cadre, la mise en place d'espaces d'expérimentation (cf. 3.5) et la transposition rapide des résultats dans le monde du travail sont prévues. Les dialogues sectoriels avec les partenaires sociaux sont aussi encouragés dans le cadre du Fonds d'avenir (voir ci-dessus).

■ *Le gouvernement fédéral définira une stratégie de communication sur l'IA.*

Nous définirons une stratégie de communication qui poursuivra les objectifs suivants : une trajectoire technique centrée sur l'humain et le bien commun, une meilleure communication des offres d'aide existantes, une présentation compréhensible de l'IA aux entreprises, à l'administration et à la société et une valorisation à l'échelle mondiale de l'image de l'Allemagne dans le domaine de l'IA.