

LIVRE BLANC

Risques et opportunités de l'Intelligence Artificielle dans la métallurgie



**Som
mai
re**

INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE	5
MÉTHODOLOGIE	6
Une revue de littérature pour comprendre le sujet	6
Une étude quantitative pour recueillir le point de vue auprès de différents secteurs	6
Une étude qualitative pour recueillir le point de vue des partenaires sociaux	7
Les participants.....	7
Les interviews et l'atelier.....	7
ÉTAT DES LIEUX	8
Quelques éléments de définition	8
Comprendre le dialogue social et ses enjeux.....	8
Comprendre l'IA.....	8
Les divers niveaux de l'IA.....	9
L'IA et l'entreprise	10
L'IA participe à la transformation de l'entreprise.....	10
L'IA pour conserver sa compétitivité.....	12
L'IA est perçue par les travailleurs comme un outil de transformation de leur métier.....	12
L'IA dans la métallurgie	13
Le secteur de la métallurgie, une diversité d'activité et de métiers.....	13
L'IA transforme l'industrie.....	15
L'IA impacte les entreprises et modifie les métiers.....	17
L'IA et le dialogue social	19
Le dialogue social, un atout culturel de la métallurgie.....	19
Le dialogue social pour une IA partagée et pour relever le défi de l'IA.....	19
RISQUES ET OPPORTUNITÉS	21
Les impacts de l'IA sur l'organisation du travail	21
La littérature sur l'IA en tant qu'élément de reconfiguration du travail et des emplois.....	21
Point de vue des intervenants.....	23
Les impacts de l'IA sur le travailleur et la relation au travail	26
La littérature sur l'IA en tant que facteur de substitution et de transformation du travailleur.....	26
La littérature sur l'IA en tant que variable d'ajustement de la qualité et de la relation au travail.....	28
Point de vue des intervenants.....	30
Les impacts de l'IA sur le dialogue social	34
La littérature sur l'IA et le dialogue social.....	34
Point de vue des intervenants.....	36
À RETENIR POUR CONSTRUIRE DEMAIN...	37
BIBLIOGRAPHIE	40
GLOSSAIRE	44

le cnam

Learning Lab Human Change

Le Learning Lab Human Change du Cnam est le premier lab orienté recherche sur la transformation numérique et l'IA en lien avec l'humain dans les organisations.

Les fondamentaux de ce Lab sont de mesurer le volet humain de la transformation digitale et de l'IA, développer des outils d'analyse, accompagner les entreprises dans leurs actions de formation/transformation, prendre le temps long de l'analyse et de la synthèse et mener des travaux de recherche pour construire les scénarii d'une transformation partagée et permettre la diffusion de nouveaux savoirs autour des nouvelles compétences managériales.

Il s'appuie sur la transversalité propre au Cnam riche de ses enseignants-chercheurs dans tous les domaines avec des laboratoires de recherche innovants qui travaillent avec des entreprises partenaires sur le futur du travail.

Équipe :

- Cécile Dejoux, Professeure des universités au Cnam et affiliée à l'ESCP BS, Directrice du Learning Lab Human Change, LIRSA-HESAM, Cnam Paris
- Olfa Gréselle - Zaïbet, Maître de conférences LIRSA-HESAM, Cnam Paris
- Isabelle Galy, Directrice déléguée aux opérations du Learning Lab Human Change, Cnam Paris



Depuis plusieurs années, Malakoff Humanis mène une politique de partenariats et d'études ambitieuses.

Face aux défis technologiques, économiques, organisationnels et humains, les entreprises vont devoir repenser leur développement en intégrant l'humain au cœur de leur stratégie et leur organisation. Au-delà des politiques de santé et de qualité de vie au travail, de nombreuses autres questions se posent : l'allongement de la vie professionnelle, les nouvelles formes de travail, les nouvelles attentes des salariés, l'évolution des organisations, la transformation digitale des entreprises, la place de l'humain face à l'intelligence artificielle...

Acteur paritaire et mutualiste, Malakoff Humanis souhaite aller plus loin pour accompagner la protection et le développement du capital humain des entreprises.

Équipe :

- Siham Harroussi, Directrice Prospective et Culture Innovation
- Guilhem Loiseleur des Longchamps, Chef de Projet Innovation
- Nelly Plainchault, Analyste veille stratégique
- Béatrice Taudou, Responsable de l'Observatoire de branches
- David Huynh, Consultant Prévention et Observatoires des branches

INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

L'Intelligence Artificielle (IA) est au centre des préoccupations. Tous les pays ont lancé de grands plans d'investissement, les grands groupes ont dépassé le stade de l'expérimentation et l'IA pénètre peu à peu tous les secteurs d'activité, toutes les entreprises, tous les métiers, jusqu'au quotidien des travailleurs.

En 2020 Malakoff Humanis et le Learning Lab Human Change du Cnam ont décidé de nouer un partenariat afin de mener une recherche exploratoire sur la perception des risques et opportunités liés à l'Intelligence Artificielle pour les salariés de la branche Métallurgie et son impact en matière de dialogue social. Ce livre blanc en reprend les principaux résultats.

La majorité des experts s'accorde à dire que l'impact de l'intelligence artificielle sur l'entreprise et ses travailleurs sera très important et il appartiendra au dialogue social qui accompagne les mutations du travail de faire en sorte que cet impact soit positif.

MÉTHODOLOGIE

Différentes méthodologies ont été couplées afin d'appréhender le sujet dans sa globalité. Outre le recueil de données informationnelles et universitaires, le point de vue des acteurs faisait sens dans sa compréhension. Aussi, des observations ont été menées auprès d'acteurs de la métallurgie et du dialogue social, auprès d'un large public de collaborateurs acculturés à l'IA grâce au MOOC du Cnam « l'IA pour Tous » et, grâce à l'étude de la littérature relative au sujet. Cela a permis d'avoir un regard croisé sur les opportunités et risques de l'IA sur le travail, les travailleurs, la relation de travail et le dialogue social. Des interviews ont permis de faire ressortir la perception à la fois des travailleurs et des dirigeants de la branche métallurgie.

L'objectif était d'évaluer si l'introduction de l'IA dans le monde de la métallurgie était clivante au sein des organisations, si l'IA faisait débat. Il était d'autant plus important d'avoir le point de vue des représentants syndicaux de la branche que ce sont eux qui seront à la manœuvre lorsque le dialogue social s'engagera sur le sujet de l'IA.

Une revue de littérature pour comprendre le sujet

Afin de dresser un état de l'art du sujet qui nous préoccupe, une revue de littérature scientifique a été réalisée. Au-delà de l'aspect technique de l'IA qui ne sera pas abordé dans ce livre blanc, il était nécessaire d'aborder les aspects théoriques relatifs au remplacement par l'IA, à la substitution de l'IA et à la qualité du travail à l'ère de l'IA. L'analyse de la littérature scientifique traitant de l'articulation entre IA et dialogue social a été complétée par la prise en compte des publications récentes sur les branches et les syndicats.

Une étude quantitative pour recueillir le point de vue auprès de différents secteurs

Pour le **quantitatif**, un **questionnaire** sur la transformation des organisations liées à l'IA a été diffusé à une communauté de 50 000 moocers⁽¹⁾, 4 000 réponses ont pu ainsi être recueillies et exploitées dans le cadre de cette étude.



Les questions retenues dans le cadre de ce livre blanc sont :

- Avez-vous déjà entendu parler d'IA dans votre entreprise ?
- De quelles technologies IA avez-vous entendu parler ?
- À quelle occasion et quelle était la forme de la découverte ?
- Pensez-vous que l'IA va supprimer votre emploi ?
- Pensez-vous que l'IA va transformer votre métier ?

⁽¹⁾ Mooc « l'IA pour Tous » sur Fun-mooc : <https://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:CNAM+01046+session03/about>

Une étude qualitative pour recueillir le point de vue des partenaires sociaux

Les participants

Ces interviews ont été conduites par le Learning Lab Human Change du Cnam auprès de :

- **Xavier Le Coq**, CFE-CGC Sidérurgie, Président Syndicat National, ArcelorMittal
- **Mathieu Trubert**, CGT UGICT, Microsoft
- **Franca Salis-Madinier**, CFDT Cadres, Secrétaire nationale et membre du CESE
- **Jérôme Chemin**, CFDT Cadres, Secrétaire général adjoint
- **Laurent Mathieu**, CFDT Cadres, Secrétaire général
- **Marc Troïa**, Directeur Général d'Huron Graffenstaden
- **Rémi Malestras**, Directeur des programmes, Alliance Industrie du Futur
- **Alexandre Pointard**, Référent technologique, Alliance Industrie du Futur
- **Ivan Iordanoff**, Professeur des universités, Directeur général adjoint recherche et innovation, Arts et Métiers, Alliance Industrie du Futur
- **Ludovic Donati**, Group Chief Digital Officer, Eramet
- **Motofumi Nakajima**, Executive Committee member director, Japan Automobile Workers' Unions
- **Kenji Suzuki**, Deputy Director, Japan Automobile Workers' Unions

Les interviews et l'atelier

Une **étude qualitative** avec des entretiens individuels a été menée auprès de **partenaires sociaux, organisations et dirigeants de la branche métallurgie**. Leurs expertises étaient nécessaires pour appréhender à la fois l'existant, le perçu et l'impact de l'IA sur le travail, travailleurs et le dialogue social.

Les interviews se sont déroulées autour de **cinq grandes thématiques** :

- La perception de l'IA en entreprise par les collaborateurs : usages actuels, perceptions, acculturation, formation, projets, stratégie IA ;
- La perception des risques et opportunités liés à l'IA : risques perçus, cadre de confiance, charte, équipe IA ;
- La perception des impacts sur l'organisation du travail : nouvelles formes de travail, nouvelles modalités, nouveaux ou pertes d'emplois, nouvelles compétences, rôle des RH ;
- La perception des impacts sur les collectifs de travail : nouveaux risques, bouleversements, nouvelles relations au collectif, bénéfiques pour les instances représentatives du personnel ;
- La perception des impacts sur les conditions de travail : impact sur le dialogue social, QVT, impact robotisation, interaction homme/machine, transformation des métiers.

Le panel a été ensuite invité à participer à un **atelier collaboratif de restitution des perceptions**.

Lors de cet atelier, il leur a été demandé de réfléchir à une cartographie des opportunités et risques liés à l'IA à partir des 4 axes qui ont servi de guide à cette étude : **l'impact sur le travail, les travailleurs, la relation de travail et le dialogue social**.



ÉTAT DES LIEUX

Quelques éléments de définition

Comprendre le dialogue social et ses enjeux

« Le dialogue social inclut tous types de négociation, de consultation ou simplement d'échange d'informations entre les représentants des gouvernements, des employeurs et des travailleurs selon des modalités diverses, sur des questions relatives à la politique économique et sociale présentant un intérêt commun », selon l'Organisation internationale du travail.

Trois problématiques sont au cœur du dialogue social : celle de la légitimité des institutions représentatives, celle de l'invasion du sociétal dans l'entreprise et celle de l'accélération des changements organisationnels notamment liés à la numérisation et au digital. Selon Olfa Gréselle-Zaïbet⁽²⁾, le dialogue social est une réalité multidimensionnelle : stratégique, législative, économique, opérationnelle et surtout aujourd'hui humaine et durable.

Comprendre l'IA

L'Intelligence artificielle est arrivée dans nos vies récemment sous la conjoncture de 3 facteurs : le développement des algorithmes,

l'accessibilité à des données massives et l'augmentation de la puissance de calcul qui ont permis aux ordinateurs d'égaliser voire de surpasser l'humain dans des tâches bien spécifiques.

Yann LeCun définit l'IA comme « **un ensemble de techniques permettant à des machines d'accomplir des tâches et de résoudre des problèmes normalement réservés aux humains et à certains animaux.** Les tâches relevant de l'IA sont parfois très simples pour les humains, comme par exemple reconnaître et localiser les objets dans une image, planifier les mouvements d'un robot pour attraper un objet, ou conduire une voiture. Elles requièrent parfois de la planification complexe, comme par exemple pour jouer aux échecs ou au go. Les tâches les plus compliquées requièrent beaucoup de connaissances et de sens commun, par exemple pour traduire un texte ou conduire un dialogue » Yann LeCun, Collège de France 2016.

On attribue en général la **naissance de l'Intelligence artificielle à Alan Turing**, un mathématicien et cryptologue britannique. Il explore dans les années 1950 la problématique de « l'intelligence » des machines et pose les bases de la programmation. C'est cependant avec **l'avènement de l'ordinateur et des techniques informatiques dans les années 1970-1980** que les capacités des machines vont progresser de façon fulgurante. Leur

⁽²⁾ Gréselle-Zaïbet, O., (2020), Dialogue social, GRH et transformations organisationnelles, Chap. 2 (p. 21-45) in Dejoux C. et al., Fonctions RH, Des stratégies, métiers et outils en transformation, 5ème édition, Pearson.

puissance va permettre ainsi à l'ordinateur (deep blue) de jouer et gagner pour la première fois contre Kasparov aux échecs en 1997 tandis qu'en 2007, AlphaGo réussira à battre Lee Sedol, le champion du monde en titre. Et les performances n'ont cessé de croître depuis ; **l'IA a ainsi quasi-égalé les capacités humaines en reconnaissance d'objet en 2016, en reconnaissance de la voix en 2017, en lecture, traduction et synthèse vocale en 2018 et en compréhension du langage en 2019.**

L'IA, des technologies complexes

Si les définitions de l'intelligence artificielle varient quelque peu, il est d'usage de décrire **l'IA comme l'automatisation des tâches sans avoir besoin de les programmer, grâce à l'apprentissage machine** (Machine Learning), qui leur donne la capacité de comprendre leur environnement, de raisonner et d'interagir entre elles et avec les humains. L'IA serait pour le scientifique et spécialiste des sciences cognitives américain Marvin Lee Minsky « *La construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique* ».

Au-delà de ces concepts, l'IA est avant tout un « **champ interdisciplinaire théorique et pratique qui a pour objet la compréhension de mécanismes de la cognition et de la réflexion, et leur imitation par un dispositif matériel et logiciel, à des fins d'assistance ou de substitution à des activités humaines** »⁽³⁾. Un champ interdisciplinaire qui a ainsi permis ces dernières années le développement, notamment, de nombreuses applications concrètes comme la vision par ordinateur, la reconnaissance vocale, le big data ou encore l'apprentissage machine.

Dans tous les cas, la plupart des chercheurs et des praticiens s'accordent sur le fait qu'il s'agit d'une nouvelle révolution technologique qui à l'instar des technologies Internet va bouleverser le monde du travail et ses organisations. **Mais quel sera l'impact de ce bouleversement ?**

Il devrait dépendre du type d'IA utilisé.

Les divers niveaux de l'IA

Le débat éthique actuel porte essentiellement sur les impacts quant à son utilisation. Différentes questions sont soulevées comme : que faire pour que cette IA soit une « *IA for Good* » ? Comment faire pour qu'elle serve l'humanité et le progrès, voire le progrès social ? Comment empêcher que l'IA porte atteinte à nos libertés, devienne raciste ou discriminante ?

Pour y répondre en partie, il faut distinguer les différents niveaux de l'IA.

Les IA actuelles sont dites « **faibles** » en ce qu'elles ne peuvent réaliser qu'une tâche pour laquelle elles sont entraînée, par exemple une application ludique qui permet de vieillir son visage, un assistant virtuel qui prend vos rendez-vous. Il est admis que cette IA puisse nous surpasser mais seulement dans la tâche qui lui est confiée, par exemple « *jouer aux échecs* ». Aussi ne présente-t-elle pas a priori de risques non-maitrisables pour les humains puisqu'elle est conçue pour des fonctions bien précises qu'il suffirait d'encadrer.

L'IA « **générale** » serait quant à elle capable d'apprendre de toutes ses expériences comme un humain. Par extrapolation des capacités des IA faibles, l'IA générale pourrait alors dépasser les capacités des humains, tels les Androïdes de Blade Runner. Puisque nous lui prêtons des qualités humaines, lorsqu'elle nous surpasserait, selon le principe de sélection naturelle de Darwin, elle chercherait alors à nous détruire.

Dans l'imaginaire, l'IA faible vient nous faciliter la vie en réalisant à notre place des tâches répétitives et rébarbatives ou en résolvant des problèmes trop complexes pour le cerveau humain, alors que l'IA générale, qui n'existe pas (encore) représenterait une menace pour l'humanité, tel un Terminator. Cette dialectique, comme l'abondance de littérature sur le remplacement des travailleurs par l'IA étudiée plus loin, occulte le fait que les IA faibles transforment déjà la répartition du travail entre l'homme et la machine, le travail et les relations humaines.

⁽³⁾ Commission d'enrichissement de la langue française - Journal officiel du 09/12/2018

L'IA et l'entreprise

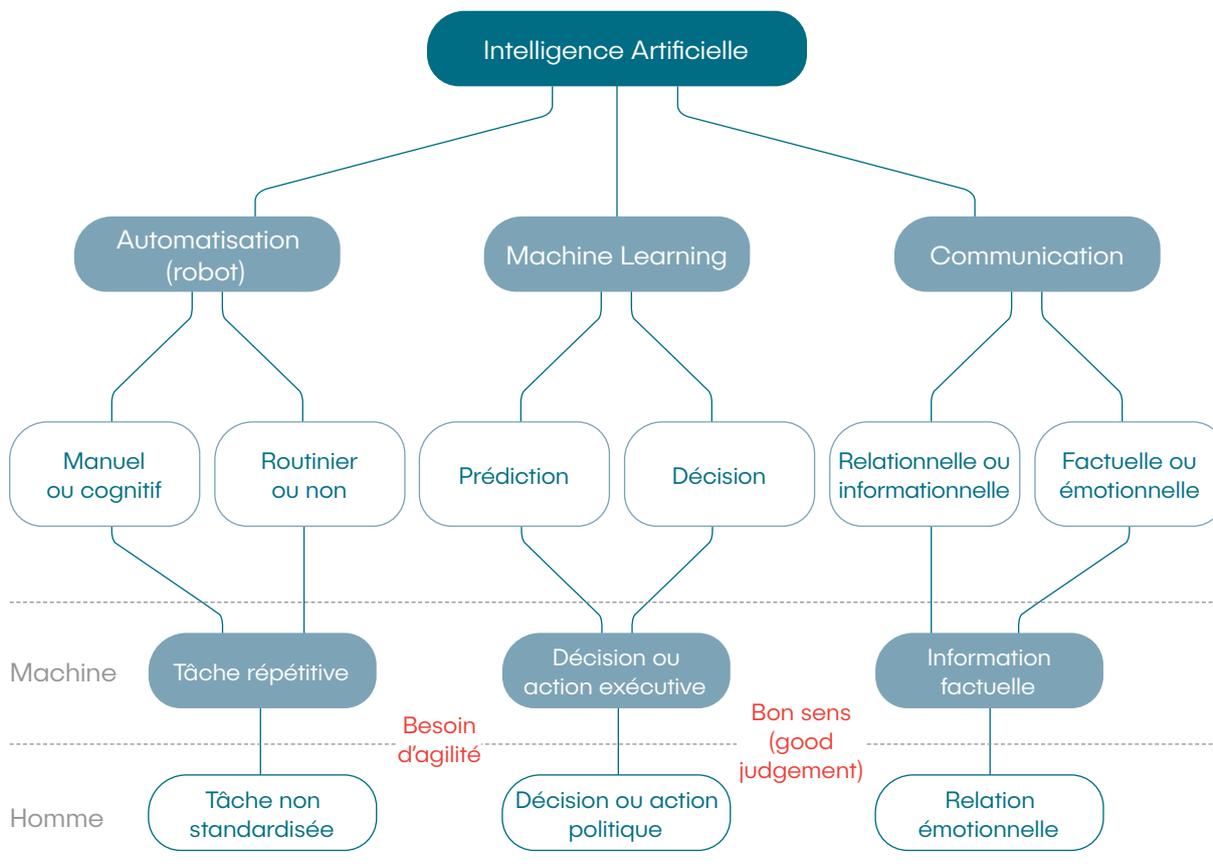
L'IA impacte l'organisation à divers niveaux



L'IA participe à la transformation de l'entreprise

L'IA, déjà présente à différentes échelles dans l'entreprise, va non seulement **impacter le travail et le travailleur en raison d'une nouvelle répartition du travail**⁽⁴⁾ entre la machine et l'humain mais va également **impacter la relation de/au travail**⁽⁵⁾.

On voit ainsi s'établir une **nouvelle répartition du travail entre l'homme et la machine** :



⁽⁴⁾ Giraud L., McGonigal A., Fiah E., (2019), The evolution of managerial skills towards the rise of Artificial Intelligence, BAB Conference, 3-5 September, Aston University, Birmingham.

⁽⁵⁾ Dejoux, C. (2020), Ce sera l'IA et moi, Vuibert.

Une répartition qui aura dans l'entreprise de nombreux impacts

Impacts sur le travail

L'autonomisation des machines, c'est-à-dire le fait qu'elles vont pouvoir apprendre et agir en fonction de leur environnement, vont permettre aux IA de prendre encore plus en charge de tâches répétitives en application d'actions et de décisions exécutives lorsque les informations seront factuelles.

Impacts sur le travailleur

L'humain au contraire se verra assigné de plus en plus les tâches non standardisées en application de décisions ou actions politiques dans des contextes émotionnels forts.

Impacts sur la relation de travail

De même que les capacités prédictives de l'IA avec ses modèles probabilistes, qui introduisent la donnée passée dans la prise de décision, vont fortement impacter 5 dimensions très humaines des organisations : le management, l'intuition, la stratégie, la décision et la négociation.

La capacité des IA à comprendre les humains et à interagir naturellement avec eux va aussi renforcer la plateformisation⁽⁶⁾ du

management comme on peut l'observer chez Uber, la plateforme de mise en relation entre des conducteurs réalisant des services de transport et les utilisateurs : où la décision se matérialise au travers de notification « *push* » générée par un système IA en lieu et place d'un ordre hiérarchique. Où l'analyse des données vient prédominer l'intuition humaine. Où hypothèses et scénarios sont joués par les algorithmes. Où la stratégie est « *data driven* » et la décision est prise par la machine. Où la négociation dépend alors de la capacité des acteurs d'avoir accès aux données, aux critères déterminant les algorithmes et les systèmes apprenants.

Impacts sur le dialogue social

Ces changements vont transformer profondément les organisations et leurs relations avec les divers acteurs et notamment le dialogue social. Les datas sociales, la modélisation de la négociation, l'évaluation des engagements ou la scénarisation des accords devient possible. L'introduction du prédictif va aussi peser sur la concertation.

Il ressort de cette recherche exploratoire que **l'IA n'est pas encore un élément du dialogue social.**

⁽⁶⁾ Möhlmann M., Zalmanson L., (2017), Hands on the Wheel : Navigating Algorithmic Management and Uber Drivers' Autonomy, Thirty Eighth International Conference on Information Systems, South Korea.



L'IA pour conserver sa compétitivité

Toutes les **stratégies gouvernementales en matière d'IA visent en premier lieu la souveraineté technologique**. Aucun continent ne veut se faire dominer par des entreprises étrangères, américaines notamment (comme c'est le cas pour le numérique avec les GAFAM⁽⁷⁾), et surtout chaque nation veut pouvoir attirer les talents qui lui permettront de développer ses propres systèmes apprenants qui sont particulièrement sensibles aux biais culturels. Les États sont donc moteurs de la transformation IA.

Dans cette compétition mondiale, **la France⁽⁸⁾ compte sur une IA éthique pour maintenir sa compétitivité** dans le respect des droits humains et de ses principes démocratiques et compte avec l'Europe développer des **licornes technologiques**, ces start-up évaluées à plus d'un milliard de dollars.

Cette ambition de souveraineté en matière technologique se retrouve ainsi dans le soutien apporté par le gouvernement français à **la filière française de technologie quantique**, dont « *le raccourcissement des temps de calcul d'un facteur de un milliard, qu'apporteront les ordinateurs quantiques d'ici 5 à 10 ans, constitue une rupture dont le retentissement est à peine concevable aujourd'hui⁽⁹⁾* », et à **la filière cybersécurité**, « *la France et l'Europe [... devant] se doter de capacités propres de cybersécurité, indispensables pour préserver notre souveraineté et protéger les citoyens (données personnelles, libertés individuelles, objets connectés...) comme les entreprises et les organisations (attaques, propriété industrielle)* »⁽¹⁰⁾.

Sont ainsi mobilisés 12,5 milliards d'euros sur 5 ans en faveur de la technologie quantique et 1 milliard d'euros pour la cybersécurité à travers le 4^e Programme d'investissements d'avenir (PIA)⁽¹¹⁾.

L'IA est perçue par les travailleurs comme un outil de transformation de leur métier

Si la littérature scientifique laisse entendre que la question du remplacement des travailleurs par l'IA est centrale, **l'inquiétude ne semble pas être au rendez-vous** lorsque l'on interroge les moocers⁽¹²⁾. En effet, ils ne sont que 12,09 %

à craindre un remplacement de leur emploi par l'IA. Par contre, ils sont **nombreux à avoir conscience que l'IA va transformer leur métier**. Plus de 92,71 %.

Compte tenu de la littérature sur les risques liés à la substitution, l'on aurait pu s'attendre à une vision très négative de la transformation. Mais là encore, ce n'est pas le cas. Ils sont près de 70 % à penser que cela leur permettra de réaliser **plus de tâches à valeur ajoutée**, 60 % à estimer que cela les rendra **plus productifs** et encore plus de 55 % que cela **leur libérera du temps**. Seuls 5,64 % croient que cela va leur compliquer le travail, 2,81 % que cela va leur laisser les tâches les plus ingrates et 12,06 % qu'ils seront amenés à avoir moins de collègues.

Quant à la relation de travail, l'intrusion de l'IA ne fait aucun doute pour eux. Ils sont près de 40 % à penser que l'IA interviendra dans la **motivation des équipes**, plus de 53 % dans la **gestion des talents** et que l'IA va permettre une **automatisation des tâches managériales** : plus de 80 % pour le contrôle managérial, plus de 70 % pour la gestion de projet ou la planification. Cette **confiance dans le futur** vient peut-être du fait qu'ils ont été acculturés à l'IA. En outre, ils étaient plus de 64,19 % à en avoir déjà entendu parler dans leur entreprise.

La perception positive de l'IA par les travailleurs explique peut-être que ces transformations ne soient pas encore devenues un sujet pour les syndicats de travailleurs, et ce malgré les risques qui pèsent.

TOP 3 QUESTIONNAIRE

Opportunités

- Plus de tâches à valeur ajoutée
- Plus de productivité
- Plus de temps

Risques

- travail plus compliqué
- plus de tâches ingrates
- plus de travail avec les machines

⁽⁷⁾ GAFAM en référence aux géants du numérique : Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft

⁽⁸⁾ Villani C., (2018), Donner un sens à l'intelligence artificielle - Pour une stratégie nationale et européenne, Rapport, https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf

⁽⁹⁾ Gouvernement, (2021), Stratégie nationale sur les technologies quantiques, Dossier de presse https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/secteurs-d-activite/numerique/enjeux/quantique/dossier_de_presse_quantique.pdf

⁽¹⁰⁾ Gouvernement, (2021), Cybersécurité, faire face à la menace : la stratégie française, Dossier de presse https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2021/02/210218_dp_cyber_vfinale.pdf

⁽¹¹⁾ Gouvernement, (2021), 4^e programme d'investissements d'avenir (PIA), Dossier de presse, https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/enjeux/france-relance/20210108_dp_programme_d_investissements_d_avenir.pdf

⁽¹²⁾ Un questionnaire a ainsi été soumis aux auditeurs du Mooc « L'IA pour tous » du Cnam sur Fun Mooc en 2020. Il a été administré à une large communauté de collaborateurs et a reçu plus de 4.000 réponses.

L'IA dans la métallurgie

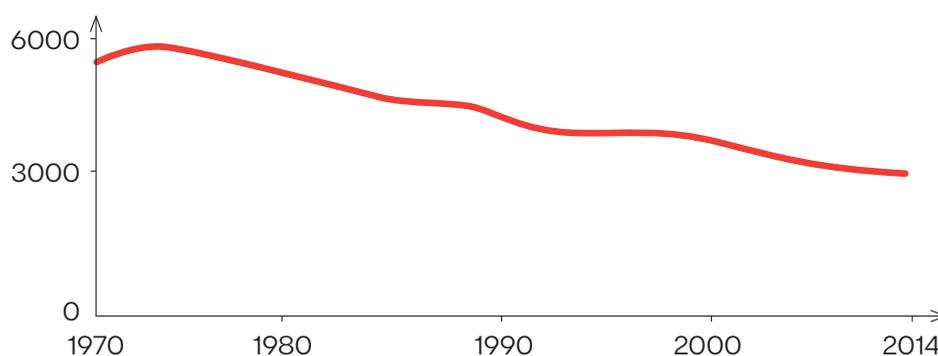
Le secteur de la métallurgie, une diversité d'activité et de métiers

La métallurgie est au cœur de la stratégie industrielle de la France, l'IA l'est aussi.



-  1,5 million de salariés
-  423 000 entreprises
-  404 milliards d'euros de CA
-  5 % du CA consacré à la R&D
-  47 % du CA à l'exportation
-  110 000 recrutements par an d'ici 2025

Évolution des effectifs de l'industrie française entre 1970 et 2014 (en milliers) (Bost et Messaoudi, 2017)



Pourtant, la France fait face à une désindustrialisation⁽¹⁴⁾ considérée comme inquiétante pour le pays. **L'IA y est vue comme une opportunité** de sauver notre industrie voire de la relocaliser.

⁽¹³⁾ <https://www.observatoire-metallurgie.fr/>

⁽¹⁴⁾ Bost F., Messaoudi D., (2017), La désindustrialisation : quelles réalités dans le cas français ?, Revue Géographique de l'Est, vol.57 / 1-2.

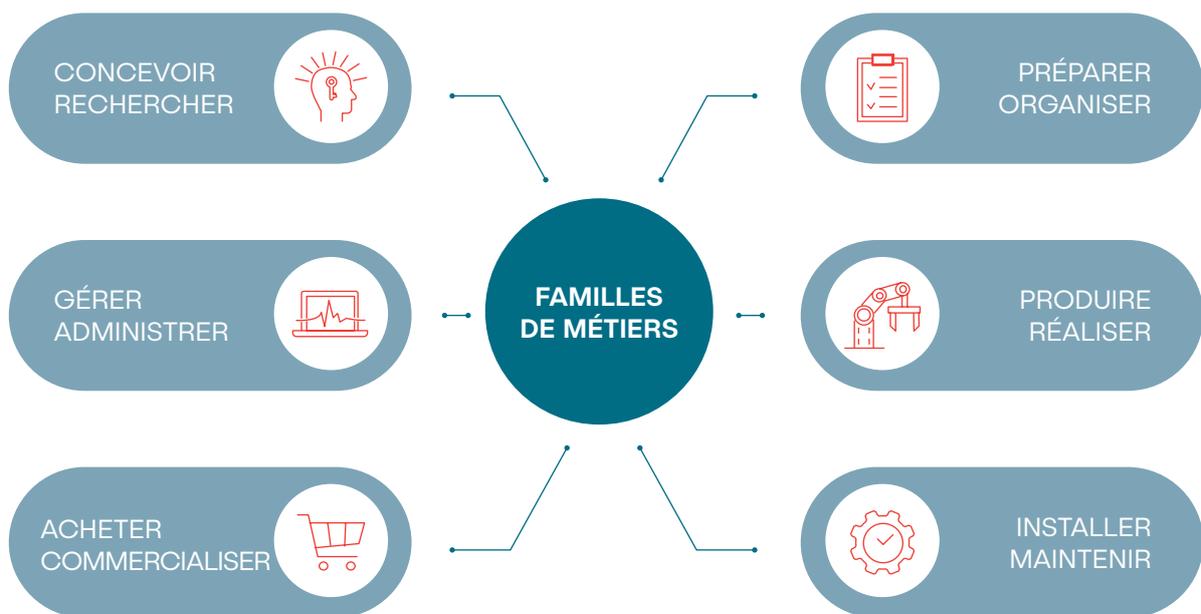
Les secteurs d'activité de la métallurgie sont divers

Métallurgie et fabrication de produits métalliques ; Construction aéronautique et spatiale ; Construction ferroviaire ; Construction navale ; Industrie automobile ; Construction d'autres matériels de transport ; Fabrication de machines d'équipements ; Autres industries manufacturières ; réparation et installation de machines et d'équipements ; Fabrication d'équipements électriques ; Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques.

Certains secteurs de la métallurgie sont plus familiers de l'IA car ils l'ont déjà introduite dans leurs produits ou services.

Les métiers de la métallurgie⁽¹⁵⁾ y sont variés

Acheter – Commercialiser (achats, marketing, commercial) ; Concevoir – Rechercher (veille – recherche et développement (R&D), Conception – (études – design) ; Gérer – Administrer (finances, ressources humaines, communication, systèmes d'information, management des ressources) ; Installer – Maintenir (installation, maintenance) ; Préparer – Organiser (méthodes – industrialisation, programmation) ; Produire – Réaliser (logistique, contrôle et essais, qualité, sécurité, environnement, fabrication – assemblage).



L'impact de l'IA ne va pas être le même sur les différents métiers qui vont souvent avancer chacun dans leurs silos métiers même si de grands projets de transformation vont peu à peu rendre l'usage de l'IA plus transversal.

La chaîne de valeur de la métallurgie

La chaîne de valeur de la métallurgie est longue et par là même vulnérable⁽¹⁶⁾. Elle va de l'extraction de minerais, en passant par la transformation (Sidérurgie et Fonderie), la fabrication (Produits métalliques et Travail des métaux), les fournisseurs (Transport, Énergie, Électronique, Machine Outils, Biens de consommation) aux utilisateurs (Concepteurs, Constructeurs, Motoristes, Équipementiers) avant de devenir un produit de consommation pour l'utilisateur final.

⁽¹⁵⁾ <https://www.observatoire-metallurgie.fr/>

⁽¹⁶⁾ Ageron, B., Lavastre, O., et Carbone, V. (2016), Les grands auteurs en logistique et supplychain management. Caen : Editions Management & Société.



L'IA transforme l'industrie

Certains secteurs sont plus impactés par l'IA que d'autres. C'est le cas en particulier de ceux challengés par les nouveaux acteurs de l'IA que sont Google, SpaceX, Nvidia, Salesforce, Amazon ou Apple. Que ce soit l'automobile, l'aéronautique, le transport ou tous les produits électriques ou électroniques. Ils sont confrontés à ces nouveaux entrants qui utilisent l'IA non seulement dans leur produit mais aussi au niveau de l'ingénierie et de la production.

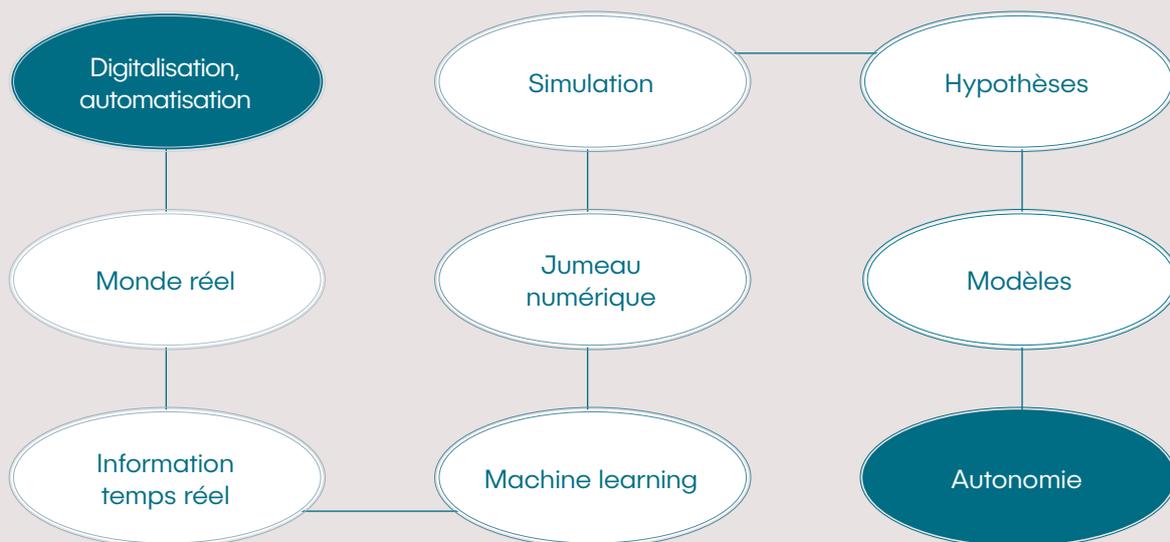
La **faible maturité digitale de l'entreprise, l'absence de politique data, l'absence de process agile et l'absence de politique d'open-data** sont des freins à l'introduction de l'IA. A contrario, la maturité digitale repose sur une architecture data développée, le fait de partager les données avec son écosystème,

d'être agile et collaboratif et d'avoir mené une expérimentation réussie. Ainsi, les entreprises traditionnelles sont-elles moins bien préparées que les entreprises agiles.

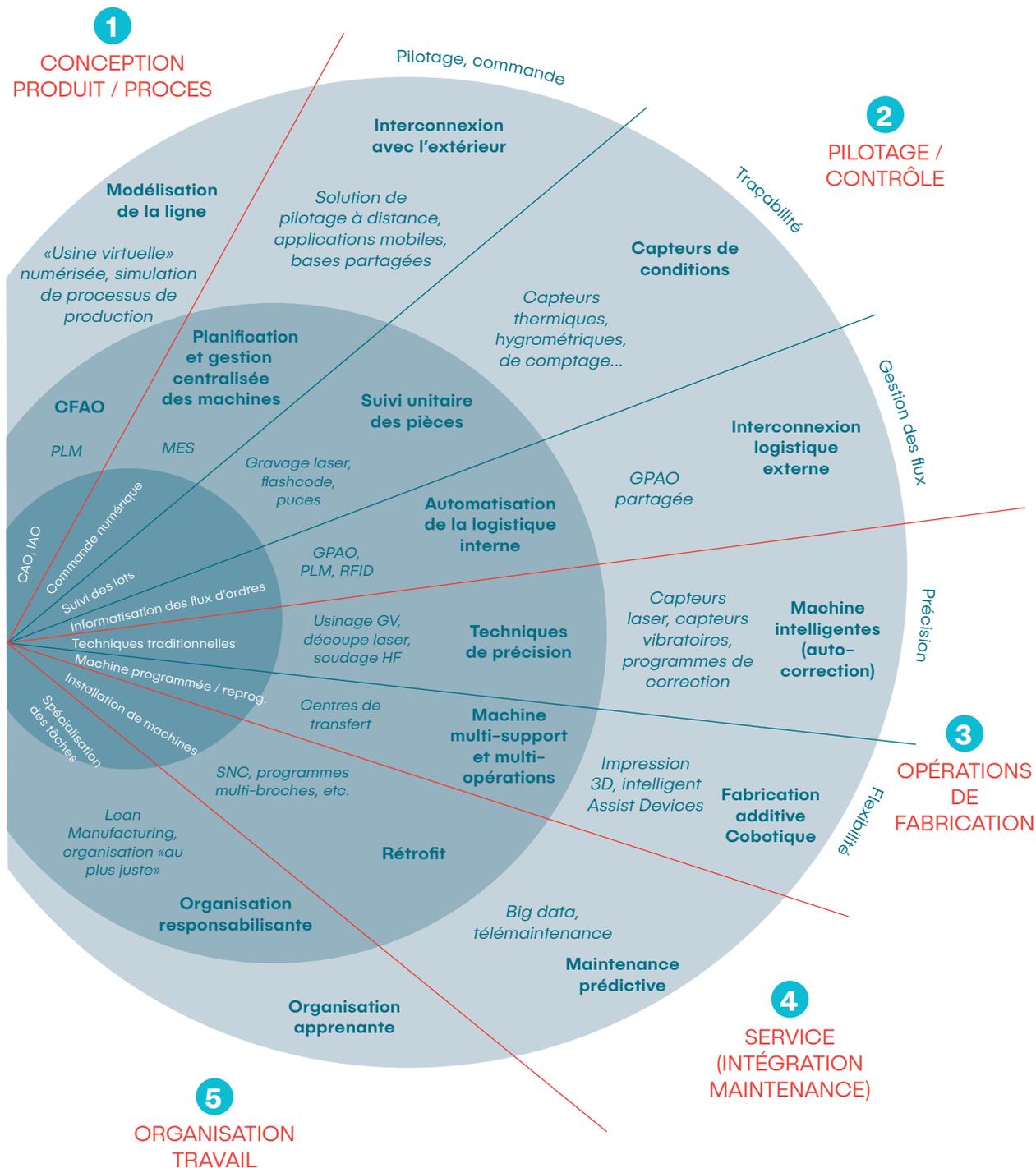
La maturité de la transformation en industrie 4.0, inégale dans le secteur de la métallurgie est déterminante dans l'introduction de l'IA. **L'IA y apparaît comme le dernier chaînon de l'industrie 4.0**, de l'optimisation permanente. Les industriels du secteur de la métallurgie vont pouvoir entrer dans l'ère de la modélisation permanente.

L'IA est ainsi un élément central dans la construction de l'entreprise de demain et apporte des réponses aux enjeux auxquels le secteur de la métallurgie fait face.

Point de départ Optimisation permanente



Les 5 grands domaines de transformation de l'usine du futur... et le niveau de maturité de ces principales composantes.



- Maturité disponible / Diffusion généralisée
- Maturité émergente / Diffusion limitée
- Maturité future / Précurseurs

Source : Entretiens, ressources documentaires, analyse Roland Berger in [CFE, CGC - SECAFI, Novembre 2017]

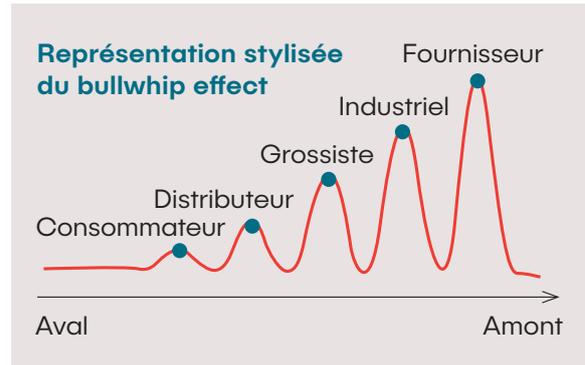
Cette nouvelle technologie va ainsi permettre de :

Faire face à une concurrence exacerbée

La concurrence mondiale⁽¹⁷⁾ de plus en plus féroce nécessite de réduire toujours plus les coûts et de raccourcir encore les cycles de développement produit, qui à leur tour nécessite des capacités accrues de modélisation et de simulation. La chaîne de valeur des matières premières doit être renforcée pour réduire la vulnérabilité des approvisionnements. L'innovation doit être soutenue afin d'avoir des matériaux performants, abordables, robustes et attrayants pour les besoins des utilisateurs finaux. Il est important de conserver des capacités métallurgiques à haute valeur ajoutée (qualité) pour concurrencer les produits du marché mondial. Nombre de sujets⁽¹⁸⁾ sont déjà en cours de transformation grâce aux technologies numériques et voient de nouveaux possibles grâce à l'IA.

Gérer les aléas de la chaîne de valeur

Le BullWhip Effect ou effet « coup de fouet » est un phénomène lié aux chaînes logistiques qui consiste en une amplification des variations de la demande au fur et à mesure que l'on s'éloigne du client final, le consommateur. L'IA pourrait apporter des solutions à cette problématique récurrente de la chaîne de valeur de la métallurgie.



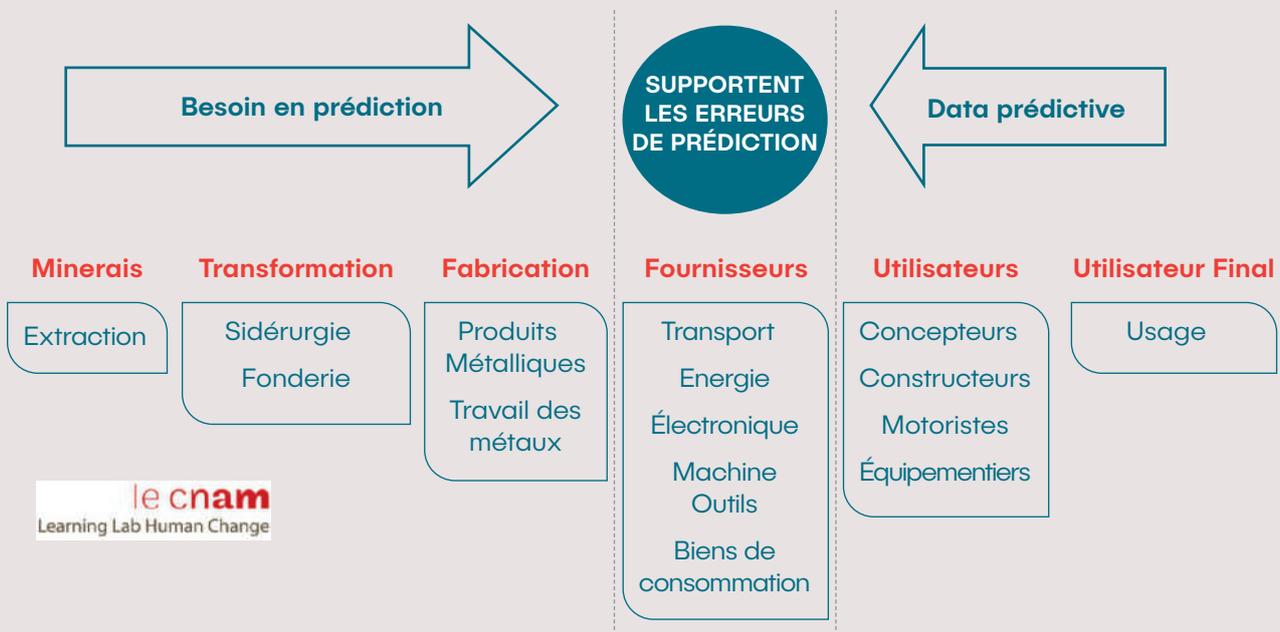
⁽¹⁷⁾ Metallurgy made in and for Europe The Perspective of Producers and End-Users Roadmap; Victoria Folea and Edmond Cahill, EUROPEAN COMMISSION, 2014

⁽¹⁸⁾ Qu'est-ce que la digitalisation ou la transformation Digitale ? SECAFI Intercongrès CFE CGC, novembre 2017

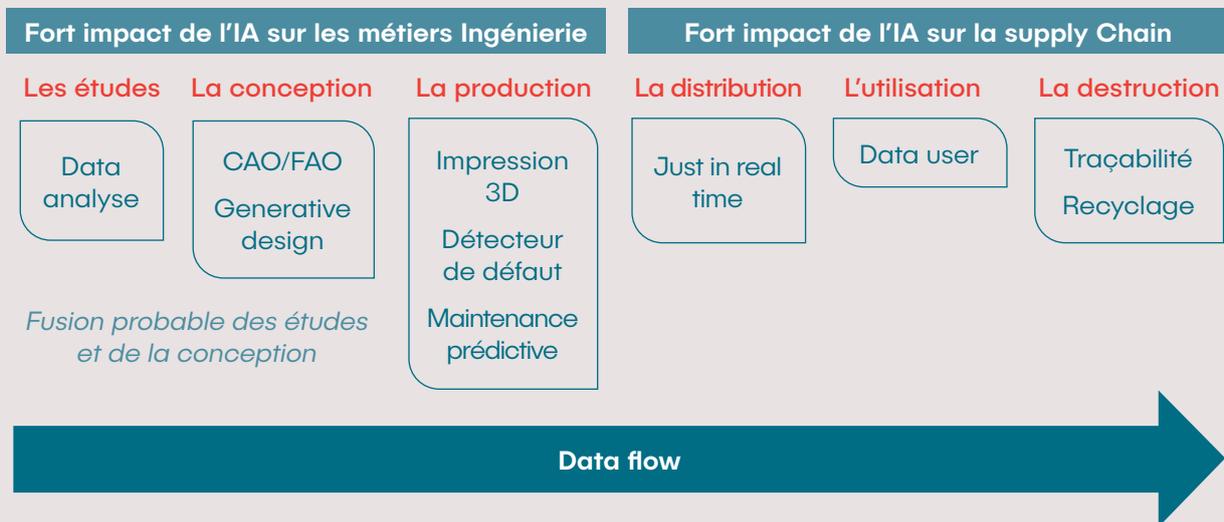
L'IA impacte les entreprises et modifie les métiers

Les entreprises de la métallurgie et les métiers ne sont pas tous impactés de la même manière et au même rythme.

Les fournisseurs sont les plus concernés par les erreurs de prédiction des constructeurs car la chaîne de valeur de la métallurgie est longue et est soumise à des aléas importants. Ce sont les fournisseurs qui supportent les stocks nécessaires aux flux tendus.



Les métiers d'ingénierie et de la supply chain sont les plus affectés par l'IA. Aussi faut-il s'attendre à la fusion des métiers d'étude et de conception. La réalité virtuelle, l'impression 3D et le prédictif vont révolutionner l'ingénierie. La mutualisation de la data devrait permettre une amélioration importante de la supply chain.



le cnam
Learning Lab Human Change

Pourtant, la **transformation des conditions de travail n'est pas une préoccupation actuelle** malgré des interrogations qui sont nombreuses sur la répartition homme/machine, sur la qualité du dialogue homme/machine, sur la décision, l'évaluation et la formation aux nouvelles compétences.

Répartition Homme/machine	Qualité du dialogue Homme/machine	Décision	Évaluation	Formation
Complémentarité en fonction des capacités de chacun ? Assistance du travail humain ? Symbiose pour un travail interdépendant	Notification Comportement anthropomorphe	Compréhension Négociation Refus Confiance	Critères Biais Comparaison Homme/machine	Acculturation Développement de nouvelles compétences Référentiels de formation

le cnam
Learning Lab Human Change



L'IA et le dialogue social

Le dialogue social, un atout culturel de la métallurgie

La métallurgie est un secteur aux conditions de travail difficiles où les salariés ont depuis un siècle et demi demandé – et acquis – des améliorations continues quant à l'exercice de leur fonction, expliquant en partie la forte présence du dialogue social dans cette branche alors même que d'autres secteurs l'ont bien moins développé. Ainsi, le **dialogue social est particulièrement ancré dans la culture du secteur de la métallurgie**. Ses industries ont déjà connu plusieurs évolutions du travail. Elles ont depuis longtemps introduit les machines dans leurs chaînes de production.

Les partenaires sociaux ont un rôle particulièrement important à jouer à la fois pour comprendre l'impact des technologies, actualiser les compétences, préserver l'emploi et renouveler le dialogue social. Ils doivent le faire dans un contexte législatif en permanente mutation avec pour objectifs la simplification et le renforcement du dialogue social dans l'entreprise et les branches ainsi que la sécurisation des relations de travail au sein des organisations⁽¹⁹⁾.

L'atteinte des enjeux sociaux de la transformation (Emplois, GPEC, QVT, Travail du salarié, Management, Processus organisationnel et décisionnel des salariés) s'opère en outre dans un contexte où l'on assiste à une remise en question des instances représentatives du personnel (IRP), de l'invasion du sociétal dans l'entreprise et de l'accélération des changements organisationnels⁽²⁰⁾.

Le dialogue social impacte aussi de manière générale le travail (contenu, forme et modalités) au sein de l'entreprise, notamment en permettant de résoudre des problèmes et d'améliorer la vie au travail (53 % : Sondage Odoxa, 2017).

Le dialogue social pour une IA partagée et pour relever le défi de l'IA

Les défis que pose l'IA au dialogue social sont de taille que ce soit pour la définition des emplois de demain, la mise à niveau des compétences, l'autonomie, la responsabilité, la sécurité ou la dignité et vie privée. L'IA questionne aussi la problématique des emplois détruits, la qualité du travail humain et la place du travailleur vis-à-vis de la machine.

⁽¹⁹⁾ Gréselle-Zaïbet, O., (2020), Dialogue social, GRH et transformations organisationnelles, Chap. 2 (p. 21-45) in Dejoux C. et al., Fonctions RH, Des stratégies, métiers et outils en transformation, 5ème édition, Pearson.

⁽²⁰⁾ Gréselle-Zaïbet, O. (2020). Vers un dialogue social de qualité ? Impacts multidimensionnels ... in Frimousse, S. & Peretti, J. (2020). Regard croisés - Impact social positif et création de valeur. Question(s) de management, 27⁽¹⁾, 91-130.

Quant au dialogue social lui-même, le questionnement porte aujourd'hui sur sa qualité au travers de trois axes : la qualité des relations sociales, celle de l'information et de la formation des acteurs et enfin la qualité de la négociation⁽²¹⁾. L'IA peut-elle rendre le dialogue social plus transparent et permettre d'évaluer le respect des engagements grâce à la donnée ? L'IA peut-elle permettre une meilleure anticipation des thématiques du dialogue social grâce aux prédictions ?

Ainsi, les **partenaires sociaux sont-ils confrontés à l'IA tant sur le plan de la transformation de la branche métallurgie que de celui du dialogue social en lui-même.**

En outre, la loi Travail (2016) prévoit que les accords d'entreprise puissent remplacer les dispositions d'un accord de branche, et ainsi faire de l'entreprise le lieu privilégié du dialogue social⁽²²⁾. Ces mesures font évoluer et simplifient (pour certaines) les règles du jeu au sein de l'entreprise et permettent à ces dernières de repenser leur rôle face aux défis sociaux, environnementaux et digitaux qui s'imposent à elles notamment en termes d'équité dans le partage des richesses et d'attentes des salariés.

Pourtant, l'IA reste **un sujet mal partagé** notamment dans les secteurs où l'IA n'est pas dans les produits commercialisés et paradoxalement dans les secteurs les plus robotisés. L'IA ne devient un sujet que quand les entreprises vendent elles-mêmes des produits IA et comme, il a été évoqué précédemment, dans les organisations les plus agiles. Quelques pionniers s'y sont attelés (Airbus, La Poste, Renault, Thales, SNCF, EADS, Radio France et GRDF).

On la retrouve alors comme un **thème du dialogue social pour identifier les pratiques existantes, les points de blocages et les nouveaux défis** en la matière mais n'est pas encore pour autant un sujet qui entre dans le champ de la négociation sociale.

Les transformations liées à l'IA sont rapides et imprévisibles ce qui est antinomique avec un dialogue social qui est très processuel, qui a sa propre temporalité et peut difficilement se construire sur des usages encore mal installés voire même pas encore identifiés. Il n'y a **pas encore d'utilisation de l'IA dans le dialogue social** qui leur permettrait d'expérimenter l'objet même de la transformation.

⁽²¹⁾ Qualité du dialogue social : outils et méthodes Anact - 31/01/2018 - <https://www.anact.fr/qualite-du-dialogue-social-outils-et-methodes-anact>

⁽²²⁾ Quels leviers pour un dialogue social au service de la stratégie d'entreprise ? Etude cercle Humania et cabinet Wavestone en partenariat avec l'Apec, 2017. https://www.wavestone.com/app/uploads/2017/01/Wavestone-Humania-DialogueSocial_FR.pdf





RISQUES ET OPPORTUNITÉS

Si cette étude nous a permis d'identifier des risques, elle a aussi relevé un certain nombre d'opportunités. Afin d'en faciliter la lecture, les impacts observés par les interviewés ont été classés en risques et opportunités par rapport aux 4 axes : travail, travailleur, relation de travail et dialogue social. Notons qu'un atelier collaboratif a permis de prolonger les points observés lors des interviews, dont les conclusions se retrouvent encadrées en bleu dans les chapitres qui suivent.

Les impacts de l'IA sur l'organisation du travail

Pour ce qui est de **l'impact sur le travail**, l'essentiel de la littérature se focalise sur les possibles pertes d'emploi, ce que l'on va appeler la littérature du « remplacement ».

À côté de cette littérature du remplacement, il existe aussi une littérature que l'on appellera de « substitution » en référence à Nicolas Carr⁽²³⁾ où le travailleur doit faire le sacrifice « de compétences et d'indépendance » pour permettre l'exécution de tâches et de processus par les machines. **L'impact sur les travailleurs** y est donc développé. Il existe également une littérature relative à la qualité de vie au travail qui donne des éléments intéressants sur **l'impact sur la relation de travail**.

A contrario, Il n'existe pas de littérature scientifique spécifique à **l'impact de l'IA sur le dialogue social**, la revue de littérature a donc été complétée avec des éléments issus des organisations sociales.

La littérature sur l'IA en tant qu'élément de reconfiguration du travail et des emplois

Dans « The Future of Employment » Carl Benedikt Frey & Michael Osborne⁽²⁴⁾ soutiennent que 47 % des emplois existants aux États-Unis sont menacés d'automatisation totale.

Les métiers les plus à risque d'être remplacés par des machines seraient dans le transport, la logistique, le support administratif ou encore les services. Même les métiers « très qualifiés » seraient touchés. Les tâches non-routinières (« manuelles » ou « cognitives ») pourraient également être automatisées grâce à l'IA. C'est notamment le cas du dépannage de machines, la maintenance, la surveillance/détection des anomalies ou la prise de décision. Dans une analyse comparative sur les pays de l'OCDE⁽²⁵⁾, 9 % seulement des emplois seraient totalement automatisables.

⁽²³⁾ Carr, N. (2017), Remplacer l'humain : Critique de l'automatisation de la société. Paris : L'Echappée

⁽²⁴⁾ Frey C-B., Osborne M-A., (2017), The future of employment : how susceptible are jobs to computerisation?, Technological Forecasting and Social Change, Volume 114, January, Pages 254-280.

⁽²⁵⁾ Arntz, M., T. Gregory et U. Zierahn (2016), The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries : A Comparative Analysis, Documents de travail de l'OCDE sur les questions sociales, l'emploi et les migrations, n° 189, Éditions OCDE, Paris.

Selon une étude du Forum économique mondial⁽²⁶⁾, la part globale du « travail » en nombre d'heures réalisées par les machines va progressivement augmenter pour atteindre 52 % (48 % seront réalisés par l'humain) alors qu'aujourd'hui la répartition est de 71 % pour l'humain et de 29 % pour les machines.

L'impact sur l'emploi est ainsi avéré, seul l'ampleur fait encore débat.

Mais une transformation réussie grâce à l'IA passe inévitablement par l'enjeu de « comment exprimer tout le potentiel de la main d'œuvre connectée »⁽²⁷⁾ et conduit ainsi à s'interroger sur la complémentarité homme – machine.

A la lecture de l'ensemble de la littérature, les **impacts de l'IA sur le travail** sont plutôt positifs hormis leur impact sur l'emploi :

Impacts sur le travailleur



- Optimisation, objectivisation des prises de décision
- Aide à l'analyse, outil de prédiction en temps réel
- Automatisation de tâches liées au classement, trie, mise en relation, contrôle
- Analyse des tâches et de l'ensemble des données produites par le travailleur



- Suppression de tâches, reconfiguration du contenu des métiers
- Pertes d'emploi
- Nécessité de former les collaborateurs à de nouvelles compétences

⁽²⁶⁾ The future of jobs report, Rapport Center for the new economy and society, World economic forum 2018, 147 pages.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf

⁽²⁷⁾ Rodriguez, E.(2016), Dans la main-d'œuvre connectée, la main restera la clé, L'usine Nouvelle, Accenture Consulting,
<https://www.usinenouvelle.com/article/dans-la-main-d-uvre-connectee-la-main-restera-la-cle.N395237>



Point de vue des intervenants

Opportunités de l'IA pour le travail

- **L'IA dans la continuité de la robotisation va venir pallier le manque de main d'œuvre**

Les entretiens ont montré que s'il y a des craintes liées à l'IA dans le secteur de la métallurgie, cette nouvelle révolution technologique est plutôt appréhendée comme une opportunité pour un secteur qui a déjà été fortement automatisé.



Xavier Le Coq, CFE-CGC

Sidérurgie souligne que « *l'IA ne doit pas être vécue comme un risque mais plutôt comme une évolution nécessaire* ».



Pour le secteur automobile, c'est même la continuité logique de la robotisation.

Les représentants de la Japan Automobile Workers' Unions ajoutent que « *ce sera très utile en marketing et dans la gestion de la relation client* ».

(Kenji Suzuki, Deputy Director)

Au Japon, pays vieillissant, l'IA y est même vue comme une opportunité pour pallier le manque de main d'œuvre à venir. Mais, les opportunités identifiées ont surtout trait à **l'impact sur le travail**.



Pour les représentants de la Japan Automobile Workers' Unions « *nos usines sont automatisées avec de l'IA, et nous sommes en train d'introduire de l'IA dans la gestion des talents* »

Mais, les opportunités identifiées ont surtout trait à **l'impact sur le travail**.

- **L'IA permet un gain de productivité et une optimisation de la supply chain**

Première opportunité relevée par la plupart des interviewés : les **gains de productivité**. Alors que les gains de productivité générés par les techniques numériques et la robotisation sont désormais en fin de cycle, l'IA permettrait de nouveaux gains. L'IA permettrait une meilleure **optimisation** non seulement de la **qualité** ou de la **maintenance** mais aussi des **process**, du **collectif** et de la **supply-chain**.



Pour Marc Troïa, Directeur Général dans le domaine de la machine-outil, « *l'IA pourrait nous être utile à prédire nos besoins en approvisionnement en fonction de ce que les constructeurs vont réaliser comme vente* » mais leurs clients n'en veulent pas dans les machines que l'entreprise produit. « *Le coût de l'anticipation dans la métallurgie est immense car tout est très lent* ».

- **L'IA est perçue comme une aide à la conception, la décision, la prédiction**

L'IA est aussi vue comme une aide à la conception, à la stratégie et à la décision, en générant plus d'informations et de prédictions : analyses, client, revenus, alertes, en supportant **l'innovation** : nouveaux schémas (patterns), modélisation, jumeaux virtuels ou personnalisation.

Elle permettrait par une meilleure **gestion** des **ressources** et de la **production**, le respect des **objectifs environnementaux** et des **accords syndicaux**.



Remi Malettras, Alexandre Pointard et Ivan Iordanoff soulignent que *« L'IA peut être une solution pour l'écologie mais il faut encore évaluer le rapport sur la durabilité des ressources et l'environnement »*.

Ils précisent également que : *« entre contremaître et machine, le contremaître est préféré pour sa connaissance »*

Lors de l'atelier organisé avec les interviewés, les opportunités et risques liés au travail ont pu être complétés selon leur probabilité et leur impact. Pour les opportunités : un enrichissement du travail et une libération du travailleur, la personnalisation de l'accompagnement et la numérisation des valeurs syndicales sont venus enrichir les premières observations.



Risques de l'IA pour le travail

- **L'IA accélère les cycles de vie des produits et laisse peu de temps à la prise de recul**

Si l'IA permet d'aller très vite dans le cycle de vie du produit (rapidité car réduction des cycles), en évitant les allers-retours, elle laisse peu de temps à la réflexion et à la prise de recul pour améliorer les produits. Cela peut conduire à une perte de la maîtrise dans la gestion de projet et une mauvaise gestion humaine des projets.



Pour Marc Troïa, Directeur général, HURON GRAFFENSTADEN, « *L'IA permet une bonne gestion du temps mais change la manière d'appréhender les projets (logistique, organisation, compétences)* ».

- **Mauvaise utilisation et risque de défaillance de l'IA**

Les risques liés à un mauvais usage de l'IA sont aussi clairement identifiés. Sont évoqués les IA fermées et hiérarchisées et le risque de défaillance des systèmes de l'IA.



Franca Salis - Madinier, Cfdt Cadre, « *Parler d'IA ce n'est pas quelque chose de naturel (perte d'emploi, piratage des données, maturités des entreprises)* ». « *Dans beaucoup d'entreprises, l'IA a été introduite sans consultation de la partie travail* ».



Marc Troïa, Directeur Général, HURON GRAFFENSTADEN « *Ne pas utiliser l'IA en prédiction des signaux faibles, n'en faire qu'un gadget industriel ou de dérive, serait une erreur* ».



Remi Maletras, Alexandre Pointard et Ivan Iordanoff soulignent qu'« *on ne peut pas mener un projet IA, si en parallèle, on ne mène pas un projet d'interface Homme-machine* ».

- **Risque de dépendance vis-à-vis de l'IA**

Le risque de dépendance à l'égard de tiers qu'il soit intégré au sein de l'entreprise ou qu'il soit prestataire doit être considéré. Un risque qui a été soulevé lors de l'atelier.

Échanges lors de l'atelier « *On va assister à un déplacement du personnel de l'usine vers les plateformes* ».

Lors de l'atelier les risques les plus probables et les plus impactants ont été le risque de rupture de la protection sociale, les discriminations, l'intensification du travail, la perte de compétence et d'autonomie, les problèmes de responsabilité.



Les impacts de l'IA sur le travailleur et la relation au travail

La littérature sur l'IA en tant que facteur de substitution et de transformation du travailleur

L'idée de **complémentarité entre l'homme et la machine** est une idée ancienne, le risque d'aliénation tout aussi ancien.

Nicolas Carr et Dekker, & Woods⁽²⁸⁾ parlent eux de substitution pour ce système qui consiste à allouer les tâches en fonction de la méthode « MABA-MABA » pour « Men-Are-Better-At/Machines-Are-Better-At »⁽²⁹⁾. L'idée de Nicolas Carr est que lors de **cette substitution par la machine dans l'exécution d'une tâche ou d'un process celle-ci conduit à une perte d'expertise du travailleur**. Il nous met en garde : « *L'automatisation présente l'intérêt*

de nous simplifier la vie en exécutant toutes sortes de tâches pénibles à notre place. Des lors, nous avons l'impression de pouvoir faire plus de choses qu'auparavant et de gagner du temps, sans pour autant nous rendre compte qu'il y a aussi des effets plus insidieux ». « L'automatisation tend à nous faire passer de l'acteur à l'observateur. Au lieu de tenir le manche, nous regardons l'écran »⁽³⁰⁾.

D'où un risque accru de déqualification, d'érosion des compétences, de la limitation du rôle des opérateurs qui deviennent de « simples » fournisseurs de données aux machines, de l'appauvrissement du travail, de la perte de contact avec le monde « naturel », du risque de biais liés à l'automatisation comme la sur-confiance (overreliance).

Des échelles d'automatisation des métiers et des tâches viennent à l'appui de cette littérature dont celle d'Endsley⁽³¹⁾ ou celle de Parasuraman, Sheridan et Wickens⁽³²⁾. Elles font mesurer l'ampleur que pourrait avoir ce phénomène.

Échelle d'automatisation d'après Endsley (1999)	Échelle d'automatisation d'après Parasuraman, Sheridan et Wickens (2000)
Automatisation complète	Le système décide de tout et agit de façon autonome, ignorant l'opérateur
Supervision	Le système informe l'opérateur seulement s'il décide de le faire
Décision automatisée	Le système informe l'opérateur seulement s'il le demande
Système rigide	Le système agit de façon autonome et informe l'opérateur
Décision partagée	Le système laisse à l'opérateur un veto avant l'implémentation de l'action
Aide à la décision	Le système implémente sa décision si l'opérateur l'approuve
Contrôle partagé	Le système propose une action possible
Implémentation automatisée	Le système propose quelques alternatives
Aide à l'action	Le système offre un set complet d'actions et de décisions à l'opérateur
Contrôle manuel	L'opérateur doit prendre toutes les décisions sans l'aide du système

L'on retrouve dans l'ensemble de la littérature scientifique et dans la littérature des organisations syndicales ces questions sur la déconsidération du travail des salariés (voire de déshumanisation) avec la crainte de substitution du travail humain et son augmentation du sentiment d'aliénation, la marchandisation du travail humain et son invisibilité sociale, la perte de compétences, la perte de valeur, la transformation concurrentielle... Ces craintes sont renforcées par les questions de responsabilité : les erreurs de prédiction ne vont-elles pas peser sur le travailleur ?

⁽²⁸⁾ Dekker, S.W.A., & Woods, D.D. Dekker, S.W.A., & Woods, D.D. (2002), MABA-MABA or Abacadabra? Progress on human-automation coordination. *Cognition, Technology & Work*, 4, 240-244.

⁽²⁹⁾ Trad : Les hommes sont meilleurs à / Les machines sont meilleures à

⁽³⁰⁾ Op. Cit. Carr, N. (2017)

⁽³¹⁾ Endsley, M. R. (1999), Level of automation effects on performance, situation awareness and workload in a dynamic control task. *Ergonomics*, 42⁽⁹⁾, 462-492.

⁽³²⁾ Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2000), A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics-Part A: Systems and Humans*, 30⁽³⁾, 286-297.



Les impacts sur le travailleur sont donc partagés. Les **avantages de l'IA quant au travail semblent bien maigres face aux risques accrus** de pertes de compétences et d'indépendance des travailleurs.

Impacts sur le travailleur



- Remplacement des tâches répétitives, monotones, manuelles, sales, ardues voire dangereuses
- Bien-être des salariés, faciliter leur quotidien en permettant notamment la diminution de la fatigue et du risque de TMS associé
- Augmentation des capacités à développer une compréhension globale des situations gérées par les machines et l'homme



- Ne pas être en capacité de vérifier la véracité de la réponse de l'IA ; de refuser une décision ; d'obtenir un éclairage sur son modèle de décision
- Sentiment d'inutilité, d'incapacité ou d'inaptitude ; d'échec permanent du travailleur

La littérature sur l'IA en tant que variable d'ajustement de la qualité et de la relation au travail

Les travaux sur la qualité du travail et l'IA (Moore, 2018 ; Houghton and Green, 2018 ; TNO, 2018)⁽³³⁾ couvrent un vaste champ de risques : des **risques psycho-sociaux aux nouveaux types d'accidents** auxquels les travailleurs pourraient être confrontés.

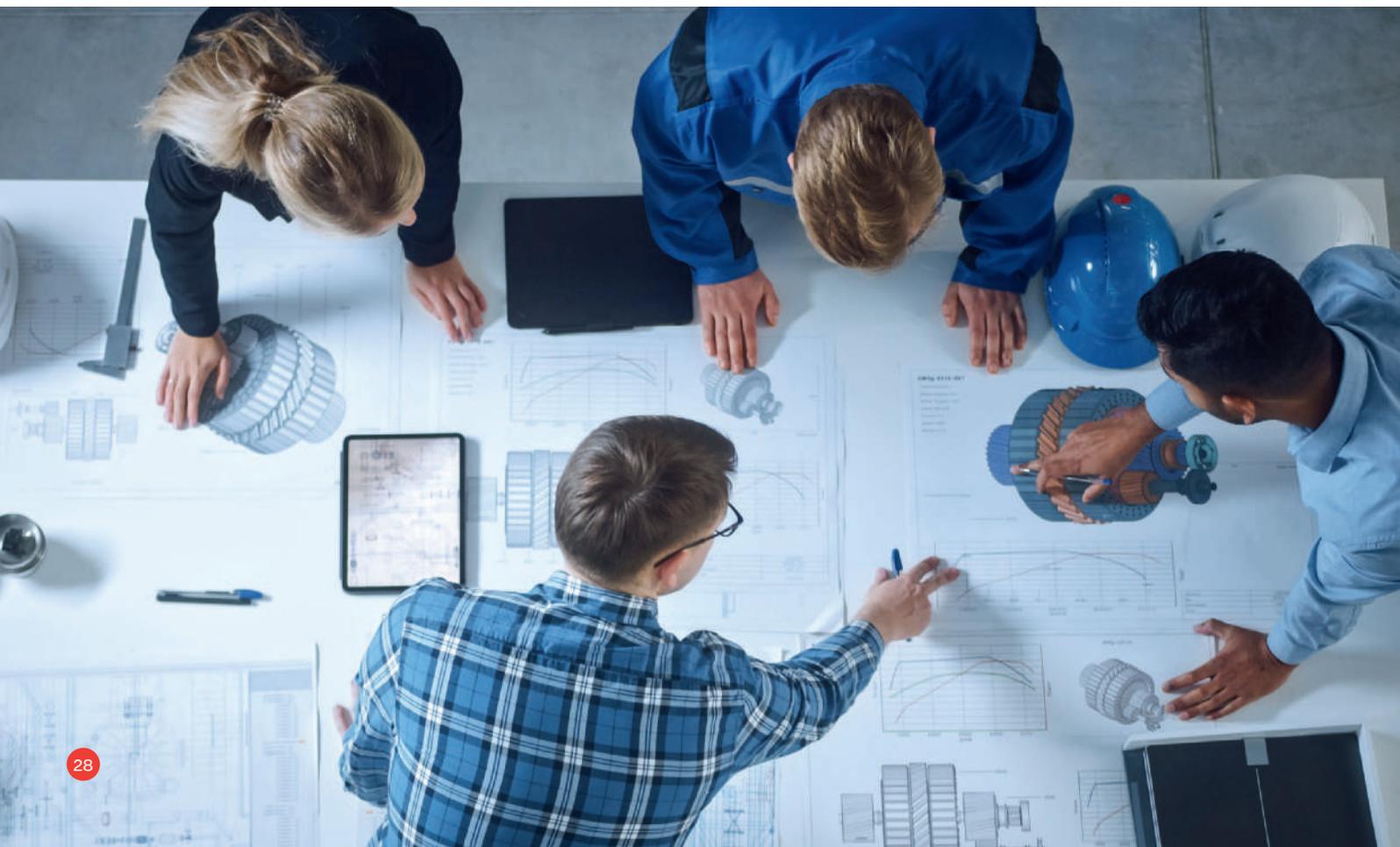
La question de savoir si le renforcement de la dimension cognitive du travail et le fait de travailler avec des machines ne va pas induire des risques supplémentaires est omniprésente.

Yannick Meiller⁽³⁴⁾ liste aussi les risques de mécompréhension de l'IA qui travaille par corrélation et non causalité, les risques liés aux données, les risques liés à l'apprentissage automatique.

(Moore, 2018)	People risks' (Houghton and Green, 2018)	Risks in human-robot-environment interactions (TNO, 2018)
Stress Discrimination Précarité Trouble musculo-squelettiques Intensification du travail	Management des talents Santé et sécurité Éthique Diversité et égalité Relation employé Continuité de l'activité Réputation	Risque de collusion robot-humain Risques pour la sécurité Risques environnementaux

⁽³³⁾ Le Goff K., (2016), Agentivité dans les systèmes fortement automatisés. Modélisation et simulation. Thèse de doctorat, Aix Marseille Université, 2016. Français.

⁽³⁴⁾ Meiller, Y. (2017), Intelligence artificielle, sécurité et sûreté. Sécurité et stratégie, 28⁽⁴⁾, 75-84.



Des éléments sur **l'impact sur la relation de travail** sont également à relever.

Les travaux sur les travailleurs des plateformes sont une source intéressante sur les conséquences de l'IA dans le management. Prenant à contre-pied l'argument de liberté induit par les technologies numériques et d'IA, ils considèrent le travail sur plateforme comme la **fin de la subordination contre protection**⁽³⁵⁾. Ils montrent que même si ces technologies offrent plus d'autonomie, elles proposent majoritairement un travail faute de mieux ou un complément de rémunération. Et au-delà, ils indiquent que le modèle du microworkers porté par les plateformes, en fait un système proche du « **domestic system** »⁽³⁶⁾. Le micro-worker exécute souvent des micros tâches très simples, payées parfois au centimes, répétitives à très faible intérêt.

Dans « Negotiating the Algorithm » Valerio De Stefano⁽³⁷⁾, montre également les effets néfastes sur les travailleurs qu'aurait **l'attribution de la capacité juridique aux robots** (actuellement en discussion au parlement européen) ou les implications de pratiques telles que **People Analytics et le big data pour gérer les travailleurs**. « The fact that decisions were taken following machine-based processes should never be a sufficient reason to exclude personal liability »⁽³⁸⁾

Ainsi, nombreux sont ceux qui défendent l'idée que l'humain doit rester aux commandes, que l'autonomie de l'IA doit être limitée. L'ensemble de la littérature scientifique est **plutôt pessimiste quant aux impacts de l'IA sur la relation de travail**.

Impacts sur la relation au travail



- Meilleure rationalité des prises de décision
- Meilleure justification de la décision
- Meilleure prise de décision en temps réel
- Prise en compte de nombreux critères dans la prise de décision



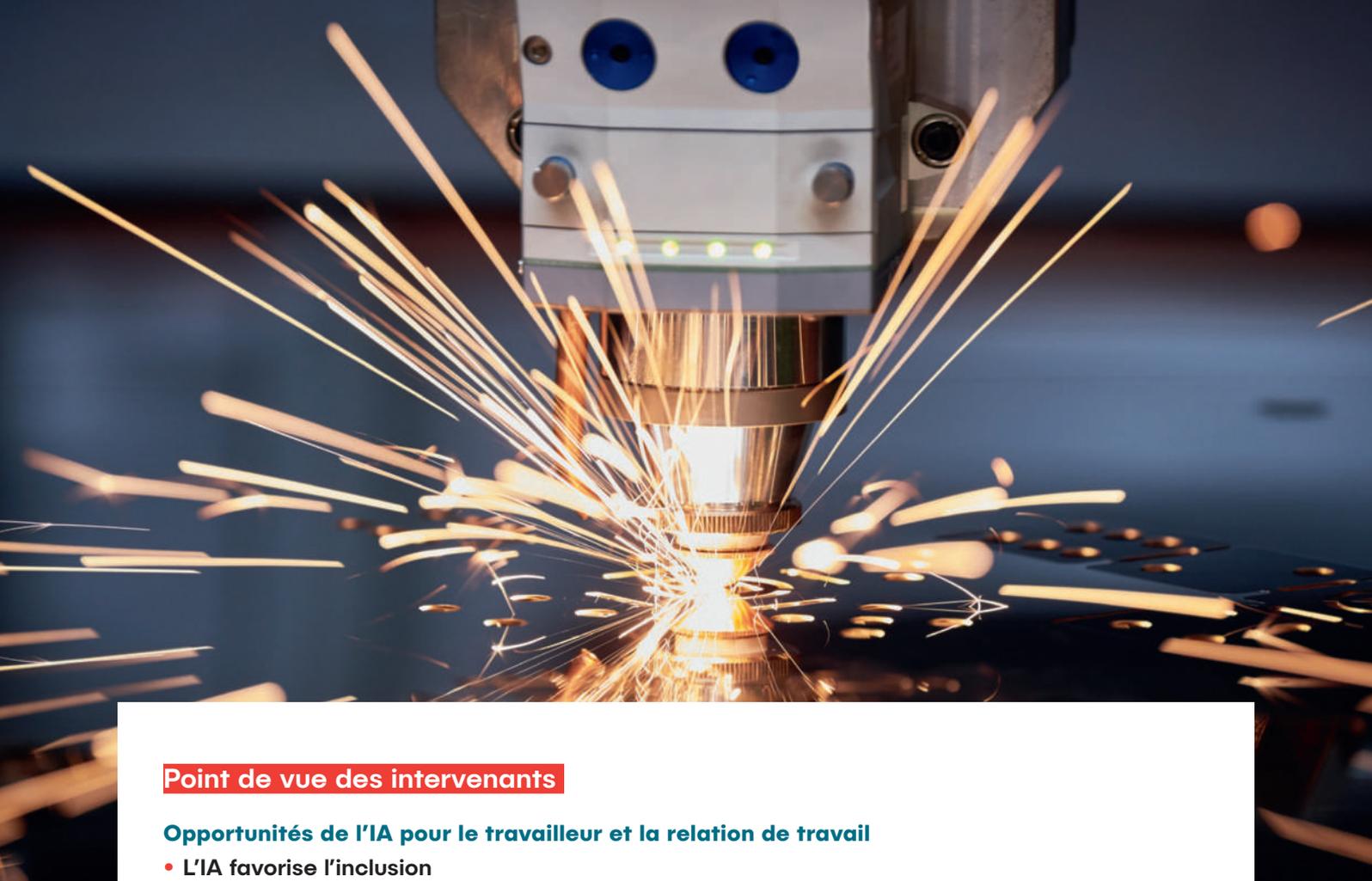
- Problèmes de responsabilité en cas de défaillance des systèmes d'IA
- Dictature de l'algorithme sur le travailleur sur ses échanges, son temps, son espace, son choix du travail, sa modalité d'exécution, son calcul de la rémunération, et son évaluation
- Biais de la productivité et de la performance
- Non prise en compte des tâches cachées ou induites par l'instabilité de l'emploi du temps ou des aléas extérieurs, du mauvais management de l'interdépendance avec la machine
- Incompréhension des réactions machine

⁽³⁵⁾ Flichy, P. (2019), Le travail sur plateforme : Une activité ambivalente. Réseaux, 213⁽¹⁾, 173-209.

⁽³⁶⁾ « Forme d'organisation précapitaliste qui a précédé l'émergence de la manufacture [...] Acquier A., (2017), Retour vers le futur ? Le capitalisme de plate-forme ou le retour du « domestic system » (printemps 2017), Le Libello d'AEGIS, Vol. 13, n° 1, Dossier Évolutions du travail, plates-formes et digital, pp.87-100.

⁽³⁷⁾ De Stefano V., (2019), Negotiating the Algorithm : Automation, Artificial Intelligence and Labour Protection (May 16, 2018). Comparative Labor Law & Policy Journal, Vol. 41, No. 1.

⁽³⁸⁾ Ibid.



Point de vue des intervenants

Opportunités de l'IA pour le travailleur et la relation de travail

- **L'IA favorise l'inclusion**

Concernant le travailleur et la relation de travail, l'IA apporterait plus d'équité et **d'objectivité dans les décisions**, en termes d'égalité, d'inclusion et de non-discrimination. Cette idée d'objectivité est toujours **contrebalancée par l'idée d'opacité des algorithmes** que l'on retrouve dans les risques liés à l'IA.

- **L'IA réalise les tâches dangereuses, à risque**

Elle prendrait en charge des **tâches à faible valeur ajoutée, dangereuses** ou à risques et ferait monter les collaborateurs en compétences, en expertises sur d'autres tâches liées à l'analyse et la modélisation.

Pour Ludovic Donati, Group Chief Digital Officer chez Eramet, « *l'IA réalise des tâches à risque et permet aux métallurgistes de se concentrer sur leur cœur de métier : la connaissance des phénomènes physico-chimiques et la prise de décision* ».



Elle permettrait en outre plus d'agilité, de polyvalence et faciliterait l'entreprise apprenante et ouverte. Enfin, elle serait la base d'un nouveau contrat de confiance entre l'ensemble des acteurs.

- **L'IA est un « collaborateur digital » avec qui il faut apprendre à travailler**

Pour Remi Malétras, Alexandre Pointard et Ivan Iordanoff soulignent que « *l'IA devient un collaborateur digital et donc la confiance envers ce collaborateur est essentielle et doit être construite* ».



• **L'IA décloisonne les métiers**

Au niveau de la chaîne de valeur de l'entreprise, l'IA aurait la capacité d'intégrer l'ensemble des connaissances des entreprises, elle décloisonnerait les métiers. C'est donc une opportunité.



Pour Marc Troïa,
 Directeur général, HURON
 GRAFFENSTADEN, « *On voit l'émergence de nouveaux métiers liés à l'évolution de la chaîne de valeur : Métiers de niveau Bac+2 avec aucune spécialisation (polyvalence) avec un spectre de compétences très large et non pointu et spécifique. Le décloisonnement des métiers permet plus de contrôle des processus. Les nouvelles technologies permettent de mieux comprendre les process* ».



Remi Malestras, Alexandre Pointard et Ivan Iordanof d'AIF estiment que « *des métiers vont disparaître mais des personnes vont monter en compétence, la valeur ajoutée de l'humain augmente* ».



Ludovic Donati « *Je ne crois pas que les robots vont remplacer les humains* ».

Lors de l'atelier, les opportunités quant à la relation de travail ont été complétées par : la disparition des petits chefs, de meilleures informations pour piloter l'activité, une vraie GPEC.



Pour la Cfdt Cadre⁽³⁹⁾, il faut que l'IA offre :

- de la transparence,
- le droit à l'explication de la décision prise par la machine,
- le droit au respect de la vie privée,
- le droit à préserver la santé et la sécurité sur le lieu de travail,
- le droit à ne pas être discriminé,
- le droit à bénéficier pour tout type de travail et d'une protection sociale digne de ce nom.

C'est seulement si **l'humain reste aux commandes** qu'il pourra rester maître de son outil. La Cnil défend le même point de vue en l'état des développements technologiques.

IA : Appel à une concertation publique

- 1** Pour une intelligence artificielle qui ne laisse personne sur le bord de la route
- 2** Pour une intelligence artificielle allant de pair avec le progrès social
- 3** Pour un rôle actif et éclairé des cadres et managers dans ces transitions
- 4** Pour une formation à l'éthique des ingénieurs et des experts
- 5** Pour une transparence des algorithmes
- 6** Pour une mixité dans les filières numériques
- 7** Pour une refondation de la formation initiale et tout au long de la vie
- 8** Pour un dialogue social à tous les niveaux
- 9** Pour une vigilance et un suivi actifs des transformations du travail

⁽³⁹⁾ Pour un usage bénéfique de l'intelligence artificielle sur les lieux de travail, Franca Salis-Madinier, Cfdt Cadres 2019, membre du Comité économique et social européen.

Risques de l'IA pour le travailleur et la relation de travail

Les risques sur le travailleur et la relation de travail sont un peu plus nombreux que dans le travail pour les partenaires sociaux. La **déshumanisation, l'isolement, le problème d'adaptation à l'IA, les pertes d'emploi** sont évidemment les premières craintes.



Xavier Le Coq, CFE-CGC Sidérurgie, salarié d'Arcelor Mittal souligne « *la peur du remplacement des rapports humains. Le management doit garder un minimum de relations humaines pour éviter la déshumanisation* ».



Les représentants de la Japan Automobile Workers' Unions soulignent que « *l'IA est présente dans les usines principalement mais pas dans les manières de collaborer et de manager* » (Kenji Suzuki, Deputy Director)



Franca Salis - Madinier, Cfdt Cadre, souligne « *la question de la formation au vu de ces enjeux pour le management* »

Mais aussi les risques d'un **mauvais management par l'IA** des collaborateurs font partie des peurs soulevées par les partenaires sociaux ou que cette **question du management ne soit pas encore d'actualité** ce qui est problématique.



Sont soulignés également le risque de mauvaise évaluation du travail humain, les **biais discriminants, le profilage** sans concertation mais aussi la perte de connaissance métiers, le développement d'une interdépendance subordinatrice de l'humain à la machine.



Remi Malestras, Alexandre Pointard et Ivan Iordanoff soulignent qu'« *on ne peut pas mener un projet IA, si en parallèle, on ne mène pas un projet d'interface Homme-machine* »

Ainsi, il faut prendre en compte comment l'homme interagit et dialogue avec l'IA car il peut y avoir un risque de voir une augmentation de **la charge mentale des travailleurs** : trop d'hypothèses, de résultats, de scénarios.



Marc Trubert de la CGT UGICT
« 3 scénarios possibles de l'introduction de l'IA :
- Efficacité totale de l'IA, c'est l'unique collègue, silotage du collectif
- Inefficacité de l'IA, renforcement des relations de travail entre collègues
- Entente avec l'IA au sein du collectif de travail »

Enfin est évoqué le problème de **confiance et d'explicabilité des décisions**. En effet, il y a un risque que les décisions prises par l'IA ne soient pas comprises car il est très difficile de les expliquer de manière intelligible par le commun des mortels. C'est le fameux phénomène de la « boîte noire ».

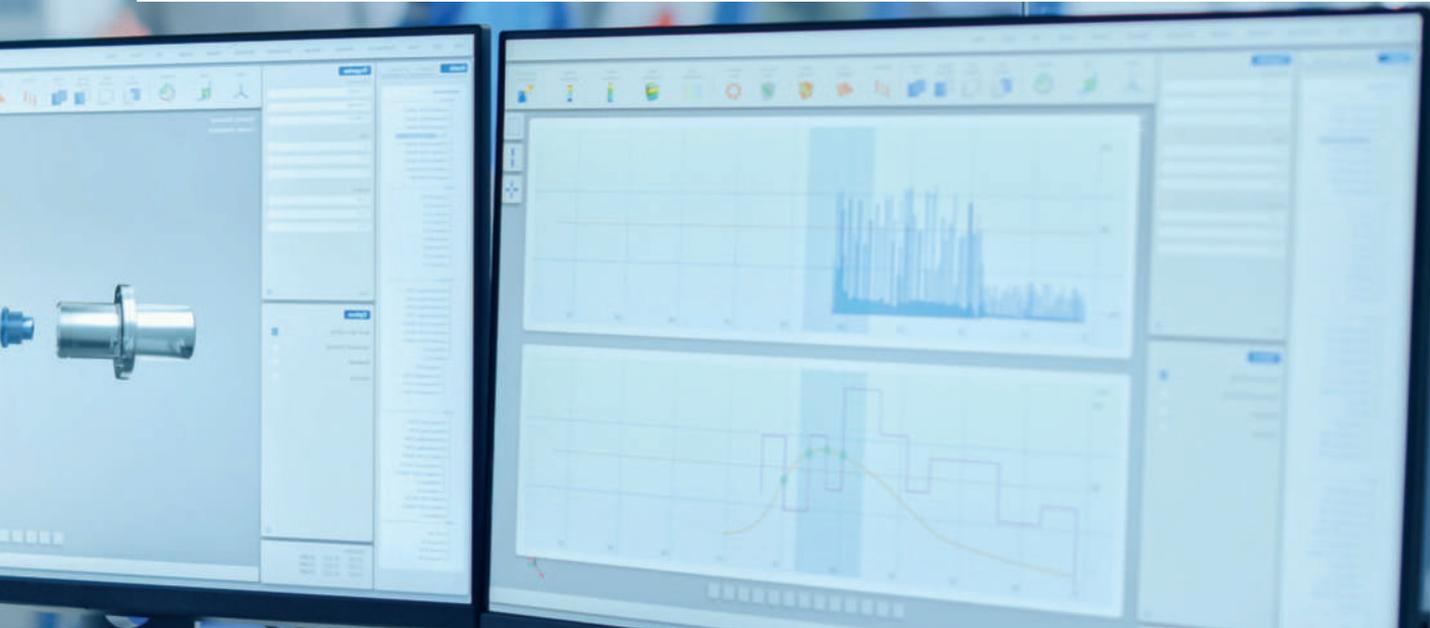


Remi Malestras, Alexandre Pointard et Ivan Iordanoff soulignent qu'il peut y avoir un « *problème de confiance dans les décisions de l'IA. Elle peut-être trop directive, donner trop d'informations et retarder la décision humaine* ».



Franca Salis - Madinier, Cfdt Cadre,
« *Il y a un problème de confiance et d'explicabilité des décisions* »

Lors de l'atelier collaboratif, ces risques sont complétés par la perte de vue des objectifs du management (pilotage par les chiffres), le hack des outils de management, la collecte de données massives, la disparition des managers, la disparition de la GPEC et la perte de contrôle sur la machine.





Les impacts de l'IA sur le dialogue social

La littérature sur l'IA et le dialogue social

Ces risques sont rarement mis en lien avec le dialogue social dans la littérature scientifique.

Pourtant les **écueils** sont nombreux « *Pour être perçue comme performante, l'IA doit être : techniquement possible ; économiquement pertinente ; socialement acceptable voir souhaitable* »⁽⁴⁰⁾ selon la Commission Européenne (2019).

Dans sa communication, la Commission Européenne exprime clairement les enjeux sociaux liés à l'IA. Partant du postulat que l'humain doit rester aux commandes et que la décision ultime doit toujours lui appartenir, elle souligne que **l'IA doit être maîtrisée et ses effets potentiellement négatifs anticipés et régulés** et que cela doit être fait dans **une approche englobant à la fois les aspects techniques mais également les aspects sociaux et éthique**.

Au-delà des aspects réglementaires auxquels devra se soumettre l'IA comme la protection des données personnelles, la responsabilité des produits, la protection des consommateurs, les principes de non-

discrimination, les questions de partage de la valeur, de qualifications professionnelles ainsi que d'information, de consultation des travailleurs sur les lieux de travail devront être débattues.

En matière de négociations obligatoires, le rapport Villani⁽⁴¹⁾ souligne l'importance de l'adaptation des compétences et de la complémentarité entre l'humain et la machine notamment en matière de trajectoire professionnelle, de formation et requalification et de la mise en place d'un cadre éthique et déontologique.

Comme le souligne l'**UIMM**, l'IA remet en cause des compétences humaines et de ce fait va affecter les référentiels métiers. « *Ce qui est nouveau c'est que ces systèmes IA prennent de plus en plus de décisions fiables voir meilleures à celles prises par l'homme et donc ça interroge sur les compétences en lien et les compétences perturbées (métiers, emploi, postes, évolution, accompagnement ; réflexion sur les nouveaux apprentissages et formation)* »⁽⁴²⁾.

Dans ce même rapport Villani, Raphaëlle Bertholon, déléguée nationale **CFE-CGC** en charge de l'économie, souligne l'importance d'« *instaurer un dialogue social autour du partage de la valeur ajoutée sur l'intégralité de la chaîne de valeur en pleine mutation* ».

⁽⁴⁰⁾ Communication de la Commission : Renforcer la confiance dans l'intelligence artificielle axée sur le facteur humain, [COM(2019) 168 final] Rapporteuse : Franca SALIS-MADINIER

⁽⁴¹⁾ Op. Cit. Villani C., (2018)

⁽⁴²⁾ <https://uimm.lafabriquedelavenir.fr/industrie/>

Franca Salis-Madinier, **CFDT Cadres**⁽⁴³⁾ et rapporteuse à la commission européenne, souligne l'importance, sur le lieu de travail, d'une intelligence artificielle bénéfique pour les travailleurs. Elle ajoute que l'IA transforme les processus de production et le contenu et la qualité du travail et que « *l'introduction de l'IA au travail ne doit pas se faire au détriment des salariés, bien au contraire* ». La consultation et l'information des travailleurs et de leurs représentants devraient être systématiques dès lors que les systèmes d'IA sont « *susceptibles d'entraîner des modifications dans l'organisation du travail, sa surveillance et son contrôle aussi que dans les systèmes d'évaluation et de recrutement des travailleurs* ». Elle **préconise un dialogue social autour du partage de la valeur ajoutée qui doit être organisé au niveau de la filière et de l'entreprise** pour convenir des modalités d'utilisation. Le niveau sectoriel apparaît bien comme le plus adapté pour développer un dialogue social de qualité.

Alors même que le sujet n'est pas encore rentré dans le champ de la négociation sociale, cette transformation met en tension les dirigeants, les encadrants, les représentants du personnel, les salariés et bousculent l'écosystème traditionnel des relations au travail (Réalités du dialogues sociales, 2020). « **L'anticipation de la concertation en matière de dialogue social est d'autant plus nécessaire que le rythme de déploiement de l'IA sera rapide** » selon Emmanuelle Blons⁽⁴⁴⁾.

Et les défis tant RH, organisationnels que syndicaux sont grands. Il est important d'observer les usages et appropriations de l'IA en entreprise pour à la fois co-construire un dialogue social consensuel et innovant et faire monter en compétences les salariés tout en préservant la qualité de vie au travail, car Emmanuelle Blons le souligne « *Les transformations liées à l'IA sont plus humaines, culturelles et sociétales avant d'être technologique* »⁽⁴⁵⁾.

Impacts

sur le dialogue social



- Renouveau de la confiance dans la relation sociale
- Transparence accrue
- Respect des accords et leur évaluation



- Individualisation des travailleurs
- Difficulté accrue de la représentation collective
- Usage abusif des systèmes d'IA en matière de vie privée

⁽⁴³⁾ Op. Cit. Franca Salis-Madinier, CFDT Cadres 2019, membre du Comité économique et social européen

⁽⁴⁴⁾ Blons E., 2019, L'IA Peut-Elle Améliorer Le Dialogue Social ? <https://www.forbes.fr/technologie/sncf-lia-peut-elle-ameliorer-le-dialogue-social/>

⁽⁴⁵⁾ Blons E., 2019, Face à l'IA : Repenser les parcours professionnels, <https://www.forbes.fr/management/face-a-lia-repenser-les-parcours-professionnels/>

Point de vue des intervenants

Risques de l'IA sur le dialogue social

Les risques sur le dialogue social sont peu soulevés.

- Est évoqué néanmoins un **possible déséquilibre entre l'employeur et les salariés** : les uns étant détenteur de la data et ayant à leur service des data scientists et les autres ne maîtrisant pas les technologies d'IA.
- Est également évoqué le fait que les entreprises ont plutôt proposé des chartes éthiques au lieu d'accords sociaux. Ces **chartes sont unilatérales**, il n'y a donc **pas eu de concertation**.



Franca Salis - Madinier, CFDT Cadre, « *Aujourd'hui très peu de Comité Social et Économique (CSE) d'entreprise ont des commissions dédiées à l'appropriation de la culture technologique dans le travail* ».



Pour Jérôme Chemin, CFDT Cadres « *Le premier accord sur l'usage de l'IA permet d'avancer, mais c'est au fur et à mesure qu'on se rapproche des réalités du terrain et des vrais sujets, des vraies attentes* ».

L'articulation entre **IA et dialogue social n'est donc pas encore un sujet très mature**.

Le principal prisme d'attaque aujourd'hui est surtout celui de l'angle RGPD⁽⁴⁶⁾ (pas seulement collecte et protection des données)



Pour Laurent Mathieu, CFDT Cadres « *La technologie a souvent été mise en distance (car réticences ou manque de compétence dans ce champ par les acteurs sociaux). Mais avec la question de la protection des données cette question sur ce champ pourra être développée* ».

Lors de l'atelier, les risques sont également peu développés : Le risque d'info obésité et la qualité du dialogue social, les sujets du dialogue social ignoré par l'IA, la perte de contact avec le terrain et avec les travailleurs au profit d'un pilotage par la data, la substitution par l'IA de la relation sociale humaine.

⁽⁴⁶⁾ Règlement général sur la protection des données



À RETENIR POUR CONSTRUIRE DEMAIN...

Cette étude, fondée sur une méthodologie diversifiée (entretiens, questionnaire, ateliers d'échanges, revue de littérature) a permis de faire ressortir des constats qui permettent de dresser un panorama de l'état actuel du dialogue social sur le sujet de l'IA dans le domaine de la métallurgie qui donne des pistes de réflexions et d'action pour construire demain.

Quels sont les constats ?

L'IA n'est pas à l'heure actuelle un sujet clivant dans les entreprises de la métallurgie

Les technologies d'IA arrivent dans un contexte déjà largement en transformation que ce soit en raison de la robotisation ou du numérique. L'IA est une transformation de plus dont les solutions et le potentiel sont encore en plein développement, les acteurs de cette transformation, s'ils restent prudents, ne sont pas pour autant méfiants.

Les partenaires sociaux sont prêts à parler d'IA dans l'entreprise

Ils sont conscients que les technologies d'IA comportent des risques (vie privée, biais, discrimination, accident, défaillance...) mais

également des opportunités (productivité, optimisation, travail moins dangereux, plus valorisant...). Ils pressentent qu'il va falloir engager les discussions sur le sujet afin que l'introduction de l'IA se fasse au bénéfice de tous malgré les ambiguïtés sur les promesses de l'IA.

Les partenaires sociaux alertent sur les risques d'une absence de concertation sur l'IA

Les organisations syndicales alertent sur le fait que si l'introduction de l'IA se fait sans concertation et sans dialogue, sans montée en employabilité et en compétences des travailleurs, sans analyse de l'impact sur la relation de travail, alors elle pourrait conduire à de nouvelles formes d'aliénation et à terme à une méfiance, voire à un rejet.

La complexité du sujet pourrait rendre le dialogue social difficile

Les obstacles pour un dialogue social réussi sont nombreux. La capacité à discuter d'un sujet complexe, peu transparent, qui demande un effort d'acculturation peut rendre le dialogue difficile. Pour les partenaires sociaux, l'IA reste un sujet nouveau, dont ils n'ont pas les compétences technologiques pour en comprendre les mécanismes. Il leur faut pourtant monter en compétences sur l'IA afin de construire un dialogue social et mettre en place des stratégies RH et organisationnelles pour accompagner ces changements comme cela a été fait pour les usages numériques. L'efficacité de l'IA s'améliorera avec une conciliation des attentes des différents acteurs sociaux.

Quelles sont les préconisations ?

Former les partenaires sociaux à une culture IA et à la modélisation

Comme l'IA va forcément avoir un impact sur la manière de définir stratégie, décision, négociation, si les syndicats ne sont pas formés à la modélisation, cela va être compliqué pour eux de faire des contre-propositions portées par la data. Ils sont pour l'instant dans l'incapacité à déterminer

des critères de contraintes sociales dans les modèles IA ou à formuler des contre-propositions data driven.

Partager l'information sur la data avec les partenaires sociaux

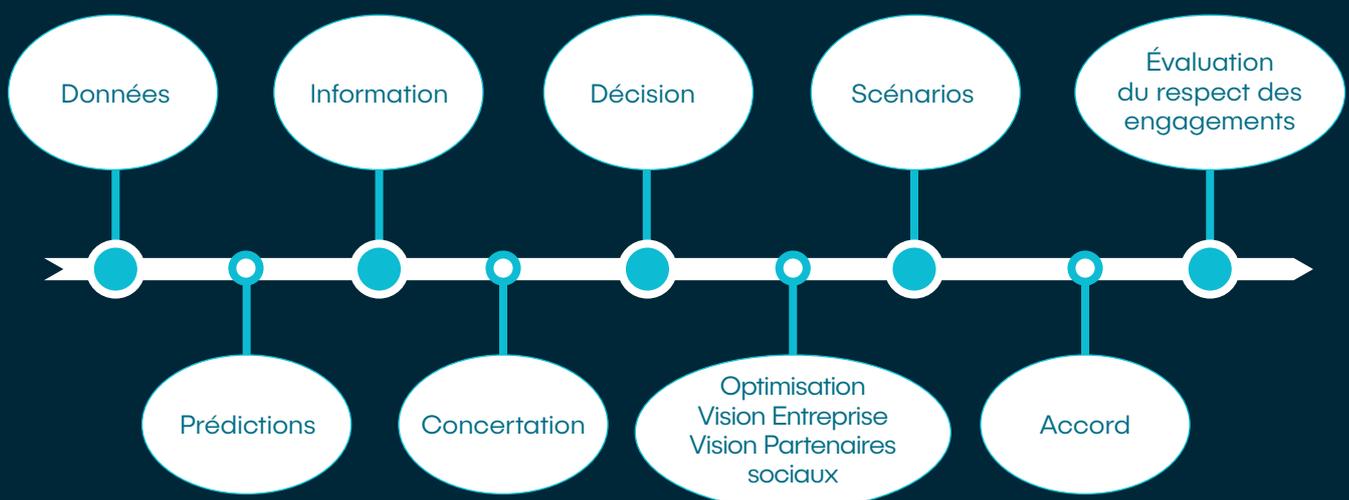
L'étude fait ressortir qu'une **meilleure intégration et un partage des données dans la chaîne de la valeur** permettrait ainsi un gain pour tous les partenaires de l'organisation.

Les partenaires sociaux sont un des maillons de cette chaîne de la valeur. Ainsi partagée, la data offrirait la possibilité aux partenaires sociaux de pouvoir modéliser leurs négociations sur la base d'une information commune en fonction de leurs propres critères discriminants déterminés par leur vision propre. Cela leur permettra également d'évaluer le respect des engagements pris.



Ainsi, l'IA deviendrait un outil au service d'un dialogue social de meilleure qualité, plus transparent, plus prédictif au service d'un contrat de confiance entre les acteurs sociaux et les entreprises.

La chaîne de valeur du dialogue social s'en trouverait ainsi renouvelée et pourrait prendre la forme suivante :



Partager avec les partenaires sociaux la stratégie IA de l'entreprise

Certaines entreprises se concentrent sur une utilisation de l'IA pour leur produits et services, ou choisissent de revoir leur processus avec des RPA (Robotic Automatisation Process), ou achètent des solutions d'IA pour améliorer leur offre et communiquer. Quelques soient ces choix, il est important d'engager un dialogue sur la stratégie de l'entreprise en matière d'IA avec les partenaires sociaux et d'aborder la question de la transformation des métiers, la destruction et la création de nouvelles tâches avec l'IA.

Co-constituer avec les partenaires sociaux un cadre de confiance et une réflexion sur l'éthique de l'IA

L'adoption de label, charte, bonnes pratiques issues de projets IA ne saurait suffire. Il faut engager le dialogue avec les partenaires sur l'ensemble des aspects liés au travail, aux travailleurs, à la relation de travail et au dialogue social et, mener une véritable concertation afin de pouvoir dégager les lignes d'un cadre de confiance favorable à une IA au service du progrès.





BIBLIOGRAPHIE

RAPPORTS • ÉTUDES

- A Comparative Analysis, Documents de travail de l'OCDE sur les questions sociales, l'emploi et les migrations, n° 189, Éditions OCDE, Paris.
- « Etat des lieux du dialogue social en entreprise et connaissance du dialogue social européen », (2018), Odoxa et Humanis, <http://www.odoxa.fr/wp-content/uploads/2018/01/Humanis-Dialogue-social-europeen.pdf>
- Commission d'enrichissement de la langue française - Journal officiel du 09/12/2018
- Communication de la Commission : Renforcer la confiance dans l'intelligence artificielle axée sur le facteur humain, [COM(2019) 168 final] Rapporteuse : Franca Salis-Madinier.
- Etat des lieux du dialogue social en entreprise et connaissance du dialogue social européen, 2018, Odoxa et Humanis, <http://www.odoxa.fr/wp-content/uploads/2018/01/Humanis-Dialogue-social-europeen.pdf>
- Etude prospective des besoins dans la métallurgie à horizon 2025, L'Observatoire paritaire, Prospectif et analytique des métiers et qualifications de la métallurgie, 01/09/2021, <http://www.observatoire-metallurgie.fr/analyses-previsions/etude-besoins-metallurgie-horizon-2025>
- Folea V., Cahill E., (2014), Metallurgy made in and for Europe The Perspective of Producers and End-Users Roadmap, European Commission.
- Gouvernement, (2021), 4^e programme d'investissements d'avenir (PIA), Dossier de presse, https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/enjeux/france-relance/20210108_dp_programme_d_investissements_d_avenir.pdf
- Gouvernement, (2021), Cybersécurité, faire face à la menace : la stratégie française, Dossier de presse https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2021/02/210218_dp_cyber_vfinale.pdf
- Gouvernement, (2021), Stratégie nationale sur les technologies quantiques, Dossier de presse https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/secteurs-d-activite/numerique/enjeux/quantique/dossier_de_presse_quantique.pdf
- Guide Intelligence artificielle - Intelligence artificielle et algorithmes : pour quelle « rovolution » ? Antoine Thibaudeau, 26 mars 2020.
- IA et Capital Humain, L'humain est l'avenir de l'IA, Etude BCG & Malakoff Médéric Humanis, Deuxième édition, Juillet 2019.
- Impacts du numériques sur le dialogue social – Synthèse groupe de réflexions – Réalités du dialogue social, mars 2020.

- Intelligence artificielle : quelles évolutions pour les profils de risques des entreprises ?, Etude Deloitte 2019, <https://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/risque-compliance-et-contrôle-interne/articles/intelligence-artificielle-quelles-evolutions-pour-profil-de-risques-des-entreprises.html>
- L'état du dialogue social en France – Dialogue social et dialogue social européen 2017/2018, Etude Humanis, 3^{ème} édition, Juillet 2019.
- Metallurgy made in and for Europe The Perspective of Producers and End-Users Roadmap ; Victoria Folea and Edmond Cahill, EUROPEAN COMMISSION, 2014
- OSH and the Future of Work: benefits and risks of artificial intelligence tools in workplaces », European Agency for Safety and Health at Work (OSHA), 05/07/2019.
- Pour un usage bénéfique de l'intelligence artificielle sur les lieux de travail, Franca Salis-Madinier, CFDT Cadres 2019, membre du Comité économique et social européen.
- Qu'est-ce que la digitalisation ou la transformation Digitale ? SECAFI Intercongrès CFE CGC, novembre 2017
- Qualité du dialogue social : outils et méthodes Anact - 31/01/2018, <https://www.anact.fr/qualite-du-dialogue-social-outils-et-methodes-anact>
- Quels leviers pour un dialogue social au service de la stratégie d'entreprise? Etude cercle Humania et cabinet Wavestone en partenariat avec l'Apec, 2017, https://www.wavestone.com/app/uploads/2017/01/Wavestone-Humania-DialogueSocial_FR.pdf
- The futur of jobs report, Rapport Center for the new economy and society, World economic forum 2018, 147 pages, http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf
- Villani C., (2018), Donner un sens à l'intelligence artificielle - Pour une stratégie nationale et européenne, Rapport, https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf

ARTICLES

- Acquier A., (2017), Retour vers le futur ? Le capitalisme de plate-forme ou le retour du « domestic system » (printemps 2017), Le Libellio d'AEGIS, Vol. 13, n° 1, Dossier Évolutions du travail, plates-formes et digital, pp.87-100.
- Ageron, B., Lavastre, O., et Carbone, V. (2016), Les grands auteurs en logistique et supplychain management. Caen : Edition Management & Société.
- Auger, C. & Girard, M. (2018), L'intelligence artificielle, un virage décisif à réussir. Gestion, vol. 43(4), 38-47.
- Bost F., Messaoudi D., (2017), La désindustrialisation : quelles réalités dans le cas français ?, Revue Géographique de l'Est, vol.57 / 1-2.
- Caroly, S., Hubaut, R., Guelle, K. & Landry, A. (2019), Le travail digital, un enjeu pour les psychologues du travail : L'exemple de l'industrie 4.0. Le Journal des psychologues, 367(5), 27-32.
- Cheatham B, Javanmardian K, Samandari H (2019), Confronting the risks of artificial intelligence. McKinsey & Company, New York.
- De Stefano V., (2019), Negotiating the Algorithm: Automation, Artificial Intelligence and Labour Protection (May 16, 2018). Comparative Labor Law & Policy Journal, Vol. 41, No. 1.
- Dekker, S.W.A., & Woods, D.D. (2002), MABA-MABA or Abracadabra? Progress on human-automation coordination. Cognition, Technology & Work. 4, 240-244.
- Endsley, M. R. (1999), Level of automation effects on performance, situation awareness and workload in a dynamic control task. Ergonomics, 42(3), 462-492.
- Flichy, P. (2019), Le travail sur plateforme : Une activité ambivalente. Réseaux, 213(1), 173-209.

- Frey C-B., Osborne M-A., (2017), The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 114, January, Pages 254-280.
- Giraud L., McGonigal A., Fiah E., (2019), The evolution of managerial skills towards the rise of Artificial Intelligence, *BAB Conférence*, 3-5 September, Aston University, Birmingham.
- Gomez, P. (2018), Les transformations du travail dans l'économie numérique. *Entreprendre & Innover*, 37(2), 8-17.
- Gréselle-Zaïbet, O. (2020). Vers un dialogue social de qualité ? Impacts multidimensionnels ... in *Frimousse, S. & Peretti, J. (2020). Regard croisés - Impact social positif et création de valeur. Question(s) de management*, 27(1), 91-130.
- Gréselle-Zaïbet, O., (2020), Dialogue social, GRH et transformations organisationnelles, Chap. 2 (p. 21-45) in *Dejoux C. et al., Fonctions RH, Des stratégies, métiers et outils en transformation*, 5^{ème} édition, Pearson.
- Le Goff K., (2016), Agentivité dans les systèmes fortement automatisés. Modélisation et simulation. Thèse de doctorat, Aix Marseille Université, 2016. Français.
- Meiller, Y. (2017), Intelligence artificielle, sécurité et sûreté. *Sécurité et stratégie*, 28(4), 75-84.
- Möhlmann M., Zalmanson L., (2017), Hands on the Wheel: Navigating Algorithmic Management and Uber Drivers' Autonomy, *Thirty Eighth International Conference on Information Systems*, South Korea.
- Moore P.V., (2019), « OSH and the Future of Work: Benefits and Risks of Artificial Intelligence Tools in Workplaces » In: *Duffy V. (eds) Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management. Human Body and Motion. HCII 2019.*
- Moore P-V., (2018), "Artificial Intelligence in the Workplace: What is at Stake for Workers?" In *Work in the Age of Data*. Madrid : BBVA.
- Pache G., (2020), Débat sur le déconfinement : ne pas négliger les implications du bullwhip effect, *Management & Data Science*.
- Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2000), A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics-Part A: Systems and Humans*,30(3), 286-297.
- Portnoff, A. & Soupizet, J. (2018), Intelligence artificielle : opportunités et risques. *Futuribles*, 426(5), 5-26.
- Wu, Lifang et al., (2016), Smart supply chain management: a review and implications for future research. *The International Journal of Logistics Management* 27 : 395-417.
- Zouinar M., (2020), Évolutions de l'Intelligence Artificielle : quels enjeux pour l'activité humaine et la relation Humain-Machine au travail ?, *Activités [En ligne]*, 17-1.

OUVRAGES

- Carr, N. (2017), *Remplacer l'humain : Critique de l'automatisation de la société*. Paris : L'Echappée.
- Dejoux C., Léon E., (2018), *Métamorphose des managers... : à l'ère du numérique et de l'intelligence artificielle*, Préface de Joël de Rosnay. Édition Pearson.
- Dejoux, C. (2020), *Ce sera l'IA et moi*, Vuibert.

ON-LINE

- Blons E., (2019), Face à l'IA : Repenser les parcours professionnel - <https://www.forbes.fr/management/face-a-lia-repenser-les-parcours-professionnels/>
- Blons E., (2019), L'IA Peut-Elle améliorer le dialogue social ? - <https://www.forbes.fr/technologie/sncf-lia-peut-elle-ameliorer-le-dialogue-social/>
- Rodriguez, E.(2016), Dans la main-d'œuvre connectée, la main restera la clé, L'usine Nouvelle, Accenture Consulting, <https://www.usinenouvelle.com/article/dans-la-main-d-uvre-connectee-la-main-restera-la-cle.N395237>
- <http://www.industrie-dufutur.org/>
- <http://www.observatoire-metallurgie.fr/actualites/lintelligence-artificielle-au-service-de-la-competitivite-de-lentreprise-35-cas-dusage>
- <http://www.observatoire-metallurgie.fr/actualites/mon-college-est-un-cobot>
- <http://www.observatoire-metallurgie.fr/analyses-previsions/etude-besoins-metallurgie-horizon-2025>
- <http://www.observatoire-metallurgie.fr/entreprise-numerique/presentation-de-ledec-numerique>
- <https://uimm.lafabriquedelavenir.fr/industrie/>
- <https://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:CNAM+01046+session03/about>
- <https://www.observatoire-metallurgie.fr/>
- Mooc « l'IA pour Tous » sur Fun-Mooc <https://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:CNAM+01046+session03/about>





GLOSSAIRE

IA faible ou restreinte / IA forte ou générale : L'IA faible (intelligence non sensible) est définie en contraste avec l'IA forte (une machine dotée de conscience, de sensibilité et d'esprit) appelée également intelligence artificielle générale (une machine capable d'appliquer l'intelligence à tout problème plutôt qu'un problème spécifique).

Intelligence Artificielle : « On pourrait dire que l'intelligence artificielle (IA) est un ensemble de techniques permettant à des machines d'accomplir des tâches et de résoudre des problèmes normalement réservés aux humains et à certains animaux. » (Selon Yann Lecun, collègue de France, 2016)

Algorithme : Le terme vient du nom du mathématicien persan Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi (vers l'an 820), à qui l'on doit l'introduction en Occident de la numération décimale. Plus précisément, ce terme désigne une suite d'instructions à exécuter de façon automatique par un ordinateur. Ils répondent exactement à la question qu'on leur pose et ils sont nombreux à ne pas être explicables lorsqu'ils vont proposer des recommandations. On nomme Algorithme génétique des algorithmes qui s'améliorent d'eux-mêmes.

Analyse prédictive : L'analyse prédictive est un type d'analyse qui cherche à prévoir des événements futurs, aidée en ceci par le data

mining, les algorithmes et le machine learning. Très développées en marketing, les analyses prédictives consistent à prédire l'évolution de l'activité de l'entreprise pour adapter sa stratégie.

Apprentissage machine ou apprentissage automatique ou machine learning :

L'apprentissage automatique est un programme qui permet à la machine d'apprendre à résoudre des problèmes à partir d'exemples : elle peut alors comparer et classer des données, et même reconnaître des formes complexes. L'apprentissage automatique sert à faire des prévisions, de la classification et de la segmentation automatique en exploitant des données en général multidimensionnelles, comme une base de données clients ou un log de serveur Internet.

Apprentissage profond ou deep learning :

« Il permet d'aller plus loin que le machine learning pour reconnaître des objets complexes comme les images, l'écriture manuscrite, la parole et le langage. Le deep learning exploite des réseaux de neurones multicouches, sachant qu'il en existe de très nombreuses variantes. Le deep learning permet aussi de générer des contenus ou d'améliorer des contenus existants, comme pour colorier automatiquement des images en noir et blanc ».



Apprentissage supervisé ou non-supervisé :

« Ce sont deux manières d'apprendre aux ordinateurs. Pour le premier, un humain aide la machine à, par exemple, catégoriser les photos de chiens et les photos de chats. Pour ce faire, l'homme va annoter chacune de ces images. Il va ensuite pouvoir créer un échantillon de données qui va aider la machine à comprendre ce qu'est une photo de chien et une photo de chat. À l'inverse, l'apprentissage non-supervisé ne reçoit pas le soutien de l'humain. L'ordinateur n'a pas d'échantillon au départ, il doit chercher par lui-même. Ce type d'apprentissage est surtout utilisé lorsqu'il y a des données trop volumineuses ».

Big Data ou données de masse : « Ensemble de données numériques qui, de par leur volume, dépassent l'intuition et les capacités humaines d'analyse. Sur Internet, nous produisons quelque 2,5 trillions d'octets de données tous les jours : mails, vidéos, informations climatiques, signaux GPS, transactions en ligne, etc. Aucun outil informatique classique de gestion de base de données ne peut traiter ces données de masse : elles ont exigé le développement de nouveaux algorithmes, afin de pouvoir les stocker, les classer et les analyser. ».

Chatbot ou Assistant vocal : Le chatbot est une forme d'intelligence artificielle qui utilise des capacités de traitement du langage naturel pour mener une conversation. À terme, le but est que le chatbot puisse répondre aux questions comme un humain pourrait le faire. Certains diront qu'on en est encore loin. Parmi les chatbots les plus connus, citons Siri d'Apple, Cortana de Microsoft ou encore Alexa d'Amazon.

Data mining ou analyses des données de visualisation : Le data mining permet d'analyser un grand volume de données et d'en faire ressortir des modèles, des corrélations, des tendances. Même si l'on peut faire du data mining sans machine learning ou deep learning, les logiciels les plus avancés intègrent aujourd'hui généralement ces fonctionnalités.

NLP ou traitement automatique du langage : Le traitement automatique du langage naturel est un domaine multidisciplinaire impliquant la linguistique, l'informatique et l'intelligence artificielle, qui vise à créer des outils de traitement de la langue naturelle pour diverses applications.

NLU ou compréhension du langage

naturel : Natural Language Understanding (NLU) autrement appelé en français « Compréhension du langage naturel » est une branche très importante du NLP (Natural Language Processing) et est assimilé à l'intelligence artificielle. Le NLU est la capacité d'un programme à comprendre le langage humain. Il permet de d'analyser et décrypter les messages entrants pour en définir un sens et en extraire des informations afin d'apporter la réponse adaptée. La différence entre le NLP et le NLU tient au fait que le premier s'attache à interpréter littéralement ce que les humains disent ou écrivent, là où le deuxième s'attache à identifier les intentions et la signification profonde de ce qui est dit ou écrit.

Reconnaissance faciale ou reconnaissance

visuelle : Un système de reconnaissance faciale est une application logicielle visant à reconnaître une personne grâce à son visage de manière automatique.

Réseaux de neurones : Les réseaux de neurones constituent un sous-domaine du machine learning pour réaliser des tâches identiques, mais lorsque l'espace probabiliste géré est plus complexe. Ils ont des systèmes informatiques inspirés par les cerveaux humains. Ils permettent de réaliser différentes tâches dans des disciplines comme la reconnaissance vocale ou la reconnaissance d'images.

RPA (Robotic Processus Automation) ou automatisation de tâches : Le RPA est une technologie permettant d'automatiser des tâches répétitives qui nécessitaient jadis l'intervention d'un humain.

Speech to text ou reconnaissance vocale automatique

: C'est une technologie de reconnaissance vocale qui permet de transformer un discours oral en texte de manière automatisée. La technologie Speech-to-Text permet de transformer n'importe quel contenu audio en texte écrit. Elle est aussi appelée reconnaissance vocale automatique, ou encore reconnaissance vocale par ordinateur.

Systèmes Experts : Ils exploitent des bases de règles formelles et des faits.

Text to Speech ou synthèse vocale : C'est un système informatique permettant de transformer un texte écrit en un texte parlé.

Traitement du langage naturel : Le traitement naturel du langage est une discipline de l'intelligence artificielle. Elle recouvre la compréhension et la génération de parole, telles que le ferait un humain.

Vision par ordinateur ou Computer Vision

: La vision par ordinateur (aussi appelée vision artificielle ou vision numérique) est une branche de l'intelligence artificielle dont le principal but est de permettre à une machine d'analyser, traiter et comprendre une ou plusieurs images prises par un système d'acquisition (par exemple : caméras, etc.). La vision par ordinateur analyse des flux vidéos en temps réel.





**On aime
vous voir sourire**



malakoffhumanis.com



le cnam
Learning Lab Human Change

Malakoff Humanis – Siège : 21 rue Laffitte, 75009 Paris