



---

**Commission économique pour l'Europe**

Comité exécutif

**Centre pour la facilitation du commerce  
et les transactions électroniques****Vingt-neuvième session**

Genève, 9 et 10 novembre 2023

Point 6 c) i) de l'ordre du jour provisoire

**Recommandations, normes et produits de promotion de l'application****Produits de promotion de l'application :****Rapports et guides explicatifs****Rapport sur les travaux du domaine Données électroniques  
– L'intelligence artificielle dans la facilitation du commerce\*****Document présenté par le Bureau***Résumé*

Dans le présent rapport, le Bureau revient sur la révolution technologique en cours, qui ouvre de nouvelles perspectives quant aux effets potentiels des innovations et de l'utilisation de la technologie. L'intelligence artificielle fait partie des technologies émergentes et habilitantes susceptibles d'avoir des effets retentissants sur l'économie mondiale et sur le commerce international, et de les transformer dans tous les domaines.

Publié sous la cote ECE/TRADE/C/CEFACT/2023/12, le présent document est soumis à la vingt-neuvième session plénière du CEFACT-ONU pour qu'il en soit pris note.

---

\* La version originale du présent document n'a pas été revue par les services d'édition.



## I. Résumé

1. L'intelligence artificielle (IA) est une technologie habilitante qui influe sur l'économie mondiale et le commerce international. Conjugée à l'automatisation des processus commerciaux et à l'efficacité accrue des échanges de flux de données, l'IA promet en outre de lever les obstacles au commerce international, de stimuler la croissance du commerce électronique mondial et d'améliorer les prédictions et associations susceptibles d'éclairer la prise de décisions.
2. L'éthique et la responsabilité sont également deux éléments qu'il est crucial de prendre en compte dans la conception et l'application des systèmes d'IA. Une IA éthique est une IA qui respecte des principes directeurs éthiques, tels que l'obligation de rendre des comptes, la transparence, le respect de la vie privée et la protection des données, la licéité, l'équité et la non-discrimination. Une IA responsable est une IA qui doit éviter les biais issus des données et qui n'exerce pas de discrimination envers une quelconque personne en raison d'attributs de données sur lesquels la personne concernée n'a aucun contrôle.
3. L'utilisation de l'IA soulève de nombreuses préoccupations éthiques et questions de responsabilité. Les données utilisées pour entraîner les modèles d'IA doivent être issues de sources sûres et bien conçues, gérées et protégées. Il peut être extrêmement difficile de gérer le flux important de nouvelles données générées par l'IA et d'établir leur authenticité. L'IA est en outre susceptible de transformer la manière dont la main-d'œuvre sera structurée à l'avenir et d'influer sur l'économie mondiale, en raison de la robotisation et de l'automatisation de tâches et de procédés courants et répétitifs.
4. Il est possible d'intégrer l'IA aux autres technologies émergentes, telles que l'Internet des objets et la technologie de la chaîne de blocs, et de créer des synergies entre elles. Lorsque l'IA utilise des données de la chaîne de blocs, l'exactitude et l'authenticité des données sont garanties par le protocole de la chaîne de blocs. Lorsque des décisions concrètes sont confiées à l'IA, celle-ci peut ainsi tirer parti d'un historique complet, du caractère immuable de l'information et d'autres propriétés de la chaîne de blocs. Elle peut aussi, au moyen de données collectées et produites par des objets connectés, permettre l'optimisation du fonctionnement, l'amélioration des performances et la fourniture d'informations commerciales supplémentaires sur les données relatives à l'Internet des objets.
5. L'IA peut être utilisée dans plusieurs cas tout au long de la chaîne d'approvisionnement : détection d'anomalies, automatisation et optimisation des processus commerciaux et physiques (optimisation des itinéraires, par exemple), et extraction d'éléments d'information essentiels à partir de documents physiques et de sources électroniques.
6. Dans le commerce électronique, l'IA peut détecter que des données sont inexactes en analysant les descriptions de marchandises, le point d'origine de ces dernières, leur destination, et tout autre paramètre destiné à servir de référence pour éviter la fraude et les retards.

## II. Introduction

7. Une nouvelle ère s'ouvre avec la révolution technologique en cours : les innovations et progrès qu'elle apporte peuvent radicalement modifier nos modes de vie et nos méthodes de travail. L'intelligence artificielle (IA) fait partie des technologies émergentes et habilitantes susceptibles d'avoir des effets retentissants sur l'économie mondiale et sur le commerce international, et de les transformer dans tous les domaines.
8. D'après un rapport publié par PwC<sup>1</sup>, l'IA pourrait contribuer à hauteur de 15 000 milliards de dollars des États-Unis à l'économie mondiale d'ici à 2030. Dans son étude mondiale sur l'adoption de l'intelligence artificielle menée en 2021, le cabinet

---

<sup>1</sup> Le rapport de PwC sur l'étude mondiale consacrée à l'intelligence artificielle (2017) est disponible à l'adresse suivante : <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>.

McKinsey montre que le recours aux dispositifs d'IA continue de prendre de l'ampleur, 57 % des répondants issus d'économies émergentes déclarant utiliser cette technologie. Il relève, parmi les cas d'utilisation les plus courants, les activités de service, la mise au point de produits et de services, le marketing et la vente, et la modélisation et l'analyse des risques<sup>2</sup>. Le cabinet d'études Gartner prévoyait en 2021 que le marché mondial des logiciels d'IA atteindrait 62 milliards de dollars en 2022<sup>3</sup>.

9. Les États Membres de l'Organisation des Nations Unies élaborent d'ores et déjà des stratégies nationales centrées sur l'IA. Le répertoire tenu par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) recense à ce jour plus de 700 initiatives prises par 60 pays en matière d'IA<sup>4</sup>.

10. L'ONU considère elle aussi que l'IA ouvre d'énormes possibilités d'appui au développement durable, en ce qu'elle permet d'envisager des solutions innovantes, de mieux évaluer les risques et planifier les mesures, et d'accélérer la mise en commun de connaissances<sup>5</sup>. Dans sa Stratégie en matière de nouvelles technologies, le Secrétaire général de l'ONU dit entrevoir un avenir transformé par l'apprentissage automatique et l'intelligence artificielle, l'édition génomique, les voitures autonomes, les monnaies décentralisées et les autres nouvelles technologies qui sont porteuses d'incroyables possibilités d'améliorer le bien-être de l'humanité, mais peuvent aussi accentuer les disparités et creuser les inégalités. Il est donc nécessaire de garder à l'esprit le fossé technologique existant entre les pays et de le combler.

11. Fort de son expérience dans les technologies qui ont joué un rôle déterminant dans la facilitation du commerce et les affaires électroniques, le Centre des Nations Unies pour la facilitation du commerce et les transactions électroniques (CEFACT-ONU) s'intéresse particulièrement à l'IA. Cet intérêt s'explique par le fait que, grâce à l'automatisation des processus commerciaux et à l'efficacité accrue des échanges de flux de données, on ne cesse de trouver de nouvelles façons de lever des obstacles au commerce international et de stimuler la croissance du commerce électronique mondial.

### III. Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

12. Les systèmes d'IA sont des logiciels conçus par des humains qui, pour répondre à un objectif complexe, effectuent des actions physiques ou numériques en percevant leur environnement grâce à l'acquisition de données, en interprétant les données collectées, qu'elles soient structurées ou non, en faisant appel aux connaissances assimilées ou en traitant les informations tirées de ces données, et décident des meilleures actions à effectuer pour remplir l'objectif donné. Ils peuvent soit utiliser des règles symboliques, soit apprendre un modèle numérique, et peuvent également adapter leur comportement en analysant les effets de leurs précédentes actions sur leur environnement<sup>6</sup>.

13. L'IA peut traiter une grande quantité de données et reconnaître des formes dans ces données. Sur la base de ces formes, les algorithmes de l'IA peuvent interpréter les données ou entreprendre une action prédéfinie, par exemple établir des prédictions, classer des

<sup>2</sup> Voir l'étude de McKinsey dressant un état des lieux de la situation de l'intelligence artificielle en 2021, disponible à l'adresse suivante : <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2021>.

<sup>3</sup> Voir le communiqué de presse de l'entreprise Gartner (22 novembre 2021), disponible à l'adresse suivante : <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-11-22-gartner-forecasts-worldwide-artificial-intelligence-software-market-to-reach-62-billion-in-2022>.

<sup>4</sup> Le répertoire de l'OCDE, mis à jour en temps réel, ainsi que les stratégies et politiques en matière d'IA sont disponibles à l'adresse suivante : <https://oecd.ai/fr/dashboards/overview>.

<sup>5</sup> Voir la Stratégie du Secrétaire général en matière de nouvelles technologies (2018), disponible à l'adresse suivante : <https://www.un.org/en/newtechnologies/images/pdf/SGs-Strategy-on-New-Technologies-FR.pdf>.

<sup>6</sup> Samoili, S., López Cobo, et consorts, « AI Watch. Defining Artificial Intelligence. Towards an operational definition and taxonomy of artificial intelligence », EUR 30117 EN, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg (2020).

données en fonction de leurs caractéristiques, ou proposer ou effectuer une action automatisée.

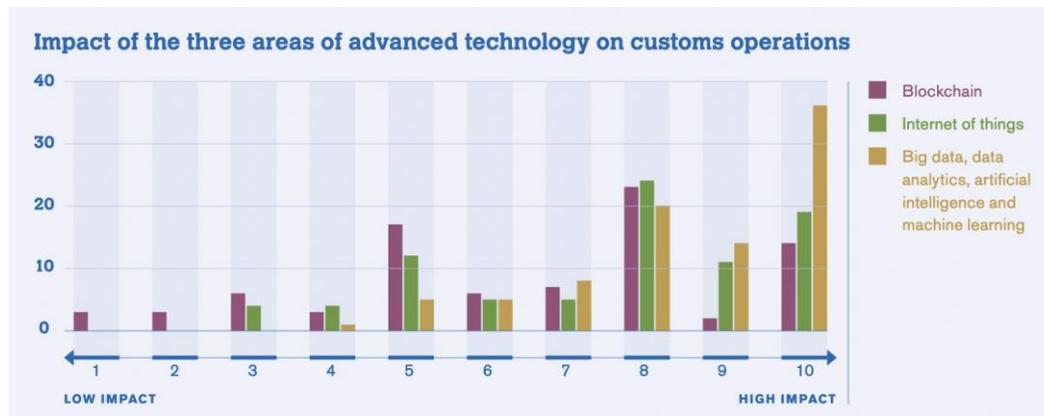
14. Le fonctionnement interne des algorithmes d'apprentissage de l'IA repose sur l'absorption et l'utilisation de données grâce auxquelles le système peut s'entraîner en continu. Pour ce faire, le système crée un modèle lui permettant de comprendre les données et leurs attributs, puis d'utiliser ce modèle pour prendre des décisions. Ce modèle est constamment révisé, amélioré et adapté à mesure de son enrichissement par de nouvelles données et des cycles de production successifs. Il simule ainsi un comportement d'apprentissage humain. Lorsque l'IA doit effectuer une tâche, elle se sert de son modèle fondé sur l'expérience pour interpréter au mieux les données d'entrée et pour proposer une action ou l'exécuter en sortie.

#### IV. L'intelligence artificielle au service du commerce international

15. L'intérêt pour l'IA ne cesse de croître depuis le début de la pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19). On s'intéresse en particulier à la manière dont les systèmes d'IA peuvent améliorer l'efficacité et la robustesse de la chaîne d'approvisionnement mondiale et réduire les risques découlant de la dépendance vis-à-vis de cette dernière. La pandémie a attiré l'attention sur le fait que le champ d'application et le potentiel d'utilisation de l'IA dans la facilitation du commerce international sont bien plus vastes qu'on ne le pensait. Certains acteurs internationaux ont déjà commencé à étudier les possibilités qu'offre cette technologie et à l'utiliser, en particulier dans le domaine des douanes, afin, d'une part, de renforcer les procédures et d'assurer leur transparence et, d'autre part, de mieux gérer les risques et d'établir de meilleurs profils de risque.

Figure 1

**Incidences des trois secteurs de technologie avancée sur les activités douanières<sup>7</sup>**



16. Les applications, actuelles et potentielles, de l'IA dans ce contexte sont nombreuses et appartiennent essentiellement à trois catégories, présentées ci-après.

##### 1. Respect des règles

- Automatisation des audits et contrôles après dédouanement ;
- Détection des utilisations abusives des concessions (y compris les décisions et règlements de concession tarifaire, les accords de libre-échange et le masquage de l'origine) ;

<sup>7</sup> Source : Organisation mondiale du commerce (OMC) et Organisation mondiale des douanes (OMD), « Le rôle des technologies avancées dans le commerce transfrontières : point de vue des douanes » (2022). Disponible à l'adresse suivante : [https://www.wto.org/french/res\\_f/booksp\\_f/wcotech22\\_f.pdf](https://www.wto.org/french/res_f/booksp_f/wcotech22_f.pdf).

- Évaluation du degré de risque de conformité pour les activités des entreprises et le commerce ;
- Détection des erreurs de classification tarifaire et du non-respect des indications tarifaires.

## 2. Suivi

- Amélioration des procédures de gestion des risques (boucle de rétroaction des résultats d'inspection, segmentation des clients, évaluation automatique, mise à niveau du profilage des risques) ;
- Suivi en temps réel de la bonne exécution des services ;
- Éclairage rétrospectif sur l'information statistique douanière pour la planification et la prospective.

## 3. Détection

- Détection d'anomalies dans les secteurs à fortes recettes (y compris les marchandises assujetties au droit d'accise, c'est-à-dire l'alcool, le tabac et le pétrole) ;
- Détection des anomalies en matière de dumping et de mesures compensatoires ;
- Détection des anomalies de sous-évaluation et de surévaluation ;
- Détection des marchandises prohibées ;
- Identification des envois postaux et de messagerie de faible valeur pour améliorer l'évaluation des risques ;
- Identification des personnes à faible risque aux frontières.

17. Si les applications susmentionnées semblent prometteuses pour ce qui est de renforcer les opérations commerciales internationales, il existe également des difficultés à surmonter avant que l'introduction de systèmes d'IA soit avantageuse.

### *Dépendance des applications d'apprentissage automatique vis-à-vis des données*

18. Les algorithmes conventionnels d'apprentissage automatique ont besoin d'une importante quantité de données structurées et étiquetées leur permettant d'apprendre à reconnaître efficacement les formes et à formuler des prédictions exactes. Les données relèvent certes de plus en plus du domaine public et sont au cœur des activités commerciales, mais elles souffrent souvent d'un manque d'organisation pourtant nécessaire aux systèmes d'apprentissage et d'entraînement automatiques.

### *Manque de main-d'œuvre qualifiée*

19. Les systèmes d'IA sont relativement nouveaux et les professionnels suffisamment qualifiés pour concevoir et appliquer ces systèmes à des domaines complexes (le commerce international, par exemple) sont peu nombreux. Ce manque de main-d'œuvre complique la tâche des organisations et des entreprises qui cherchent à planifier et à faire perdurer un tel changement technologique, car elles peinent à identifier leurs propres besoins et à prendre les décisions les plus adaptées.

### *Complexité des logiciels et de l'infrastructure*

20. Étant donné la forte dépendance des solutions d'IA vis-à-vis des données, les organisations qui ne disposent pas d'une infrastructure suffisante pour modéliser et visualiser de grandes quantités de données auront du mal à intégrer les systèmes d'IA à leurs opérations. L'adoption de l'IA dans une organisation suppose aussi la constitution d'une équipe de spécialistes des données et de développeurs spécialisés, et la mise en place d'une infrastructure numérique capable d'entraîner l'IA à partir d'un grand volume de données et d'en assurer le suivi.

*Absence de stratégie publique et manque de clarté juridique*

21. Les systèmes d'IA absorbent et traitent d'importantes quantités de données personnelles, grâce auxquelles ils réalisent des prédictions qui peuvent avoir un effet sur des personnes partout dans le monde. Leur comportement et leur mode d'exécution des tâches doivent donc être réglementés. Malheureusement, les autorités nationales n'ont pas encore élaboré de cadres opérationnels et juridiques visant à faciliter l'adoption de ces systèmes ou à clarifier les zones d'ombre qui demeurent aujourd'hui dans les domaines se rapportant au commerce international.

22. Les autorités douanières sont certes conscientes de ce qui fait obstacle à l'adoption de ces technologies. Toutefois, il semble y avoir un a priori favorable concernant l'utilisation de l'IA dans le domaine des douanes, où les avantages qu'il est possible d'en tirer l'emporteront largement sur les inconvénients.

## V. Politiques commerciales concernant l'intelligence artificielle

23. Depuis longtemps, les économistes aident les décideurs à mieux comprendre les facteurs influant sur le commerce et les conséquences de la libre circulation des biens et services entre les pays. Ces dernières années, de nombreux pays ont exprimé leurs préoccupations quant à l'aggravation des déficits commerciaux et les conséquences de ce phénomène sur l'emploi, la production, les prix et les salaires – il est ainsi très important de parvenir à comprendre et à prédire les tendances qui se dessinent dans le domaine du commerce. Les modèles économiques traditionnels peuvent tendre à la formulation de prédictions fiables, mais les techniques d'IA sont plus performantes dans l'établissement de prédictions et d'associations permettant d'éclairer la prise de décisions. À ce jour, les flux de données liés à l'IA sont régis par des règles établies par l'OMC avant l'invention d'Internet.

24. L'IA connaît pour l'instant une phase d'expansion, le champ d'application de ces technologies n'étant pas encore précisément défini et leur adoption par les marchés étant encore à ses débuts. Avec la révolution numérique qui s'accélère, l'avantage concurrentiel des pays de l'économie mondiale dépendra des secteurs qui se dotent de technologies d'IA.

25. L'augmentation marquée de la productivité et de la croissance économique grâce à l'élaboration de nouveaux produits et à l'amélioration de la chaîne d'approvisionnement pourrait contrebalancer le vieillissement de la population dans les pays développés. Le développement de ces technologies ne bénéficie pas à tous les pays du monde de la même manière et un fossé commence à se creuser. L'IA requiert des ressources importantes pour fonctionner (données, algorithmes, main-d'œuvre qualifiée, connaissances techniques), ce qui peut favoriser la concentration du marché autour de quelques acteurs. Ainsi, les plus grandes entreprises et économies peuvent accumuler davantage de données sur les consommateurs et disposent des ressources nécessaires pour créer des systèmes d'IA spécialisés.

26. Partout dans le monde, entreprises et pays sont engagés dans une course à qui mettra au point les technologies d'IA en premier, mais les intérêts nationaux concurrents peuvent attiser la rivalité entre les différents acteurs plutôt que permettre l'élaboration d'un plan concerté. À l'heure actuelle, en Europe et en Amérique du Nord, les responsables des politiques commerciales s'efforcent de lier IA et commerce en proposant des libellés explicites dans les accords commerciaux bilatéraux et régionaux<sup>8</sup>. Ils espèrent que ces efforts concertés auront trois résultats :

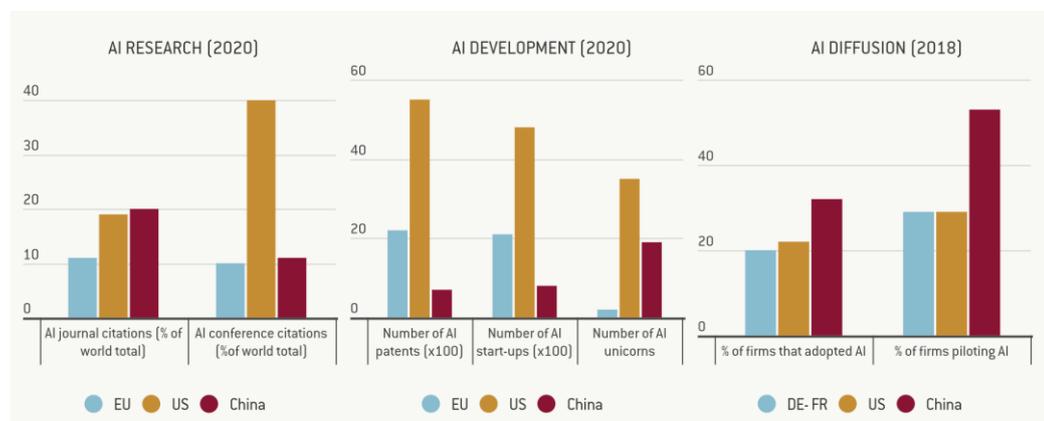
- La libre circulation des informations par-delà les frontières ;
- La création de vastes marchés permettant aux systèmes d'IA de s'entraîner ;
- La capacité à limiter les flux de données internationaux afin de protéger les citoyens contre tout préjudice.

<sup>8</sup> On citera par exemple l'Accord de partenariat transpacifique global et progressiste, anciennement connu sous le nom d'Accord de partenariat transpacifique.

27. Comme on peut le voir sur la figure 2 ci-dessous, les pays européens sont en retard, par rapport aux États-Unis et à la Chine, en ce qui concerne la recherche-développement en matière d'IA, et ces technologies et leur implantation sur les marchés sont encore embryonnaires.

Figure 2

**Comparaison des avancées relatives à l'IA dans l'UE, aux États-Unis et en Chine<sup>9</sup>**



## VII. Intelligence artificielle conforme à l'éthique et responsable

28. Le développement rapide de l'IA appliquée à la facilitation du commerce modifie le statu quo. Alors que l'IA contribue à l'émergence de nouveaux modèles de fonctionnement dans le commerce et dans les chaînes de valeur et qu'elle fait tomber les barrières géographiques, la question demeure : à l'heure actuelle, quels sont les principes qui garantissent que les systèmes d'IA font ce qu'ils sont censés faire et opèrent de façon conforme à l'éthique et responsable ?

29. On entend généralement par « éthique » l'étude rationnelle et systématique des normes qui définissent ce qui est bien et ce qui est mal. Trouvant sa source dans cette notion, envisagée sous l'angle de l'utilitarisme, des droits et de la morale, qui couvre également des thèmes sociaux et politiques plus larges, l'IA conforme à l'éthique tient compte des effets que peut avoir l'intelligence artificielle sur les plans psychologique, social et politique. Ces effets peuvent avoir trait, sur le plan psychologique, à l'autonomie intellectuelle, à la protection contre toute manipulation et au droit de savoir que l'on interagit avec un agent non humain ; sur le plan social, aux questions de justice et d'équité (tant au niveau de la procédure que du fond), ainsi qu'aux préoccupations écologiques ; sur le plan politique, aux questions relatives au processus démocratique et à l'économie.

30. L'IA responsable est considérée comme une approche qui tient compte des conséquences éthiques, morales, juridiques, culturelles et socioéconomiques du développement et du déploiement de systèmes d'IA.

<sup>9</sup> Source : Bruegel.org, <https://www.bruegel.org/blog-post/triple-constraint-artificial-intelligence-advancement-europe>. Bruegel est un laboratoire d'idées spécialisé en économie.

31. Les auteurs du livre *Responsible AI* expliquent ce qui suit :

L'IA responsable a plusieurs objectifs. Elle doit pouvoir prendre des décisions qui récompensent les utilisateurs sur la base de leurs réussites (par exemple, approuver un crédit pour une personne ayant de bons revenus et de bons antécédents en matière de crédit) et ne doit pas exercer de discrimination envers une personne en raison d'attributs de données sur lesquels l'utilisateur n'a aucun contrôle (par exemple, refuser un crédit à une personne qui a de bons revenus et de bons antécédents en matière de crédit, mais qui vit dans un quartier plus pauvre). L'IA doit pouvoir être utilisée dans un système conçu pour l'avenir, qui soit très équitable et exempt de biais, mais qui permette quand même une discrimination positive en vue de corriger les erreurs du passé. Ces exigences peuvent être contradictoires [...]. Si l'on assiste à une prise de conscience croissante de la nécessité de veiller au caractère responsable des dispositifs d'IA, les applications réelles et les prescriptions réglementaires, lorsqu'elles existent, accusent toujours un retard. En avril 2020, sur son blog consacré à l'utilisation de l'intelligence artificielle et des algorithmes, la Commission fédérale du commerce des États-Unis expliquait les raisons pour lesquelles il était nécessaire que les algorithmes soient transparents et exempts de discrimination. Toutefois, la transparence est vaine si elle ne s'accompagne pas d'une explication. Par exemple, l'utilisateur n'a que faire de sa cote de crédit si l'information ne s'accompagne pas d'une explication et de conseils sur les moyens d'améliorer cette cote. La transparence seule cache plus qu'elle ne révèle. Dans ses Lignes directrices en matière d'éthique pour une IA digne de confiance, publiées en 2019<sup>10</sup>, l'Union européenne va un pas plus loin et définit un cadre beaucoup plus large<sup>11</sup>.

32. Il est intéressant de noter qu'un consensus se dégage sur la nécessité de fonder l'IA responsable sur les neuf principes suivants : interprétabilité ; robustesse et sécurité ; obligation de rendre des comptes ; auditabilité et transparence ; confidentialité et protection des données ; action humaine ; équité ; sûreté ; licéité.

- **Interprétabilité** : l'automatisation des prédictions et de la prise de décisions peut améliorer les conditions de vie de diverses manières, mais il nous faut, en tant qu'êtres humains, en comprendre les rouages et prendre conscience des décisions qui en découlent. Ce principe est essentiel si l'on veut pouvoir interroger le fonctionnement des systèmes d'IA, comprendre ces derniers et leur faire confiance. L'interprétabilité est le reflet de notre connaissance du domaine et des valeurs de notre société. Elle nous permet de mieux comprendre la conception, le développement et le débogage des modèles et nous aide à veiller à ce que les systèmes d'IA fonctionnent comme prévu ;
- **Robustesse et sécurité** : ces termes renvoient au principe de la prévention de toute atteinte et à l'existence de mécanismes de prévention des risques. La performance des systèmes d'IA et leur utilisation sont généralement sûres, car ils ne requièrent que peu d'interaction humaine, voire aucune. Le principe de robustesse est important quand il s'agit d'évaluer la manière dont un système répond aux modifications de son environnement, à une utilisation mal conçue ou à un apport de données inattendues. Le principe de sécurité est essentiel tout au long du cycle de vie d'un système, car il garantit que ce dernier ne constitue pas un risque déraisonnable ou qu'il ne prend pas de décisions défavorables, intentionnellement ou non ;
- **Obligation de rendre des comptes** : un système d'IA responsable doit pouvoir justifier ses décisions et actions auprès des utilisateurs, partenaires et autres personnes qui interagissent avec lui. Les décisions, les critères sur lesquels celles-ci reposent et l'algorithme qui a permis de prendre ces décisions doivent être

<sup>10</sup> Union européenne, Lignes directrices en matière d'éthique pour une IA digne de confiance, présentées par le Groupe d'experts indépendants de haut niveau sur l'intelligence artificielle (2019). Disponibles à l'adresse suivante : <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>.

<sup>11</sup> Agarwal S., Mishra S., *Responsible AI*, Springer, Cham (2021) [https://doi.org/10.1007/978-3-030-76860-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-76860-7_1).

représentatifs de bonnes valeurs morales et des normes sociales. Un système d'IA est dit capable de rendre des comptes lorsque chacune de ses actions s'accompagne d'une explication ;

- **Auditabilité et transparence** : l'auditabilité et la transparence sont essentielles à la compréhension, à la description, à l'inspection ou à l'examen du mécanisme grâce auquel le système d'IA prend ses décisions et apprend de son environnement. Les déductions, qui prennent la forme de mesures permettant d'évaluer l'utilisation et les résultats du modèle, sont essentielles pour évaluer objectivement ou vérifier quelles données ont été utilisées pour construire le modèle et quelles sont les variables dérivées, et pour déterminer si le modèle est entièrement explicable et s'il contient des biais ;
- **Confidentialité et protection des données** : ces notions, découlant des principes généraux relatifs au respect de la vie privée, permettent de garantir que les systèmes d'IA sont sûrs et équitables. Les principes susmentionnés servent à veiller à ce que les données soient utilisées de manière responsable, grâce à un cadre de protection des données. Le respect de la vie privée et la sécurité dans un système d'IA sont des objectifs semblables à ceux d'un système ne faisant pas appel à l'IA ; ils concernent l'ensemble du cycle de vie du système, notamment les connaissances engrangées, les décisions prises, les actions effectuées et les résultats obtenus par le système d'IA. Dans leur livre *Responsible AI*, les auteurs constatent que les risques ne se limitent pas aux piratages potentiels permettant à des personnes d'accéder à des données à des fins malveillantes. Les données sensibles peuvent conduire les modèles à apprendre et à utiliser des corrélations biaisées. Il existe également des risques et des obligations liés à la mise à la disposition des équipes qui exploitent les données d'informations confidentielles. Les auteurs précisent que pour atténuer ces risques, il convient de renforcer la confidentialité des données dès que possible dans le pipeline de données. Si les données sont rendues confidentielles avant d'être stockées dans le magasin de données, les consommateurs en aval ne pourront pas accéder aux informations privées<sup>12</sup> ;
- **Action humaine** : cette notion renvoie à la capacité des êtres humains de prendre des décisions éclairées, fondées sur des principes moraux, qui n'entravent pas les droits fondamentaux d'autres personnes ;
- **Équité** : le développement, le déploiement et l'utilisation de systèmes d'IA, de modèles et d'algorithmes d'apprentissage automatique doivent être justes, exempts de biais arbitraire, de préjudice et de discrimination, et doivent être accessibles à tous.
- **Licéité** : les systèmes d'IA doivent être développés et utilisés conformément aux lois locales, nationales et internationales applicables.

33. Malgré l'existence de principes régissant l'IA responsable, la question demeure : qui est responsable des conséquences d'une mauvaise utilisation d'un système d'IA ? D'autres questions subsidiaires méritent réflexion : qui est responsable des actions d'un tel système ? S'agit-il du développeur, de la personne chargée de la maintenance du système, du titulaire des droits de propriété intellectuelle, des utilisateurs finaux, du propriétaire des données utilisées pour entraîner l'IA ou de l'IA elle-même ? La réponse à cette question est-elle la même pour toutes les IA ou est-elle différente, par exemple, pour des systèmes capables d'apprendre et d'adapter leur comportement ? Étant donné que l'IA permet d'automatiser plus de tâches dans des domaines plus variés qu'auparavant, ceux à qui profitent ces avancées sont-ils aussi responsables des préjudices que l'utilisation de l'IA peut entraîner ? Ces questions peuvent-elles trouver réponse grâce aux notions d'éthique et de responsabilité ?

<sup>12</sup> Ibid.

34. Ces dernières années, des entreprises privées, des instituts de recherche et des organisations du secteur public ont publié des principes et des lignes directrices relatives à une IA conforme à l'éthique. Pourtant, malgré un consensus apparent autour de la nécessité que ces systèmes respectent des principes éthiques, il existe un débat sur la définition d'une « IA conforme à l'éthique » et sur les exigences éthiques, les normes techniques et les meilleures pratiques nécessaires pour parvenir à de tels systèmes<sup>13</sup>.

35. Nous vivons dans un monde où les machines et les algorithmes donnent de plus en plus de recommandations, indexent et étiquettent des contenus en se fondant sur les intérêts qu'ils observent chez les utilisateurs ; ils prennent part aux échanges, prévoyant la circulation de marchandises dans la chaîne d'approvisionnement, génèrent des commentaires, analysent nos choix alimentaires et créent des recettes (grâce aux réfrigérateurs intelligents) et, plus récemment, nous conduisent là où nous devons aller (grâce à des véhicules autonomes). De nombreuses questions d'éthique se posent quant au pouvoir donné à l'IA de prendre des décisions dans nos vies et notre quotidien. Les exemples ci-après sont frappants.

- En mars 2016, Microsoft a lancé Tay, un dialogueur (*chatbot*) capable d'interagir avec de vrais utilisateurs de plateformes sociales et d'apprendre de ces interactions. Très vite, les messages vulgaires reçus par l'outil l'ont poussé à publier à son tour des messages odieux et racistes<sup>14</sup> ;
- En mars 2018, un véhicule autonome de la société Uber a tué une piétonne<sup>15</sup>. Qui était responsable : le conducteur inattentif, la piétonne, Uber, les développeurs qui ont travaillé sur la programmation du système, le fabricant de capteurs ? Il n'est pas réaliste de s'attendre à ce que les systèmes d'IA soient infaillibles, mais il demeure essentiel d'établir la responsabilité en pareil cas ;
- En 2015, Amazon s'est rendu compte que son outil de recrutement basé sur l'apprentissage automatique comportait un biais à l'égard des femmes candidates. L'entreprise a fini par mettre l'outil au rebut<sup>16</sup> ;
- Après que quelque 200 000 emprunteurs afro-américains et hispaniques remplissant pourtant les conditions requises se sont vu imposer des taux plus élevés uniquement en raison de leur race ou de leur origine nationale, l'entreprise Countrywide Financial de la Bank of America a accepté de payer une amende record de 335 millions de dollars pour réparer les préjudices causés par la discrimination<sup>17</sup> ;
- En 2019, l'algorithme de l'Apple Card a fixé une limite de crédit plus basse pour les femmes que pour les hommes<sup>18</sup> ;
- En 2015, l'IA de reconnaissance de photos de Google a confondu des personnes de couleur avec des primates<sup>19</sup>.

36. Les partisans de la technologie considèrent l'IA comme un « disrupteur » bienvenu qui pourrait entraîner une révolution à l'échelle mondiale, mais les considérations éthiques qu'elle soulève sont nombreuses.

37. Instance de réflexion et organe consultatif établi par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) en 1998, la Commission mondiale d'éthique des connaissances scientifiques et des technologies (COMEST) a publié un rapport sur l'éthique de la robotique en 2017<sup>20</sup>. Y sont détaillés sept valeurs et principes éthiques, à savoir la dignité humaine, l'autonomie, le respect de la vie privée, l'innocuité, la responsabilité, la bienfaisance et la justice. Les applications de l'IA ont souvent des

<sup>13</sup> Jobin, A., Ienca, M. et Vayena, E. « The global landscape of AI ethics guidelines ». *Nature Machine Intelligence*, 1(9), p. 389-399 (2019).

<sup>14</sup> BBC News, « Tay: Microsoft issues apology over racist chatbot fiasco » (25 mars 2016).

<sup>15</sup> The New York Times, « Self-Driving Uber Car Kills Pedestrian » (19 mars 2018).

<sup>16</sup> BBC News, « Amazon scrapped 'sexist AI' tool » (10 octobre 2018).

<sup>17</sup> BBC News, « Bank of America fined \$335m for minority discrimination » (21 décembre 2011).

<sup>18</sup> BBC News, « Apple's 'sexist' credit card investigated by US regulator » (11 novembre 2019).

<sup>19</sup> BBC News, « Google apologises for Photos app's racist blunder » (1<sup>er</sup> juillet 2015).

<sup>20</sup> COMEST et UNESCO, *Rapport de la COMEST sur l'éthique de la robotique* (14 septembre 2017). Disponible à l'adresse suivante : [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253952\\_fre](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253952_fre).

conséquences inattendues en raison de la nouveauté et de l'évolution rapide de la technologie. Ces problèmes sont fréquents et peuvent découler d'une conception hâtive, d'un manque de compréhension technique, d'une assurance qualité ou d'essais mal adaptés, entre autres facteurs<sup>21</sup>.

38. Il est souvent difficile de distinguer une IA conforme à l'éthique d'une IA responsable, car les deux cherchent à produire des systèmes d'IA mus par de bonnes intentions. Aux niveaux des organisations et de la gouvernance, plusieurs entreprises privées, organisations non gouvernementales et organismes internationaux de normalisation travaillent à l'élaboration de principes et de cadres relatifs à l'IA conforme à l'éthique et responsable. Il est désormais nécessaire d'harmoniser les principes régissant ces deux approches pour en faire un cadre complet qui accorde la priorité à la bonne gouvernance et au respect des préoccupations sociétales et environnementales des clients.

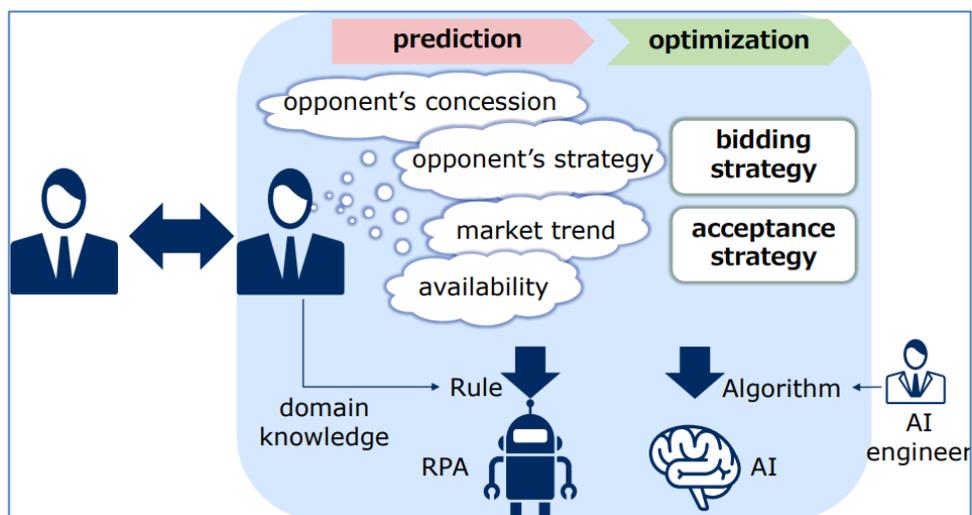
39. Il est généralement admis que des approches vis-à-vis de l'IA fondées sur l'éthique, la responsabilité et les droits de l'homme doivent être intégrées dans chaque système, application ou modèle dès leur conception. L'application effective de la notion d'IA conforme à l'éthique (et responsable) nécessite un fonctionnement itératif en continu qui renforce les principes d'éthique et de responsabilité à chaque étape du cycle de vie du système d'IA, du projet pilote à la production. Lorsqu'elles sont appliquées à la modélisation en IA, ces notions se traduisent par :

- Une structure de gouvernance solide et reposant sur un mandat clair, qui comprend tous les outils nécessaires à la gestion, à la réalisation de contrôles continus et à la collecte d'indicateurs de performance ;
- La création de modèles d'entraînement adaptés qui fassent ressortir tout biais qui n'aurait pas été éliminé, ainsi que tout risque pour la sécurité ou pour les êtres humains et qui soient assortis de mesures visant à prévenir les risques et à faire respecter les dispositions ;
- Le développement d'outils d'aide à l'utilisation de l'IA spécialement conçus.

40. L'IA conforme à l'éthique commence à gagner rapidement le secteur du commerce international, dans lequel elle est utilisée pour les négociations commerciales internationales (notamment dans le cadre de négociations en ligne). Compte tenu de la quantité de données qui sont générées sur la structure des échanges, les tendances observées chez les clients, la logistique et la chaîne d'approvisionnement mondiale, les occasions sont nombreuses d'améliorer les processus commerciaux au moyen de l'IA. Cela étant, il faudrait que les algorithmes d'IA s'alignent sur les cinq activités fondamentales énoncées dans la norme ISO/IEC 15944-1, à savoir la planification, l'identification, la négociation, l'actualisation et la postactualisation. Les stratégies d'offre et d'acceptation devraient également faire partie de ces algorithmes. Cette intégration devrait être faite de manière à réduire l'intervention humaine et à mettre en place une procédure transparente et équitable, sous la forme d'un cadre de négociation en ligne conforme à l'éthique.

<sup>21</sup> Eitel-Porter, R., « Beyond the promise: implementing ethical AI », *AI Ethics* 1, p. 73 à 80 (2021). Disponible à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1007/s43681-020-00011-6>.

Figure 3  
Intelligence artificielle et négociation en ligne (Sugamata & Nakadi, 2021)



41. L'intelligence artificielle peut être appliquée pour ainsi dire à toutes les activités humaines dans lesquelles des décisions doivent être prises. L'intégration de l'IA dans des cadres socioéconomiques comme la facilitation du commerce pose des difficultés propres à ces derniers, car il s'agit de domaines fortement réglementés. Pour ce qui est du commerce international, les difficultés soulevées par la réglementation de l'utilisation de l'IA au sein des sociétés seront multiples. Certaines décisions, telles que celles concernant les mesures non tarifaires, auront des conséquences sur l'accès aux marchés des applications d'IA hyperspécialisées utilisées par de nombreux fournisseurs de la chaîne d'approvisionnement.

42. Le système de commerce multilatéral n'en est pas à son coup d'essai dans la résolution des problèmes liés à l'introduction de nouvelles technologies, notamment en ce qui concerne l'ensemble des éléments à prendre en considération pour mesurer la tolérance au risque (les éléments de preuve scientifiques disponibles, par exemple), les facteurs à prendre en compte dans l'évaluation des risques, le rôle des normes internationales dans la définition des niveaux de risque acceptables, l'invocation du principe de précaution, voire la prise en compte des différences de goûts et de préférences des consommateurs en matière de risque (par exemple, choix politique, avec la participation de la société civile). Récemment, afin de répondre aux nouvelles questions éthiques posées par l'IA, 193 États membres de l'UNESCO ont adopté la Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle<sup>22</sup>, qui comporte un cadre normatif général que les pays ont la responsabilité d'appliquer à leur niveau.

## VII. Difficultés et risques posés par l'utilisation de l'intelligence artificielle

43. L'IA charrie son lot de difficultés, car la technologie et les algorithmes sont toujours dépourvus de qualités humaines telles que le sens critique, les émotions, l'intuition, la créativité et les principes éthiques permettant de faire la distinction entre le bien et le mal. Les applications de l'IA s'appuient énormément sur les données qu'elles utilisent pour s'entraîner et qui leur servent de référence, ce qui fait peser de nouveaux risques sur nos environnements déjà largement numériques.

- **Biais et préjugés portant atteinte à la qualité des données :** l'IA et ses performances reposent pour l'essentiel sur les données. La qualité de ces dernières doit donc faire l'objet d'une attention particulière si l'on souhaite éviter que les applications de l'IA ne donnent lieu à des situations contraires à l'éthique. Certains

<sup>22</sup> UNESCO, « Projet de recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle » (SHS/IGM-AIETHICS/2021/JUN/3 Rev.2) (25 juin 2021). Disponible à l'adresse suivante : [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377897\\_fre](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377897_fre).

ensembles de données et contextes d'affaires peuvent être empreints de biais humains (concernant généralement le genre ou la race) et peuvent ne pas refléter certains cas rares ou sous-représentés. Des mécanismes de contrôle supplémentaires doivent être établis et appliqués lorsque l'IA utilise des données issues de sources et d'environnements extérieurs, car même s'ils sont peu nombreux, des acteurs animés de mauvaises intentions peuvent faire en sorte que l'IA apprenne des comportements antisociaux ;

- **Transparence** : afin d'éviter les biais, il convient de veiller à ce que l'origine des ensembles de données utilisés pour entraîner l'IA soit claire et que leur source et leur méthode de production soient communiquées en toute transparence. Les conséquences possibles de l'utilisation de ces modèles d'IA et les décisions qui peuvent en découler doivent aussi pouvoir être clairement expliquées ;
- **Respect de la vie privée** : l'utilisation des données dans les applications de l'IA doit se faire dans le respect de la vie privée des utilisateurs à plusieurs égards, notamment en ce qui concerne le consentement à l'utilisation des données (les données ne peuvent être utilisées qu'avec le consentement de leur propriétaire), la persistance des données (les données ne peuvent être utilisées et conservées que pour la durée nécessaire compte tenu du consentement donné), la réutilisation des données (les données ne peuvent être utilisées qu'aux fins pour lesquelles le consentement a été donné) et la protection contre les collectes indues de données (les données sont collectées en masse à partir de sources pour lesquelles ce type de collecte n'a pas été autorisé) ;
- **Sécurité** : avec la dématérialisation accrue, l'IA peut représenter une nouvelle menace pour les méthodes de sécurité actuellement utilisées pour protéger les systèmes et les pays contre les attaques. Les applications qui présentent un risque pour la sécurité (des personnes et des biens externes réels peuvent subir des préjudices, par exemple dans le cadre de la conduite autonome, du transport automatisé ou des équipements de santé) doivent être protégées non seulement contre les attaques externes, mais aussi contre les graves erreurs qui peuvent découler de données d'entrée erronées ou mal comprises ;
- **Inégalité** : les applications probantes de l'IA sont susceptibles de renforcer les inégalités au sein des sociétés et entre elles. L'utilisation de l'IA cause notamment une réduction des salaires perçus pour des emplois déjà faiblement rémunérés, voire la suppression de ces emplois, et une augmentation des inégalités de revenus au sein des économies. Les applications probantes de l'IA peuvent aussi donner un avantage considérable sur le marché ; elles peuvent créer des situations de monopole, permettre à leurs utilisateurs d'occuper une position dominante, voire influencer le paysage géopolitique mondial ;
- **Brouillage de la frontière entre vérité et invention** : avec les avancées réalisées dans les applications de l'IA, il devient difficile de distinguer les informations véridiques des informations falsifiées (hypertrucages audiovisuels, informations fallacieuses, robots de communication que l'on fait passer pour des personnes et ensembles de données falsifiés) ;
- **Effets sur l'emploi et restructuration de la main-d'œuvre** : associée à la robotisation, l'IA peut exécuter des tâches, généralement répétitives, prévisibles et manuelles, normalement effectuées par des humains, voire les faire mieux que ces derniers, ce qui peut avoir pour effet de supprimer complètement certains emplois (par exemple dans la vente au détail, la gestion des stocks, la logistique ou l'inspection) et de modifier les professions qui comportent des activités routinières, tant cognitives que physiques.

44. Il convient de prendre en compte l'ensemble de ces difficultés et risques lors de l'élaboration de mesures réglementaires et de documents d'information ou de normes, mais aussi lors de la conception d'applications d'IA.

## VIII. Utilisation combinée de la technologie de la chaîne de blocs et de l'Internet des objets (par exemple, systèmes de conteneurs intelligents) et de l'intelligence artificielle

45. L'utilisation de la technologie de la chaîne de blocs pour le traçage des produits est particulièrement prometteuse dans certains domaines (produits pharmaceutiques et produits de santé sensibles à la température, produits alimentaires réfrigérés, articles de mode de grande valeur et autres secteurs des produits réglementés).

46. La technologie de la chaîne de blocs présente certains avantages dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement mondiale. Elle permet par exemple de tracer les matières premières et les sous-composantes et de gérer les délais sous lesquels elles interviennent dans la fabrication. Les systèmes de gestion de la chaîne d'approvisionnement peuvent être configurés pour qu'il soit possible de contrôler les notifications, d'en générer et de prévoir des mises à jour, en fonction des données reçues de la chaîne de blocs ; les fabricants et les distributeurs peuvent ainsi prévoir leur calendrier de production et de distribution et anticiper les coûts.

### *Problèmes de traçage et solutions fondées sur la chaîne de blocs*

- **Systèmes numériques non intégrés hérités du passé** : même si une entreprise est déjà dotée d'un système numérique de traçage de ses produits, le système en question peut ne pas être intégré aux différents systèmes numériques utilisés par d'autres membres de la chaîne d'approvisionnement concernée. Heureusement, les solutions fondées sur la chaîne de blocs peuvent se superposer à ces applications d'entreprise et établir une connexion entre elles. La technologie de la chaîne de blocs peut être intégrée aux progiciels de gestion intégrés, aux systèmes de gestion de la relation client, aux systèmes de gestion des entrepôts et aux systèmes de fabrication, l'objectif étant d'améliorer la transparence de la chaîne d'approvisionnement et de réduire le coût du traçage des produits et de l'élaboration de rapports ;
- **Incohérences et doublons dans les registres de transaction** : le plus souvent, les entreprises de la chaîne d'approvisionnement tiennent leurs propres registres de transaction au moyen de bases de données centralisées, ce qui fait que, parfois, la même transaction est enregistrée deux fois ou les registres la concernant sont incohérents. Avec la technologie de la chaîne de blocs, en revanche, l'information est stockée dans un registre immuable et décentralisé, accessible par tous les membres de la chaîne d'approvisionnement. Cette structure leur permet à tous de visualiser les mêmes données et d'être certains que celles-ci sont exactes. Enfin, les entreprises peuvent recourir à des solutions fondées sur la chaîne de blocs pour réduire les coûts associés au rapprochement des registres tout au long de la chaîne d'approvisionnement ;
- **Identification des causes premières** : les entreprises contrôlent souvent leurs partenaires de la chaîne d'approvisionnement afin de détecter les pénuries de produits ou les anomalies. Toutefois, si les contrôles permettent de confirmer l'existence ou non d'un problème, ils sont moins adaptés pour déterminer quelles en sont les causes premières. Par exemple, le contrôle des stocks d'un entrepôt pourrait montrer qu'un produit est manquant, mais il ne ferait pas nécessairement ressortir la raison de ce manque (produit égaré après être arrivé dans l'entrepôt, erreur de traçage des quantités de produits, par exemple). Si tous les membres de la chaîne d'approvisionnement contribuent à une solution fondée sur la chaîne de blocs, il est possible de déterminer la cause première d'un problème, car ce type de technologie permet d'horodater chaque transaction saisie dans la chaîne de blocs et fournit un historique des transactions immuable. Un outil de ce type peut automatiquement donner de la visibilité à toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement, ce qui permet de réduire les coûts des contrôles sur place nécessitant une main-d'œuvre importante.

## IX. L'intelligence artificielle dans la chaîne d'approvisionnement

47. Il est nécessaire d'assurer une synchronisation de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement et de rechercher des gains d'efficacité.

Figure 4

### Complexité et fragmentation du commerce mondial

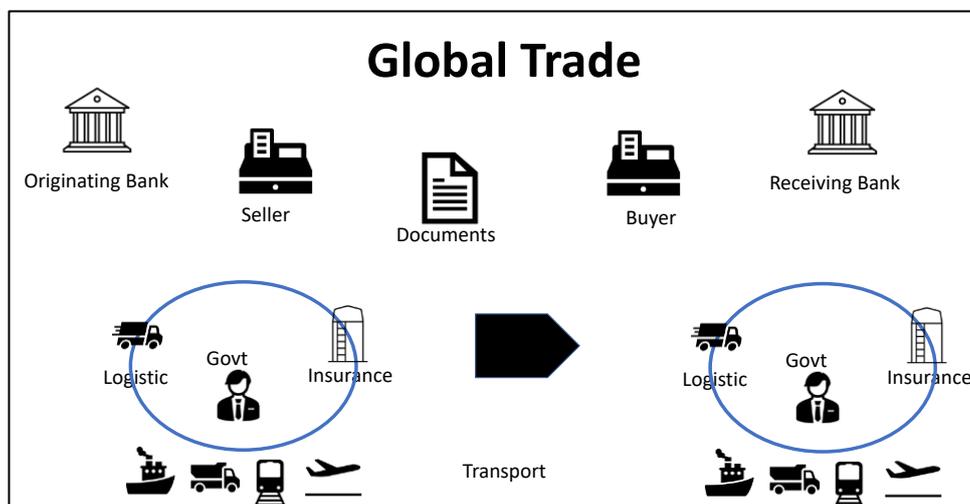
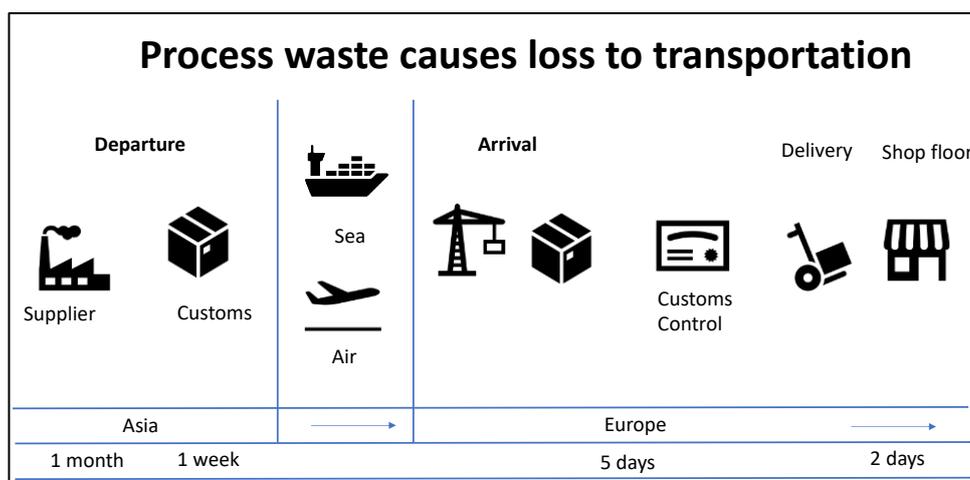


Figure 5

### Contribution des déchets de fabrication aux coûts de transport



48. Complexité, fragmentation et manque d'efficacité sont autant d'éléments qui caractérisent le commerce international. Il est nécessaire de renforcer la transparence et d'assurer un suivi à toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement afin d'établir des procédures logistiques optimisées. Ce changement complexe doit s'opérer, car il permettra de simplifier la technologie et de la rendre accessible à tout type d'organisations. Pour l'heure, le commerce international s'effectue selon des modalités très traditionnelles qui lui font perdre en efficacité, les opérations étant gérées au niveau local, la plupart du temps par de petites entreprises.

49. La solution réside dans l'élaboration d'une plateforme collaborative, ouverte et sécurisée permettant la mise en place d'un environnement mondial, interopérable et indépendant qui profite à tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement. Outre les logiciels fondés sur la technologie de la chaîne de blocs, l'IA, l'apprentissage automatique et d'autres technologies peuvent être utilisés pour rationaliser l'écosystème du commerce international et générer une valeur ajoutée. Une fois mise au point, la technologie devrait être disponible et libre de droits, et pouvoir être intégrée sans procédure compliquée et sans que les utilisateurs soient forcés de se tourner vers un fournisseur de services en particulier. La

plateforme, ouverte et indépendante, devrait permettre à tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement de collaborer, de dématérialiser des documents et de produire des contrats intelligents reposant sur la technologie de la chaîne de blocs. Une fois les documents sécurisés et immuables, les utilisateurs devraient pouvoir combiner plusieurs technologies, comme l'IA ou l'apprentissage automatique, pour en tirer le meilleur parti.

50. Les progrès fondés sur la chaîne de blocs et l'IA peuvent rendre le commerce international facile et accessible à tout type d'organisations et d'acteurs de la chaîne d'approvisionnement, grâce à l'automatisation des opérations et à la sécurité et à la traçabilité des produits que permettent ces technologies. Le temps consacré à chaque dossier pourrait ainsi être réduit de près de 80 %<sup>23</sup>, car il serait possible de prévisualiser la documentation en lien avec l'opération, ce qui réduit les erreurs et permet d'éviter le transport des documents physiques.

51. Un système fondé sur l'IA présente plusieurs avantages, notamment :

- La réduction de plus de 80 % du temps consacré à chaque dossier ;
- La rationalisation du régime douanier ;
- La réduction des erreurs de procédure ;
- La création de registres centralisés regroupant les informations et la documentation en lien avec les dossiers, accessibles même des années après la clôture de ces derniers (les données sont la propriété du client) ;
- La réduction drastique de l'utilisation du papier, qui entraîne dès lors une diminution des besoins de stockage physique ;
- L'automatisation des interactions entre toutes les parties prenantes aux opérations de commerce international ;
- La synchronisation avec les autres systèmes de gestion grâce à une interface de programmation d'application permettant une automatisation bidirectionnelle des données ;
- L'accès immédiat aux informations des dossiers depuis n'importe où grâce à une connexion Internet, même depuis un appareil mobile ou un smartphone.

52. Il est nécessaire d'assurer la durabilité de la chaîne d'approvisionnement, ce que l'IA, la technologie de la chaîne de blocs et l'apprentissage automatique peuvent contribuer à faire. Pour y parvenir, la collaboration est essentielle. La dématérialisation des procédures et le regroupement des acteurs réduisent considérablement les effets du traitement logistique des expéditions sur l'environnement.

53. Chaque expédition de marchandises nécessite d'engager de 20 à 50 procédures (interactions avec les banques, les compagnies d'assurance, les entrepôts ou les inspecteurs, par exemple). Il est nécessaire de ne plus recourir aussi fréquemment aux procédures manuelles utilisant du papier, des télécopieurs ou des services postaux, entre autres, et d'assurer une meilleure coordination entre les acteurs et leurs systèmes informatiques.

54. Certaines plateformes ont été créées dans l'objectif de rationaliser les procédures en lien avec l'expédition de marchandises grâce au passage au numérique et à la connectivité de tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement. Ces plateformes permettent d'éliminer le papier et d'éviter les trajets inutiles, car elles génèrent des documents numériques incorruptibles, consultables partout dans le monde. Elles assurent également la transparence de procédures jusque-là manuelles, de même que la sécurité grâce à des codes uniques générés par la technologie de la chaîne de blocs et la synchronisation de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement.

55. Les plateformes permettent de réduire le temps consacré à chaque dossier de 80 %, car les utilisateurs peuvent prévisualiser la documentation en lien avec l'opération, ce qui réduit les erreurs humaines et évite d'avoir à transporter les documents physiques. Les gains

<sup>23</sup> Source : plusieurs plateformes.

d'efficacité réalisés grâce à ces technologies ont un effet direct sur l'empreinte carbone du transport des marchandises.

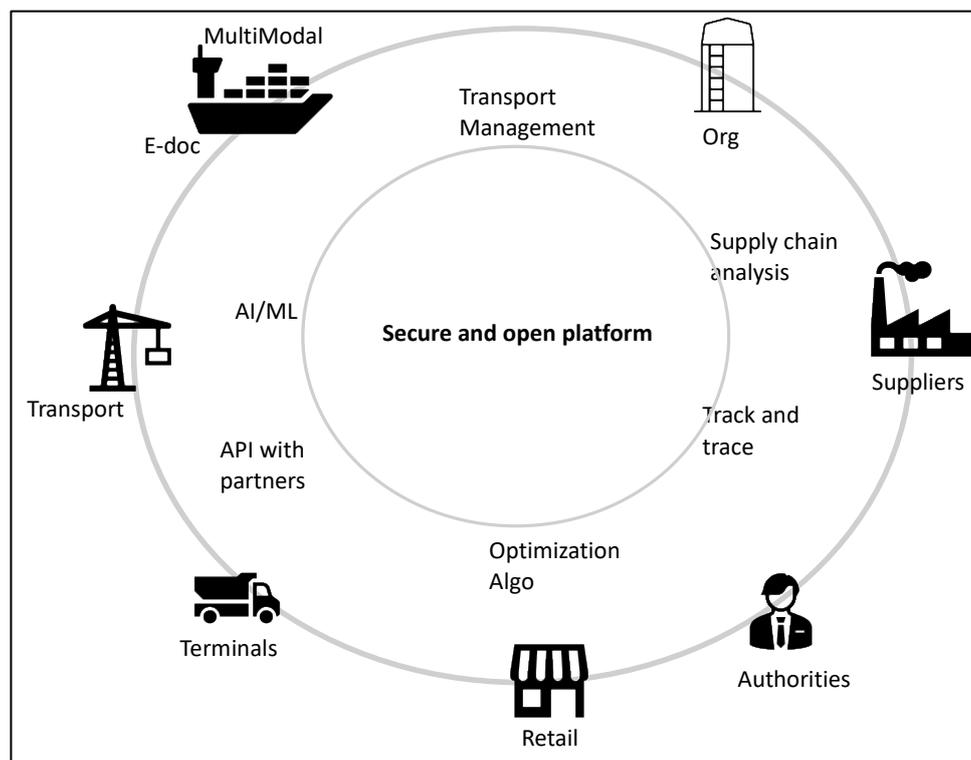
56. Les plateformes permettent notamment de générer un important flux d'informations (notamment sur le commerce international), qui permet d'assurer la transparence de diverses procédures, notamment celles relevant du régime douanier. C'est la rencontre entre des technologies comme l'IA et la chaîne de blocs qui leur donne cette capacité à renforcer la transparence des procédures et à assurer l'immutabilité des données. Ces deux propriétés sont nécessaires pour rationaliser les opérations transfrontières, renforcer la confiance et réduire la fraude.

57. Bientôt, de nombreuses plateformes permettant de contrôler le transport multimodal, d'assurer le conditionnement durable des marchandises ou encore de calculer et d'optimiser les itinéraires de manière à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> verront le jour et reposeront sur ces technologies.

58. Outre l'utilisation de l'IA pour optimiser les itinéraires, les plateformes tireront parti de la connectivité 5G et des satellites pour contrôler les marchandises et suivre les lots sur une carte grâce à un système de géolocalisation. Il sera ainsi possible d'assurer la traçabilité des marchandises dans des environnements où celle-ci n'était auparavant pas envisageable.

Figure 6

### Modèle de fonctionnement d'une plateforme multimodale



## X. L'intelligence artificielle dans le commerce électronique

### 1. Comment l'IA peut-elle contribuer au commerce international ?

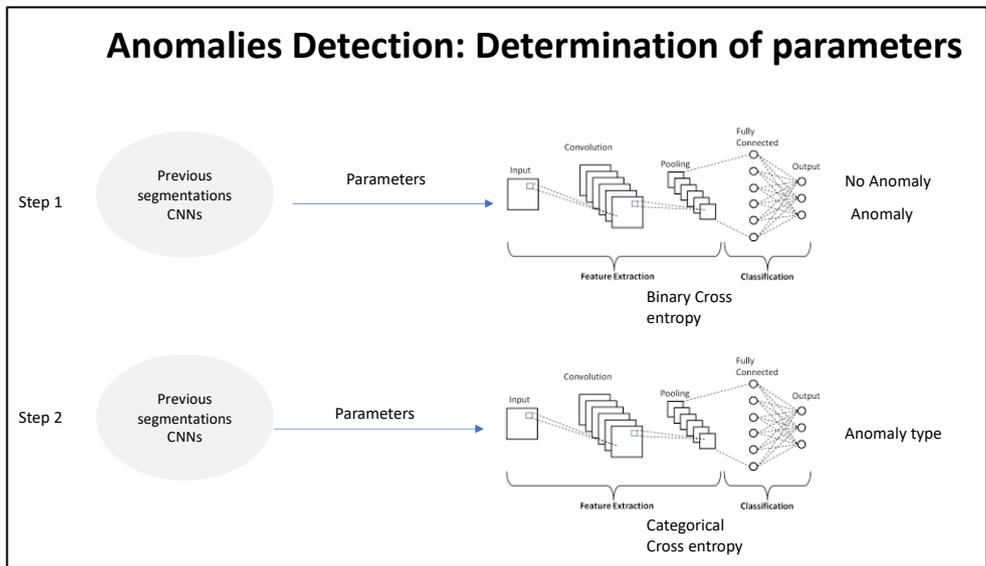
59. L'IA peut contribuer sensiblement au contrôle des expéditions internationales de marchandises, notamment dans les cas des contrôles aux frontières. Deux des principaux cas d'utilisation de l'IA sont présentés ci-après : ils permettent à l'ensemble des parties prenantes d'économiser du temps et de l'argent, de prévenir la fraude et de rationaliser les procédures transfrontières.

**2. Détection des anomalies**

60. L’IA peut notamment servir à détecter les anomalies (voir fig. ci-dessous). La détection des données inexactes passe par l’analyse, au moyen de réseaux de neurones artificiels, des documents fournis, qu’il s’agisse de manifestes ou de déclarations en douane.

Figure 7

**Procédure de détection des anomalies en deux étapes**

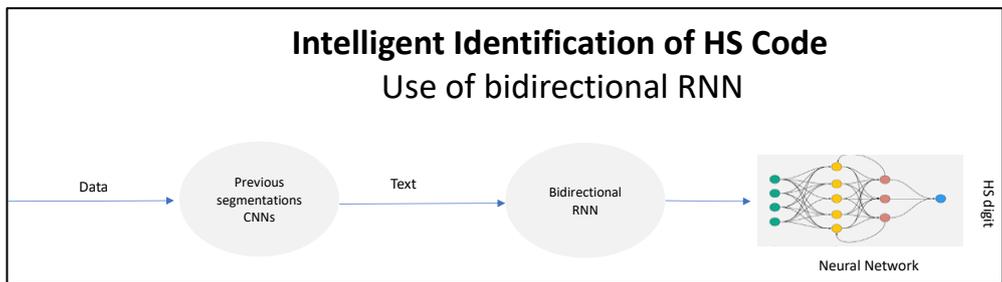


**3. Suggestions de codes pour le Système harmonisé**

61. L’IA peut aussi être utilisée pour générer des suggestions de codes pour le Système harmonisé en analysant les descriptions des marchandises, le point d’origine de ces dernières, leur destination, et tout autre paramètre destiné à servir de référence. Cette fonctionnalité peut contribuer à éviter la fraude et à prévenir les retards liés à un mauvais classement dans le Système harmonisé. L’automatisation du calcul des droits de douane et des taxes applicables, précis et en temps réel, constituera un grand pas en avant pour le commerce mondial. L’IA pourrait également être utilisée pour vérifier automatiquement les documents requis aux fins des formalités douanières qui accompagnent un lot avant l’arrivée des marchandises à la frontière.

Figure 8

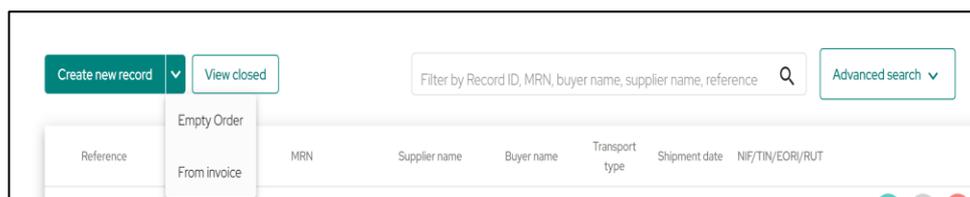
**Identification intelligente du code du Système harmonisé**



62. L’IA peut être utilisée à plusieurs étapes de la chaîne d’approvisionnement, non seulement pour automatiser des tâches répétitives, mais aussi pour effectuer certaines tâches plus efficacement.

63. L’IA peut ainsi être utilisée pour expédier des marchandises à partir d’une simple facture. Un réseau de neurones analyse les données de facturation et ouvre le dossier : il identifie l’importateur, l’exportateur, la valeur des marchandises, leur origine, leur destination, entre autres. Du fait de sa nature, il apprend à mesure qu’il effectue les tâches, sa précision s’améliore donc avec le temps.

Figure 9  
Illustration du suivi d'un lot de marchandises



64. L'IA peut aussi être utilisée pour prédire, grâce aux réseaux, les prochaines actions à prendre dans le cadre d'une expédition de marchandises. Le client reçoit ainsi des suggestions sur les prochaines étapes à suivre. Par exemple, si un lot est déjà arrivé sur le lieu de destination, le système peut proposer de prévoir sa livraison. L'IA peut également recommander les meilleurs itinéraires de livraison du dernier kilomètre, proposer la manière la plus efficace de stocker des marchandises à l'intérieur d'un véhicule et déterminer si le lot peut être pris en charge par une assurance, par exemple. Les possibilités sont infinies.

## XII. Glossaire

Terme	Sigle	Définition	Source
Commerce électronique		Transactions/expéditions de marchandises initiées en ligne par les consommateurs (commerciaux et non commerciaux). Aussi appelé « commerce en ligne », le commerce électronique est un type de commerce effectué sur Internet au moyen d'une application en ligne (courriels, messageries instantanées, paniers virtuels, services Web, protocoles UDDI, FTP et EDI, entre autres). Le commerce électronique peut avoir lieu entre deux entreprises (échanges de fonds, de biens, de service et/ou de données) ou entre une entreprise et un client <sup>24</sup> .	
Gestion de la chaîne d'approvisionnement	GCA	Approche de planification et de gestion de la chaîne d'approvisionnement (à savoir l'ensemble de la procédure de production et de distribution d'un produit, de l'acquisition des matières premières à la vente finale). La chaîne d'approvisionnement comprend généralement des tierces parties (fournisseurs, grossistes ou intermédiaires) souvent implantées dans des pays différents. Une gestion efficace de la chaîne d'approvisionnement entre plusieurs pays dépend donc grandement de la simplification et de la standardisation des procédures internationales. L'optimisation de la chaîne d'approvisionnement peut rendre possibles des réductions importantes des coûts et donc renforcer la compétitivité des entreprises <sup>25</sup> .	

<sup>24</sup> CEE, *Trade Facilitation Terms* (2019).

<sup>25</sup> CEE, *Trade Facilitation Terms* (2019).

Terme	Sigle	Définition	Source
Gestion de la relation client	GRC	Technologie permettant de gérer l'ensemble des relations et interactions d'une entreprise avec ses clients et ses clients potentiels. L'objectif est simple : améliorer la relation client pour faire croître l'entreprise. Un système de gestion de la relation client aide les entreprises à rester connectées à leurs clients, à rationaliser leurs procédures et à gagner en rentabilité.  Le terme « gestion de la relation client » est souvent employé pour désigner un progiciel de gestion de la relation client, à savoir un outil qui facilite, entre autres, la gestion des contacts, des ventes et de la productivité des employés. Les progiciels de gestion de la relation client peuvent désormais être utilisés tout au long du cycle de vie de la relation avec le client ; il couvre le marketing, les ventes, le commerce électronique et les interactions avec le service client <sup>26</sup> .	
Hypertrucage ( <i>deepfake</i> )		En anglais, <i>deepfake</i> , mot-valise formé à partir de <i>deep learning</i> (apprentissage profond) et <i>fake</i> (faux). Technique de synthèse multimédia consistant à superposer une image ou une vidéo représentant une personne sur celle d'une autre. Si la falsification de contenu n'est pas un phénomène nouveau, les techniques utilisées pour l'hypertrucage (apprentissage automatique et intelligence artificielle) sont très puissantes et permettent de manipuler des contenus audiovisuels ou d'en générer d'autres de nature hautement trompeuse <sup>27</sup> .	
IA conforme à l'éthique		Intelligence artificielle qui respecte des principes directeurs éthiques bien définis renvoyant à des valeurs fondamentales, notamment les droits individuels, le respect de la vie privée, la non-discrimination et la non-manipulation. L'IA conforme à l'éthique accorde une importance fondamentale aux considérations éthiques dans la détermination des utilisations légitimes et illégitimes de l'intelligence artificielle. Les organisations qui font un usage conforme à l'éthique de l'IA disposent de stratégies claires et de procédures d'examen bien définies afin de veiller à ce que ces principes directeurs soient respectés <sup>28</sup> .	
IA responsable		Approche qui tient compte des conséquences éthiques, morales et sociales dans le développement et le déploiement de systèmes d'IA <sup>29</sup> .	
Identification des causes premières		Méthode utilisée pour identifier les causes premières d'un problème.	
Incohérences et doublons dans les registres de transaction		Informations concernant une transaction qui sont incohérentes ou qui ont été enregistrées deux fois dans le registre pertinent.	

<sup>26</sup> Source : <https://www.salesforce.com/crm/what-is-crm/>.

<sup>27</sup> (Source : Wikipédia).

<sup>28</sup> Glossaire de C3.ai, « What is ethical AI?».

<sup>29</sup> Virginia Dignum, *Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way*, Springer International Publishing (2019).

Terme	Sigle	Définition	Source
Intelligence artificielle	IA	Théorie et développement de systèmes/algorithmes informatiques capables d'exécuter des tâches et de prendre des décisions qui nécessitent normalement l'intelligence humaine, comme la perception visuelle, la reconnaissance vocale, la prise de décisions, la gestion de bases de données gigantesques et la traduction d'une langue à une autre <sup>30</sup> . Les articles 7 et 10 de l'Accord sur la facilitation des échanges de l'OMC contiennent des dispositions dont l'application peut être appuyée par l'analyse des données et l'IA. Les mesures pour lesquelles l'IA peut être utilisée sont la gestion des risques, la séparation de la mainlevée du dédouanement, les contrôles, les mesures de facilitation des échanges pour les opérateurs agréés et l'analyse des temps nécessaires à la mainlevée, au-delà de la simple moyenne, qui doit être publiée <sup>31</sup> .	
Internet des objets		Réseau de capteurs ou d'objets intelligents connectés à Internet qui génèrent des flux de données <sup>32</sup> .	
Solutions fondées sur la chaîne de blocs		Applications et cas d'utilisation de la technologie de la chaîne de blocs en conditions réelles.	
Système de gestion des entrepôts		Solution logicielle permettant de visualiser la totalité des stocks d'une entreprise et de gérer les opérations de la chaîne d'approvisionnement, du centre de distribution au rayon du magasin.  Ce type de système permet également aux entreprises de tirer le meilleur profit de leur main-d'œuvre, de l'espace dont elles disposent et de leurs investissements dans des équipements, car il garantit la coordination et l'optimisation de l'utilisation des ressources et des flux de matières. En particulier, il est conçu pour répondre aux besoins de l'ensemble d'une chaîne d'approvisionnement à l'échelle mondiale (entreprises de distribution et de fabrication, entreprises à forte intensité d'actifs et prestataires de services) <sup>33</sup> .	
Systèmes d'IA		Applications et cas d'utilisation de l'IA en conditions réelles.	
Système numérique non intégré hérité du passé		Système non intégré aux différents systèmes numériques utilisés par d'autres membres de la chaîne d'approvisionnement concernée.	
Technologie de la chaîne de blocs ( <i>blockchain</i> )		Aussi connue sous le nom de technologie des registres distribués, technologie susceptible d'améliorer sensiblement la confiance sur laquelle repose presque l'ensemble des actions et des échanges de données qui ont lieu dans le commerce international et de les automatiser <sup>34</sup> .	

<sup>30</sup> CEE, *Trade Facilitation Terms: An English-Russian-Chinese Glossary (Revised third edition)* (troisième édition révisée du glossaire anglais-chinois-russe des termes de la facilitation du commerce) (2019).

<sup>31</sup> CNUCED, « Intelligent trade and technologies: Preparing for the trade facilitation of the future », article de la CNUCED (12 décembre 2017). Disponible à l'adresse suivante :

<https://unctad.org/news/intelligent-trade-and-technologies-preparing-trade-facilitation-future>.

<sup>32</sup> CEE, *Trade Facilitation Terms* (2019).

<sup>33</sup> Oracle.com, « What Is a Warehouse Management System (WMS)? ».

<sup>34</sup> CEE, *Trade Facilitation Terms* (2019).