

L'Intelligence artificielle numérique face au défi des connaissances tacites humaines

Camille Rosenthal-Sabroux, Elsa Negre,
Brice Mayag, Thierry Jaillet

Paris-Dauphine University, PSL Research Universities,
UMR CNRS 7243, LAMSADE,
Paris, France
Contact : elsa.negre@lamsade.dauphine.fr

Résumé. L'Intelligence Artificielle (IA) numérique est partout ; elle entre aujourd'hui constamment en relation avec l'Humain et ses connaissances explicites et tacites. L'IA n'a pas, à proprement parler, de connaissances : elle est capable de proposer des réponses construites algorithmiquement à des problèmes posés, à l'aide de jeux de données accumulés par apprentissage. L'Humain, lui, a le privilège d'avoir un capital de connaissances explicites dont il a conscience, qu'il peut facilement transmettre, même à une IA, et aussi un trésor de connaissances tacites, pas forcément explicites et transmissibles. L'IA peut parfois permettre à l'Humain d'explicitier ses connaissances tacites, voire d'en acquérir. L'utilisation de l'IA permettrait-elle d'accéder parfois à certaines connaissances tacites ? Pour les expliciter, mais aussi pour mieux les échanger. En cela l'IA servirait de « Ba » au sens de Nonaka. Dans cet article, nous nous intéressons au défi que représente l'IA numérique pour accéder aux connaissances tacites.

1. Introduction

L'intelligence artificielle (IA) cherche à créer des systèmes imitant les comportements humains intelligents, comme la reconnaissance de formes, la prise de décision, ou l'apprentissage. Elle s'appuie sur des algorithmes, des réseaux neuronaux et des données massives, permettant aux machines de s'adapter sans programmation spécifique. De nos jours, l'IA se déploie dans divers domaines, des assistants vocaux aux voitures autonomes, transformant notre quotidien. Les avancées en apprentissage automatique et profond permettent à l'IA de traiter des données massives et de détecter des motifs complexes (Domingos, 2015). L'IA facilite le transfert des connaissances explicites, accessibles via des bases de données ou des manuels techniques, mais rencontre des limites pour modéliser les connaissances tacites, basées sur l'intuition ou l'expérience (Bostrom, 2014). Bien que l'IA améliore l'analyse de données non structurées, comme le langage naturel, sa compréhension contextuelle reste limitée. Par exemple, dans l'éducation, elle peut contextualiser les informations pour personnaliser les parcours d'apprentissage, mais cette contextualisation

s'appuie sur des modèles explicites, incapables de saisir pleinement les subtilités humaines (Andler, 2019). L'IA numérique révolutionne l'accès et le transfert des connaissances explicites tout en soulevant des défis sur la capture et la modélisation des connaissances tacites. Bien qu'efficace pour diffuser des connaissances explicites et explicitées, elle reste limitée dans la reproduction du savoir-faire tacite.

2. Etat de l'art

L'atelier vise à promouvoir les échanges sur les applications de l'IA en gestion des connaissances, notamment tacites, pour les pérenniser. Il est d'abord essentiel de clarifier les définitions utilisées dans notre réflexion.

a. Définitions

- IA (numérique) : Dans la suite, l'IA regroupe théories et techniques visant à créer des machines simulant l'intelligence humaine, incluant apprentissage, logique, résolution de problèmes et langage, grâce à des algorithmes automatisés imitant des comportements humains comme le raisonnement.
- Gestion des connaissances : Il s'agit du management des activités et des processus destinés à amplifier l'utilisation et la création des connaissances au sein d'une organisation, selon deux finalités complémentaires fortement intriquées, sous-tendues par leurs dimensions économiques et stratégiques, organisationnelles, socioculturelles, technologiques : une finalité patrimoniale, et une finalité d'innovation durable (Arduin et al. 2015).
- Connaissance Explicite et Connaissance Tacite : « Trois postulats de base : (1) la connaissance n'est pas un objet, (2) la connaissance est reliée à l'action, (3) dans l'entreprise, il existe deux grandes catégories de connaissances : d'une part, les connaissances explicitées qui comprennent tous les éléments tangibles (les savoirs) ; et d'autre part, les connaissances tacites (Polanyi, 1966) qui comprennent les éléments intangibles (les savoir-faire). Les connaissances tacites peuvent ou ne peuvent pas être articulées en connaissances explicites. Les éléments intangibles sont incarnés par les personnes qui les portent. » (Arduin et al., 2015). Notre approche s'appuie sur les théories de Tsuchiya (1995) sur la création de la "connaissance organisationnelle", liées aux concepts de *sense-giving* et *sense-reading* de Polanyi (1966). Elle intègre l'idée que les connaissances tacites résultent de nos expériences, croyances, culture, et des informations interprétées via nos schémas d'interprétation (pouvant être vus comme un modèle mental). Ces schémas, en constante évolution, reflètent des connaissances tacites influencées par notre vécu.

b. Travaux existants

Dans cet état de l'art, nous nous intéressons aux travaux qui ont abordé conjointement l'IA (numérique) et les connaissances tacites.

Le **transfert des connaissances** consiste à partager savoirs, compétences ou informations entre individus, groupes ou organisations pour favoriser l'apprentissage et l'innovation. Selon Arduin et al. (2015), les connaissances explicites doivent être modélisées et conservées, tandis que les tacites nécessitent un transfert par compagnonnage ou interactions au sein de communautés de pratiques. Böhm et al. (2022) montrent que l'IA facilite le transfert des connaissances explicites, permettant aux novices de combler des lacunes. Cependant, l'intégration des connaissances tacites par ces algorithmes n'est pas démontrée. Arduin et Ziam (2024), quant à eux, interrogent l'efficacité des outils numériques pour transférer les connaissances tacites, notant que leur utilisation dépend du degré de connaissance tacite. Ils expriment des doutes sur leur pertinence et appellent à explorer de nouvelles approches pour adapter les outils numériques à ce défi.

Par ailleurs, une entreprise peut être confrontée à la problématique de l'**explicitation, modélisation et formalisation de ses connaissances** "cruciales" pour les préserver, processus central de la gestion des connaissances (Arduin et al., 2015). Cependant, la connaissance tacite ne doit pas être simplement vue comme de la connaissance non encore explicitée. Selon Tsoukas (2002), la plupart des études, comme celle de Nonaka et Takeuchi (1995), ignorent l'ineffabilité de la connaissance tacite : dans l'exemple de la machine à pain, la développeuse a transmis des connaissances tacites aux ingénieurs grâce à son apprentissage auprès d'un maître-boulangier (en adoptant les bons gestes de façon tacite). Une telle transmission semble difficile à réaliser par IA sans intervention humaine.

Bien entendu, tout dépend du **contexte** dans lequel les connaissances transitent. Le contexte aide à donner du sens à des faits ou comportements qui, pris isolément, peuvent sembler ambigus. En informatique ubiquitaire, Dey (2001) définit le contexte comme toute information caractérisant la situation d'une entité (personne, lieu ou objet) pertinente pour l'interaction avec une application. Il est ainsi un concept large et flexible, subjectif et évolutif, influencé par les perceptions humaines, mais numériquement, il se base sur des données mesurables utilisées pour adapter l'interaction humaine avec un système numérique, comme illustré dans Lee (2024).

D'autre part, la **reconnaissance d'images** est la capacité d'un système informatique à identifier des objets, lieux, personnes et actions dans des images. De nombreux travaux, notamment en apprentissage profond (Szeliski, 2010; Zhang et al. 2022), se sont penchés sur ce sujet, mais peu ont intégré les « connaissances tacites » (Carbonera & Abel, 2015; Li et al. 2023). Li et al. (2023) explorent l'usage de transformeurs contextuels pour renforcer les matrices d'attention, en s'appuyant sur les connaissances tacites des experts. Carbonera et Abel (2015) ont introduit les « morceaux visuels » pour modéliser des objets visuels complexes et intégrer les connaissances tacites (explicitables) des experts, via une approche hybride combinant règles, ontologies et modèles cognitifs.

Plus largement, l'**extraction sémantique** vise à transformer des données non structurées, comme des textes, images ou vidéos, en représentations compréhensibles pour les machines

IA numérique et connaissances tacites

en identifiant concepts, relations et entités tout en tenant compte de leur contexte, grâce à l'analyse linguistique et aux relations entre termes pour en déduire des informations significatives. De nombreux travaux ont exploré l'extraction sémantique via les ontologies ou l'apprentissage automatique (Manning et al., 2008; Tehseen, 2018), mais peu ont intégré les « connaissances tacites » (Davies, 1987; Chergui et al., 2020). Davies (1987) croise ces concepts, et Chergui et al. (2020) proposent un modèle ontologique pour acquérir des connaissances tacites, en utilisant des entretiens et des techniques d'auto-confrontation pour identifier ces connaissances tacites dans les activités des acteurs (savoir-faire, ...).

Concernant les aspects moins techniques de l'IA (dimensions éthiques, économiques, sociales, judiciaires, ...), **le règlement de l'Union Européenne sur l'intelligence artificielle** (<https://artificialintelligenceact.eu/fr/>) n'aborde pas directement les connaissances tacites, mais encadre leur usage en interdisant les techniques manipulatrices ou trompeuses exploitant les vulnérabilités humaines, ainsi que la déduction des émotions dans les contextes éducatifs et professionnels. Une annexe liste les systèmes d'IA à haut risque, comme ceux liés à la biométrie et aux ressources humaines, exigeant qu'ils ne soient ni opaques ni influents, et imposant un contrôle humain intégrant des aspects tacites.

Pour affiner **la dimension éthique** et « fairness » de l'IA numérique, l'éthique, l'équité et l'égalité sont difficiles à formaliser. Les débats sur la transparence et l'utilisation responsable des applications d'IA sont nombreux (Jean, 2021). Cependant, la notion de connaissances tacites n'est pas abordée.

3. Discussion

L'intelligence humaine et l'intelligence artificielle sont deux formes d'intelligence distinctes, chacune avec ses propres caractéristiques, points forts et limitations. L'intelligence humaine est la capacité cognitive naturelle qui permet aux individus de comprendre, d'apprendre, de raisonner, de résoudre des problèmes, de prendre des décisions et de s'adapter à des environnements nouveaux et complexes. Elle se caractérise par l'intégration de connaissances explicites et tacites, qui, ensemble, forment la base de l'apprentissage humain, de la créativité et de l'adaptation. L'intelligence artificielle, en revanche, repose principalement sur des connaissances explicites. Les systèmes d'IA sont conçus pour analyser de grandes quantités de données codifiées et suivre des règles précises pour effectuer des tâches. Bien que l'IA puisse « apprendre » à partir de modèles de données (comme dans le cas de l'apprentissage automatique), elle le fait en transformant ces données en connaissance explicite. Cependant, elle ne peut pas accéder aux connaissances tacites de la même manière qu'un humain, car ces connaissances, qui ne sont pas des objets, reposent sur une expérience contextuelle et subjective difficile à formaliser dans des algorithmes.

Question 1 : L'IA peut-elle aider un Humain à expliciter ses connaissances tacites ?

Exemple du prompt à affiner : Poser une question à une IA générative est explicite mais porte un contexte implicite que la machine ne perçoit pas. Les réponses initiales sont souvent insatisfaisantes ou incorrectes, ce qui pousse à reformuler la question. Ces itérations successives affinent les réponses tout en contribuant à l'apprentissage du système.

Arguments POUR	Arguments CONTRE
Cette pratique courante d'interrogation d'une IA générative pourrait être envisagée comme un moyen d'aider un individu à expliciter ses connaissances tacites. En effet, par le biais de prompts successifs et des réponses, parfois imparfaites ou non pertinentes fournies par l'IA, l'utilisateur est amené à clarifier et structurer ses idées, un processus qui s'apparente au principe de la maïeutique socratique.	Le « dialogue » avec une IA générative ne constitue qu'une simulation d'un dialogue entre êtres humains, l'IA étant incapable de percevoir ou de ressentir les connaissances tacites de l'utilisateur, et donc de contribuer directement à leur explicitation. En réalité, l'affinement par prompts successifs ne relève pas de l'explicitation de connaissances tacites, mais plutôt de la combinaison et de l'articulation de connaissances déjà explicitées. L'interaction via des prompts reflète une mise en forme de connaissances explicites, sans pour autant permettre l'explicitation directe de connaissances tacites. Par conséquent, l'IA demeure incapable d'accéder aux connaissances tacites que l'utilisateur ne parvient pas lui-même à expliciter pleinement.

Question 2 : L'IA. peut-elle expliciter des connaissances tacites ?

Exemple de la modélisation de l'intuition d'un expert dans certains domaines : Un médecin est face à un patient dont les analyses ne laissent rien transparaître de grave.

Arguments POUR	Arguments CONTRE
(i) L'IA peut solliciter un retour d'information sur ses réponses, sous forme d'un feedback simple tel qu'un « j'aime / je n'aime pas ». Ce feedback constitue une donnée que l'IA intègre et transforme en connaissance explicite, selon le paradigme « Données, Informations, Connaissances » (Ackoff, 1989). Ainsi, l'IA enrichit et améliore sa base de connaissances, qu'elle sera en mesure de mobiliser dans des interactions futures.	L'accumulation d'expériences et de signaux faibles dans certains domaines permet à des experts de développer une intuition spécifique à la résolution de problèmes propres à leur métier. Bien que certains puissent percevoir cette intuition comme une forme de connaissance tacite, la modéliser demeure complexe, car elle implique des impressions et des jugements difficilement formalisables, que les systèmes d'IA ne peuvent que combiner à partir de données explicitement structurées. Par exemple, un médecin expérimenté peut souvent "sentir" qu'un patient est plus gravement malade qu'il
(ii) Au cours de son interaction avec un utilisateur, l'IA est capable de combiner des connaissances explicites issues de ces	

IA numérique et connaissances tacites

échanges. Ces connaissances émergent par le biais des interactions entre l'IA et l'individu, permettant à l'IA de générer des réponses plus pertinentes et contextuellement adaptées.	ne le semble ou anticiper une complication, mais cette intuition reste subjective et contextuelle, malgré l'existence d'algorithmes d'IA destinés à assister le diagnostic médical.
---	---

Question 3 : L'IA peut-elle générer de l'information implicite pouvant donner lieu à des connaissances tacites ?

Exemple des biais : Aujourd'hui, l'accès à la connaissance ne se limite plus aux moteurs de recherche, mais inclut également les requêtes adressées à des IA, qui génèrent des explications à partir de connaissances explicitement formalisées. Nous ne cherchons plus seulement de la documentation, mais consultons des machines qui réussissent souvent le test de Turing et dialoguent avec nous sans toujours préciser leurs références. Cela peut entraîner la transmission d'informations implicites, voire tacites, issues des données d'apprentissage, parfois biaisées. Par exemple, des IA ont orienté des recrutements vers des profils d'hommes blancs, reproduisant ainsi des pratiques historiques présentes dans leurs données d'apprentissage.

Arguments POUR	Arguments CONTRE
Le biais d'apprentissage de la machine n'est pas la seule source de connaissances tacites dans l'IA. Selon Gill (2023) et son concept d'engagement tacite, l'utilisation collective de l'IA pour accéder à la connaissance peut conduire à la construction d'un ensemble de connaissances tacites partagées, formant ainsi une culture commune.	Les connaissances tacites ne sont propres qu'aux êtres humains, bien qu'une partie de ces connaissances puisse émerger d'interactions avec l'IA. Il est essentiel de préciser que la machine n'a pas accès aux connaissances tacites elles-mêmes lors de son « dialogue » avec l'humain. Négliger cette distinction peut avoir des conséquences dramatiques, comme l'illustre l'exemple d'un site destiné aux adolescents, où l'IA interagissait avec un jeune en détresse mais était incapable de détecter son intention de se suicider, ce qu'un psychologue expérimenté aurait peut-être pu prévenir.

4. Conclusion et perspectives

Les liens entre l'IA et les connaissances tacites humaines, fondées sur l'intuition, l'expérience et des savoir-faire informels, sont complexes, car ces connaissances sont difficiles à formaliser. Bien que l'IA, notamment via l'apprentissage automatique, puisse imiter certains aspects tacites en analysant de grandes données, elle ne « comprend » pas ces savoir-faire, faute d'expérience contextuelle. Dans des domaines comme la robotique, elle peut reproduire des gestes observés chez des experts, mais sans en saisir la richesse émotionnelle et contextuelle. Le concept japonais de « ba » a été proposé par le philosophe japonais K. Nishida et repris par Nonaka, c'est un espace partagé permettant de favoriser les

interactions entre des personnes. Dans ce sens, on pourrait penser qu'un système d'IA puisse être cet espace. L'IA reste loin de capturer la complexité et la profondeur des connaissances tacites, car elle manque d'intuition, d'expérience vécue et de sensibilité au contexte social ou émotionnel. Si des recherches visent à réduire cet écart par des approches immersives, le défi demeure majeur.

Les enjeux et l'avenir de l'IA face aux connaissances tacites ouvrent de nombreuses perspectives intéressantes. Voici quelques questions pour engager une réflexion : (i) Jusqu'à quel point une IA peut-elle simuler des connaissances tacites sans expérience corporelle ou sensorielle directe ? (ii) Quels impacts les limites de l'IA face aux connaissances tacites auront-elles sur des professions nécessitant une expertise implicite (médecine, artisanat, arts) ? (iii) Si l'IA reproduit des comportements humains sans réellement les comprendre, peut-elle être fiable dans des contextes critiques (comme les soins, le pilotage, ou l'éducation) ? (iv) Le développement d'IA avec des corps physiques (robots) pourrait-il leur permettre de développer des formes de "connaissances tacites" similaires aux nôtres ? (v) À quel point l'incorporation de capteurs biomimétiques (imitation du toucher, de l'ouïe, etc.) permettra-t-elle de réduire l'écart entre IA et humains sur ce point ? (vi) Les avancées en IA transformeront-elles notre manière de conceptualiser ou de transmettre les connaissances tacites, par exemple en créant des simulateurs plus immersifs ? (vii) A partir de ses données d'apprentissage, constamment améliorées par leur usage, l'IA induit-elle une « pensée unique » tacite ou tacitement acceptée par ses utilisateurs ?

Références

- Ackoff, R.L. From data to wisdom, *Journal of Applied Systems Analysis* 16 (1989) 3-9
- Andler, D. (2019). Tacit Knowledge, Subpersonal Processes, and the Spirit of Connectionism.
- Arduin, P-E., Grundstein, M. et Rosenthal-Sabroux, C. *Système d'Information et de Connaissance*, éditions ISTE , 2015
- Arduin, P-E. and Ziam, S. *If Digital Tools are the Solution to Knowledge Transfer, What is the Problem?* In International Conference on Decision Support System Technology (pp. 126-138). Cham: Springer Nature Switzerland, 2024.
- Bostrom, N. 2014. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies* (1st. ed.). Oxford University Press, Inc., USA.
- Carbonera, J-L. and Abel, M. A Cognitively Inspired Approach for Knowledge Representation and Reasoning in Knowledge-Based Systems, *IJCAI* 2015.
- Chergui, W., Zidat, S. and Marir, F. An approach to the acquisition of tacit knowledge based on an ontological model, *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, Volume 32, Issue 7, 2020, Pages 818-828.
- Davies, M. Tacit Knowledge and Semantic Theory: Can a Five per cent Difference Matter?, *Mind*, Volume XCVI, Issue 384, October 1987, Pages 441-462.

- Domingos, P. (2015). *The master algorithm: How the quest for the ultimate learning machine will remake our world*. Basic Books.
- Gill, S. P., Why thinking about the tacit is key for shaping our AI futures, , *AI & SOCIETY* (2023) 38:1805–1808.
- Jean, A. *Les algorithmes font-ils la loi ?* Editions de l'observatoire 2021
- Lee, C. (2024). Design, Development, and Deployment of Context-Adaptive AI Systems for Enhanced User Adoption. 1-5.
- Li, Y., Yao, T., Pan, Y. and T. Mei, "Contextual Transformer Networks for Visual Recognition," in *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 45, no. 2, pp. 1489-1500, 1 Feb. 2023.
- Manning, C. D., Raghavan, P., and Schütze, H. (2008). *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge University Press.
- Nonaka, I., and Takeuchi, H. 1995. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
- Polanyi, M. 1966. *The tacit Dimension*. University of Chicago Press.
- Szeliski, R. 2010. *Computer Vision: Algorithms and Applications* (1st. ed.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Tehseen, R. (2018). Semantic Information Retrieval: A Survey. *Journal of Information Technology & Software Engineering*.
- Tsoukas , Haridimos “Do we really understand tacit knowledge?”, Presented to Knowledge Economy and Society Seminar, LSE Department of Information Systems, 14 June 2002
- Zhang, Y., Wei, X.-S., Zhou, B., and Wu, J. (2021). Bag of Tricks for Long-Tailed Visual Recognition with Deep Convolutional Neural Networks. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 35(4), 3447-3455.

Summary

Digital Artificial Intelligence (AI) is ubiquitous; it constantly interacts with humans and their explicit and tacit knowledge. AI does not, strictly speaking, possess knowledge: it can algorithmically construct responses to posed problems using datasets accumulated through learning. Humans, on the other hand, have the privilege of possessing explicit knowledge, of which they are aware and can easily transmit, even to an AI, as well as a wealth of tacit knowledge that is not necessarily explainable or transferable. AI can sometimes help humans articulate their tacit knowledge or even acquire it. Could the use of AI sometimes enable access to certain tacit knowledge? To make it explicit, but also to facilitate its exchange. In this sense, AI could serve as a “Ba” in the sense defined by Nonaka. In this article, we explore the challenge posed by digital AI in accessing tacit knowledge.