

Comment faut-il considérer l'expertise dans une base de connaissance ? (1985-2026)

Alain Berger¹

¹ Ardans, 6 rue Jean Pierre Timbaud, « *Le Campus* » Bâtiment B1, 78180 Montigny-le-Bretonneux, France
aberger @ ardans.fr • <https://www.ardans.fr>

29 mai 2026

Résumé

L'informatique qui effectue du traitement rationnel et automatique de l'information a suivi différents sauts technologiques qui correspondent à des paliers d'usages mis à disposition des utilisateurs. L'article s'intéresse à l'exploitation de l'Expertise à partir de l'avènement de l'intelligence artificielle en 1955. Le système expert ou système à base de connaissance des années 1980-1995 a subi des mutations pour arriver au système d'information et de connaissance des années 2015-2026. L'arrivée de l'Intelligence Artificielle Générative succédant au connexionnisme du « Machine Learning » introduit une nouvelle réflexion sur l'exploitation de la connaissance qui se confronte à cette évolution et à son implantation dans les organisations soucieuses de pérenniser leur mémoire d'entreprise fondant le cœur de leur savoir-faire.

Une question s'impose : Comment faut-il considérer l'expertise dans une base de connaissance ?

Mots-clés

Ingénierie de la Connaissance, Management de la Connaissance, Knowledge Management, KM, Mémoire d'Entreprise, Capitalisation et Exploitation des Connaissances, Système expert, Intelligence Artificielle, Connaissance cruciale, Transfert de Connaissance d'Expert, « Mémoire d'Entreprise », ISO30401, ISO/IEC5392, ISO/IEC22989.

Abstract

Information technology, which performs rational and automatic information processing, has undergone various technological leaps corresponding to different levels of use made available to users. This article focuses on the exploitation of expertise since the advent of artificial intelligence in 1955. The expert system, or knowledge-based system, of the 1980s-1995 period has evolved into the information and knowledge system of the 2015-2026 period. The arrival of Generative Artificial Intelligence, succeeding the connectionism of "Machine Learning," introduces a new perspective on knowledge exploitation. This perspective confronts this evolution and its implementation within organizations concerned with preserving their corporate memory, which forms the core of their know-how.

A key question arises : How should expertise be considered within a knowledge base ?

Keywords

Knowledge Engineering, Knowledge Management, KM, Corporate Memory, Knowledge Capitalisation and Exploitation, Expert Systems, Artificial Intelligence, Critical Knowledge, Expert Knowledge Transfer, Corporate memory, ISO30401, ISO/IEC5392, ISO/IEC22989.

1 Avant-Propos

Lorsque l'on vous fait l'honneur de vous inviter à vous exprimer sur votre retour d'expérience lors d'une journée thématique organisée par deux sociétés savantes¹ intitulée « *Connaissances, Décisions & IA* », il convient de prendre du recul sur la quarantaine d'années de réflexion, de projets, de technologies, et contextes opérationnels vécus dans l'industrie... et choisir l'angle le plus juste pour témoigner des différents obstacles rencontrés et surmontés ou pas d'ailleurs.

Les échanges et les questions suscités par cette intervention encouragent à prendre le temps de formaliser les points saillants de ce qui constitue *in fine* l'essentiel de son propre engagement professionnel.

1.1 La construction d'un biais depuis l'éducation

Les réflexions étaient tant de l'ordre de la précision de l'exécution d'un algorithme que de celui de la représentation des concepts et méta concepts manipulés.

On imagine déjà le fossé qui sépare l'horlogerie des mécaniques informatiques de celui de la réalité des attentes dans les contextes industriels. De plus, à la réalisation d'un projet opérationnel, il convient d'intégrer le processus contractuel avec ses enjeux économiques et financiers pour une maîtrise d'œuvre à l'expérience naissante sur l'implantation d'une telle technologie innovante.

1. L'organisation pour Association Française pour l'Intelligence Artificielle (AFIA), et la Société d'Automatique, de Génie Industriel et Productique (SAGIP) était réalisée par les Professeurs Nada Matta et Davy Monticolo.

1.2 Le côté subjectif issu de l'expérience

Avoir l'opportunité de réaliser une thèse au sein de FRAMMENTEC une filiale de FRAMATOME, où le projet SEPIA² commandé par Électricité de France, allait me donner la chance de vivre tout le cycle de la vie industrielle d'un programme : de la preuve de concept (on utilisait alors le vocable de « *prototype* »), à celui de la dissémination. Les implantations furent destinées d'abord vers les sites pilotes (les centres de formation) puis vers les sites cibles (les centres de production nucléaire) avec les extensions à différentes catégories de centrales comme à différentes méthodes de conduite incidentelle.

Implicitement, les travaux pertinents de Michel Grundstein formalisés sur la conduite d'opération de système à base de connaissance [10] ont pris à leur lecture un écho tout particulier et cette appropriation fut définitive. Une influence claire sur le comment par la suite, prendre en compte une situation³, participer à la conception, à la mise en œuvre puis au déploiement de systèmes fondés sur des connaissances « *métier* » ou « *expertes* ». De Frammentec-Cognitech avec Praline à la Sucrerie de Corbeilles, Ingénia avec CDS2 pour le Département Bus de la RATP, et surtout avec Ardans en commençant par Apollon & Magic pour Altir & Calydial, puis avec Icare chez PSA Peugeot Citroën, MDOW pour Airbus IW, Alpin chez Air Liquide, Oscar à l'ANDRA, Epione au CEA, Sarbacanes pour TechnicAtome [3], et, tous les autres projets sans publicité ont été impactés par cette culture et vivre pleinement ce métier d'« *ingénieur de la connaissance* » [1, 6].

1.3 Les modes et les invariants

Quand il s'agit de répondre à des attentes opérationnelles pragmatiques, que les acteurs informatiques sont soumis aux charmes du chant des sirènes (les éditeurs et leur marketing), aux prédictions de guides futurologues intéressés (les fameux cabinets de « *consulting* » et leur « *hype cycle* » annuel), il est important de se concentrer sur des fondamentaux. Depuis les années 1990, les évolutions extraordinaires des matériels, la connectivité grandissante, les gisements de données disponibles, ont fait pousser des mirages technologiques qui sont des modes, des passades météoritiques pour certaines technologies ou certains produits... le temps que les fonds levés s'évaporent.

Nous sommes restés concentrés sur le sujet du management de la connaissance et de ses interactions pour augmenter l'efficacité de l'utilisateur ayant le besoin d'en connaître (cf. IGI1300). Pour cela, nous nous sommes appuyés sur le patrimoine détenu dans le système d'information de l'organisme et relatif à son processus métier en cours.

2. SEPIA acronyme de Système d'Enseignement assisté Par Intelligence Artificielle, est un système expert couplé à un simulateur destiné à « *corriger* », commenter et expliquer l'exercice de conduite de procédure événementielle suite à une rupture de tube de générateur de vapeur réalisé par l'agent. L'objectif était d'obtenir l'adhésion et la confiance de l'agent dans la procédure dans une telle situation.

3. Il faut en effet suivre la recommandation de Michel Grundstein sur l'analyse de la situation et non l'analyse du besoin. Il ne faut pas partir d'une « *solution outil* » mais construire l'exigence fonctionnelle métier.

2 « Connaissances, Décisions & IA » : de quoi parle-t-on ?

Le cœur du sujet est de bien comprendre le contexte où un acteur, « *coincé* » dans la réalisation de son activité, dispose d'un système en mesure de lui fournir une réponse pour sortir de la situation figée et embarrassante où il se trouve. L'objectif implicite d'un tel cas de figure est que le système fournisse à l'acteur les éléments utiles afin qu'il puisse d'une part décrire sa situation et son blocage, pour d'autre part disposer d'une réponse claire. C'est-à-dire une réponse explicite et non ambiguë pour qu'il puisse prendre sa décision avec discernement, y adhérer sans crainte et en toute confiance à la vue des justifications qui lui ont été transmises. Cette situation peut être traduite par une réponse au questionnement classique⁴ dérivé ici en « *Pourquoi, où, quand, pour qui, pour quoi, comment ?* ».

2.1 Connaissances

La « *connaissance* », « *qui est une croyance vraie et justifiée* » selon Platon (Théétète 369 av.J.-C.), « *qui a pour origine notre perception* » selon Léonard de Vinci, « *qui est l'ensemble de ce que l'on sait* » selon Montaigne, est aujourd'hui notoirement devenu un **actif tangible de l'organisation**. Cet actif :

- ▷ est **justifié, prouvé, démontré** et ceci dans un contexte donné et pour une durée prévue,
- ▷ a un coût dans son **élicitation**, qui est celui du discernement comme de son explicitation,
- ▷ a une véritable **valeur**, sa découverte au-delà du premier fruit de son exploitation,
- ▷ nécessite d'une **protection** adaptée et d'une **diffusion** maîtrisée et contrôlée.

La connaissance n'est donc pas quelque chose de gratuit, d'ailleurs notre langue pointe cette prise de conscience au XIII^e siècle ainsi que le précise l'Atilf⁵.

Il est pertinent de représenter par trois ellipses concentriques les niveaux de consolidation de la connaissance disponible dans le système et mis à disposition de l'utilisateur : plus la connaissance est consolidée plus la confiance est « *garantie* » pour son exploitation selon le contexte et l'activité qui l'intéresse.

2.2 Décisions

La « *décision* » est un choix réfléchi de l'une des issues soumises au terme d'une délibération individuelle ou collective. Il est possible de décomposer en 4 séquences ce processus (cf. tableau La **décision** c'est...) :

On apprécie un degré de « *confiance* » au sujet de l'adhésion et de l'appropriation du résultat par l'utilisateur. Cela n'est clairement pas étranger au processus ayant conduit à la décision par le système. Il est clair qu'une **justification**

4. QQQQCCP : Quoi, Qui, Où, Quand, Comment, Combien, Pourquoi

5. Source; <http://atilf.atilf.fr/> 1100 connoissance, «acte de connaître, idée, notion de quelque chose» - 1265 cognoissance «faulté de connaître, intelligence» 1283 connoissance «droit de connaître de certaines questions».

La décision c'est...	la disposition prise par un.e	Avec ou Sans	Afin de...
prendre parti, trancher la question, arranger, transiger, ... résoudre !	autorité collé- giale/unique, autorité compé- tente, autorité de savoir, autorité de pou- voir,...	Justification Preuve Expérience Motif Consensus	Dénouer une situa- tion, Choisir une option, Expliquer l'instruc- tion, Avancer dans le pro- cessus, Délivrer un ordre...

incarnée par le nom d'un « expert » a une tout autre portée qu'un résultat statistique arbitraire ou un **ordre exécutoire** !

2.3 IA

L'IA traduite de l'anglais « *Artificial Intelligence* » en « *Intelligence Artificielle* » est depuis novembre 2022 victime de l'irruption de l'IA Générative où le « *G* » relatif à l'aspect génératif est systématiquement supprimé à tort par les néophytes de cette discipline.

Positionner l'Ingénierie de la Connaissance dans les différentes disciplines qui constituent l'intelligence artificielle est très instructif. La conjecture de Dartmouth proposée en 1955, propose le postulat selon lequel « *chaque aspect de l'apprentissage ou toute autre caractéristique de l'intelligence peut être si précisément décrit qu'une machine peut être conçue pour le simuler* » la problématique de l'intelligence artificielle était bien posée comme « *une tentative ... faite pour trouver comment faire en sorte que machines utilisent le langage, forment des abstractions et des concepts, à résoudre des types de problèmes aujourd'hui réservés aux humains, et à s'améliorer d'elles-mêmes* ».

Les évolutions de la « Branche Statistique » de l'IA, « Réseaux de Neurones » puis « Machine Learning »⁶, puis toutes les pistes pour rendre l'IA explicable⁷ incluant la quadrature du cercle « *performance vs explicabilité* », sont débordées par l'arrivée des modèles linguistiques à grande échelle (LLMs) pouvant être couplé à des Chatbots.

On apprécie que la DARPA⁸ constate que ces outils « *sont aujourd'hui limités à répondre aux questions posées par les utilisateurs* ». Dans cet article, il est précisé que « *Ces outils peuvent extraire les informations demandées d'une base de données, mais ils ne peuvent pas fournir automatiquement des connaissances pertinentes et contextualisées pour aider un utilisateur à accomplir une tâche sans qu'il ait à le demander.* » Ce qui justifie par ailleurs le programme KMASS (Knowledge Management at Scale and Speed) de la DARPA dont l'objectif « **JustINs**⁹ » est « *d'ingérer automatiquement des sources de connaissance et de diffuser*

6. La définition du « Machine Learning » attribuée à Arthur Samuel (1959) est claire : « *L'apprentissage automatique est le domaine d'étude qui donne aux ordinateurs la capacité d'apprendre sans être explicitement programmés* ».

7. David Gunning (DARPA/I2O) [https://www.cc.gatech.edu/alanwags/DLAI2016/\(Gunning\)](https://www.cc.gatech.edu/alanwags/DLAI2016/(Gunning))

8. <https://www.darpa.mil/news/2025/chatbot-push-useful-info-when-needed> 25 août 2025

9. JustINs : « *just in time, just enough, and just for me* » soit juste à temps, juste assez et juste pour moi !

des « pépites » d'informations spécifiques pertinentes pour un flux de travail, que l'utilisateur demande ou non ces connaissances, exactement au moment où elles sont nécessaires, tout en évitant les informations non pertinentes ou déjà connues »

2.4 Expert

L'« Expert », c'est l'humain reconnu par ses pairs. Il a consacré une partie de sa carrière à s'appropriier au mieux les connaissances sur la discipline. Il l'a éprouvée, mise en œuvre. Il sait ce qu'il a expérimenté. Il sait dire quand il ne sait pas. Sa compétence impose l'écoute et quand il s'exprime, ceux qui connaissent la discipline apprécient chacun de ses mots qui sont rigoureusement choisis pour qualifier la situation. Quand il n'est pas certain à coup sûr, il dit plutôt « *pencher* » pour une option. Généralement humble, il est toujours soucieux d'être précis dans ses propos.

Bien entendu, si l'on met plusieurs experts sur le même sujet, il peut apparaître ou exister des dissonances, plus que des désaccords. Là, il est important de comprendre les sources de leurs réflexions qui confrontées et débattues feront apparaître les raisons de la différence dans leur analyse : cela enrichit les débats et fait souvent naître une nouvelle piste pour la connaissance.

L'expert est souvent attendu pour être entendu : cette confiance attribuée et justifiée est lourde dans le poids d'une décision.

3 Partir de l'expertise jusqu'à formaliser la connaissance

Cette discipline¹⁰ qui est née avec le concept de « *système expert* » a beaucoup évolué même si elle repose sur l'invariant : l'humain !

Le cœur de la problématique et qu'étant plus que candide sur le domaine métier, l'ingénieur de la connaissance doit à la fois comprendre le vocabulaire de l'expert, les concepts qui composent le domaine, les points clés à ne pas omettre, et à la fin, être le plus fidèle dans sa restitution épistolaire. S'il ne doit pas trahir le moins du monde les propos de l'expert, il doit rester vigilant à se mettre à un niveau ou l'utilisateur du futur système, et donc futur consommateur de cette connaissance, saura s'approprier le sujet sans en déformer le contenu. Le cycle en Ω ¹¹ qui représente la démarche de formalisation de l'expertise (cf. figure 3b de l'article [5]) est le fil conducteur du processus d'élicitation, d'agrégation, de modélisation, de collecte, d'enrichissement, de rédaction et de validation de cette « *Connaissance* » d'Expert. Le Ω représente une boucle d'affinage et d'enrichissement de la modélisation (ontologie et taxonomie) comme du contenu même de la connaissance recueillie

10. Voir la figure 3b de l'article [6] qui représente *in situ* la situation de l'expert et ingénieur de la connaissance en phase de validation et de transfert de l'expertise.

11. Définit dans le cadre de la méthode Ardans *make*® dès 2002, le nom de cycle en Ω apparaît en mars 2004 dans la documentation Ardans et fin 2005 dans la publication ICARE pour EGC2006 puis 2015 [8]. Dans la méthode Ardans *make*® et la phase de recueil, le cycle en Ω modélise les temps pour éliciter, formaliser et valider l'expertise.

(contenu, liages, droits) auprès de l'expert.

3.1 L'ingénierie de la connaissance

A la définition ajustée lors de la conférence IC2023 à Strasbourg [2], j'apporte une précision. Celle se décline ainsi : **L'Ingénierie de la Connaissance** est une discipline née de l'IA qui couvre tout un cycle depuis l'**élicitation** d'un élément de connaissance, sa **structuration**, sa **description** (par un mûrissement itératif en termes de contenu, pour aboutir à une définition claire, non ambiguë, avec une rédaction appuyée par des illustrations ou schématisations si nécessaire), son **applicabilité** (en termes de domaine d'usage, de besoin à en connaître en termes de consultation, de publication ou d'habilitation, de durée de vie ou de date de péremption), et pour lui conférer une **valorisation** indéniable, sa validation (justification, degré de preuve, appréciation jusqu'à **approbation** d'expert).

Le receveur gestionnaire de ce contenu aura enfin connaissance du futur sachant garant de l'expertise considérée et constituée.

3.2 La méthode Ardans *make*[®] support de cette discipline

La méthode d'ingénierie de la connaissance Ardans *make*[®] [11, 8, 6] confirme son premier rang dans le monde industriel. Parmi ses points forts, il y a son implantation dans l'outil Ardans Knowledge Maker[®]¹² qui lui est consacré, et qui se caractérise par une richesse dans la capacité à modéliser et représenter la connaissance avec des concepts fondés sur ceux de l'IA fondatrice.

3.3 Les concepts de l'IA supports de cette discipline

Les outils tels qu'Ardans Knowledge Maker[®] supportent les différents concepts d'abstractions ([6]) parmi lesquels :

- ▷ « *liages* » : ils sont clés pour la représentation de la connaissance¹³, tant pour une indexation pure (lien vers les taxonomies), que pour une représentation sémantique (lien ontologique), pour une représentation organisationnelle (hiérarchie de droit) ou encore une analyse de graphe (où chacun des nœuds est un élément de connaissance).
- ▷ « *ontologies* » : en informatique et en science de l'information, une ontologie est un modèle de données contenant des concepts et relations pour modéliser un ensemble de connaissance dans un domaine donné. Les concepts sont organisés dans un graphe dont les relations sont des relations sémantiques ou des relations de subsomption (exemple : Classes, Concepts, Modèles).
- ▷ « *taxonomies* » : ou taxinomies d'ailleurs, classification d'éléments; suite d'éléments formant des listes qui concernent un domaine, une science. Le mot taxinomie provient du grec *τάξις* (taxis) « placement »,

« classement », « ordre » et de *νόμος* (nomos) qui signifie « loi », « règle » (exemple : Ensemble/Sous-ensemble, Arborescence de classification).

- ▷ « *apprentissage* » : l'indexation n'est pas uniquement syntaxique, elle est aussi sémantique. Les contenus validés de la base de connaissance et le liage sont précieux pour que le système apprenne et éclaire l'acteur en consultation comme en contribution selon son besoin à en connaître.

Bien entendu, aujourd'hui l'objectif est d'augmenter cet environnement riche pour qu'il devienne le module RAG¹⁴ de confiance que l'on connecte à un LLM [6].

Ce qui est intéressant dans une telle structuration de la connaissance, c'est que chaque item - d'une ontologie ou d'une taxonomie (voir la figure 7 de l'article [9] de taxonomies (référencement et filtres de valeurs) et la figure 5 de l'article [3] puis figure 1a de l'article [5] d'évolution d'ontologie (Type de connaissance) dans la vie d'une opération) - devient séparément ou en combinaison, un filtre précieux pour rechercher l'élément de connaissance qui répond à l'attente.

4 L'organisme & le SKM

L'organisme est la structure qui accueille le SKM (Système de Management de la Connaissance). La « Connaissance » constitue une partie de son actif. Initialement dans la tête des sachants, donc immatériel, pour des raisons de pérennité de l'organisme, il doit être implanté dans des procédures ou des process, dans des systèmes d'information, et mieux encore, formalisé dans des bases de connaissance.

Ainsi que l'ISO30401 le définit, le SKM c'est d'abord un système, une organisation avant d'être des moyens, des ressources et des dispositifs associés. La méthode Ardans *make*[®] est conforme aux exigences de cette norme.

On apprécie enfin que la convergence entre Système de Management de la Connaissance et Système de Management Intégré est maintenant inéluctable [12].

4.1 L'organisme face aux normes

Après la publication de l'ISO30401:2018 (en attendant la version 2026) qui clarifie le §7.1.6 de l'ISO9001:2015, les organismes de normalisation s'attaquent sérieusement au sujet de l'intelligence artificielle et du management de la connaissance.

- ▷ « *ISO30401* » : « *Systèmes de Management de connaissance* » 2018,
- ▷ « *ISO/IEC22989* » : « *la Terminologie & les Concepts relatifs à l'IA* » 2022
- ▷ « *ISO/IEC5392* » : « *Knowledge Engineering* » 2024.

12. Ardans Knowledge Maker[®] ayant été présenté sous différents angles depuis plus de vingt ans, nous invitons le lecteur à parcourir les articles des conférences suivantes [11, 8, 7] et plus récemment, [9, 3, 4, 6]

13. Héritage de l'IA : « Liage » et graphes de connaissance [9, 13, 5]

14. Le RAG (*Retrieval-Augmented Generation* ou « Génération Augmentée de Récupération ») est défini dans le Bulletin n°123 de l'AFIA, comme une technique de traitement du langage naturel considérée comme un sur-ensemble du LLM. L'objectif est de prendre en compte « des règles ou des faits plus récents et plus fiables » pour gommer le côté statistique des LLM.

Par ailleurs, d'autres normes¹⁵ s'intéressent aux « *Connaissances* » mais selon un regard « *management de ressources humaines* ».

4.2 L'organisme et les attentes de l'acteur du SKM

Nous avons déjà mentionné [6] toutes les exigences (au delà des attentes) implicites des acteurs qui exploitent et participent au SKM de l'organisme. Nous rappelons dans ce schéma [6] que cet ensemble de contraintes devient un levier de progrès vertueux quand, *in fine*, l'acteur qui **consulte** se mue en l'acteur qui **contribue**, puis après un autre temps de maturité, accepté par ses pairs de la communauté, il **devient** l'acteur qui **valide** : de fait, un nouvel **expert** est adoubé.

4.3 L'organisme et la connaissance

La question qui se pose alors c'est la responsabilité de ce qui est produit par l'organisme, c'est à dire ses propres acteurs. Comment les accompagner dans leur production quotidienne de consommateur et de producteur de connaissance ? L'enjeu de la confiance dans les outils et systèmes mis à leur disposition est aussi une question d'éthique, d'équilibre et aussi de coût (cf. Figure 5 et 6 de l'article [6]). La connaissance est une « *pépite* » et il ne faut pas en dénaturer la valeur intrinsèque comme en démunir ses garants : les experts.

5 L'humain avenir du triptyque : « Technologie Usage Connaissance »

Il ne faut pas perdre espoir. Apprécions comme il se doit cette sélection de verbatims [5] recueillis comme retours d'expérience d'opération ayant mis en œuvre l'ingénierie de la connaissance telle que décrite dans cet article :

- ▷ Michel Grundstein, Expert KM - Nucléaire civil :
« *Travailler sur la connaissance génère de la connaissance !* »
- ▷ Jean-Yves Prax, Expert KM - Verbatim d'un expert :
« *On ne sait pas ce qu'on sait !* »
- ▷ Thierry Cartié, Responsable d'Échelon - Nucléaire :
« *Ingénieur de la connaissance : c'est une capacité à comprendre et à restituer. Il faut s'intéresser au métier et être curieux !* »
- ▷ François Vexler, Ingénieur de la connaissance Expert :
« *La connaissance : cela se mérite !* »
- ▷ Jean-Noël Nail, Directeur Technique - Alimentaire :
« *Au début, je n'y croyais pas trop. Après, c'est très intéressant : cela permet de se questionner en permanence avec des retours dans le passé.* »

15. La norme ISO30414 :2015 sur « *Management des ressources humaines — Exigences et recommandations en matière de bilan et de publication des informations du capital humain* » ainsi que la norme en cours de finalisation ISO/DIS30201 sur les « *Systèmes de gestion des ressources humaines* » s'intéressent à des indicateurs de détenteurs de « *connaissances clés* ».

- ▷ Pierre-Alain Bégou, Expert - Caoutchouc :
« *Si j'avais fait cela tout seul, j'aurais mis 10 fois plus de temps et je ne pense pas que j'aurais pu atteindre ce niveau de connaissance formalisé*¹⁶. »
- ▷ Isabelle Rongier, Directrice - Aérospatial :
« *Pourquoi n'ai-je pas lancé avant cette opération « Knowledge Transfer System Loop » ?* »
- ▷ Olivier Musseau, Responsable KM - Nucléaire :
« *Lorsque j'ai visualisé le graphe de connaissance*¹⁷ *généré implicitement par la base de connaissance, j'ai perçu le squelette du jumeau numérique de l'expert.* »

N'omettons pas ce fameux triptyque « *Technologie-Usage-Connaissance* », dont les axes d'intérêts respectifs ne sont pas toujours en phase de convergence :

- ▷ « **Technologie** » : Ce sont les mécanismes, les artefacts, matériels ou logiciels qui composent de tels systèmes. Il y aurait d'un côté la pureté de la recherche et de l'autre la cupidité de la commercialisation des concepts issus de la recherche.
- ▷ « **Usage** » : Il s'agit du biotope dans lequel le système est mis en œuvre. L'organisme est composé d'acteurs qui n'ont pas forcément le même objectif : « *temps court, temps long* »¹⁸. Le management doit rendre compte rapidement des effets de sa stratégie : il faut que le retour sur investissement soit court, sinon cela peut lui être reproché et on peut l'inviter à trouver ailleurs un autre travail. L'acteur de l'organisme doit faire face à un écart de plus en plus grand entre ce qu'il a pu apprendre dans son parcours éducatif et ce qui est en vigueur dans le monde opérationnel. Il est donc preneur d'un accompagnement « *sur mesure* » afin de s'approprier la culture de l'organisme et les bonnes pratiques : disposer d'un accès à une base de connaissance est une aubaine ! L'expert lui, s'est investi dans le métier, a pris du temps, a parfois totalement vécu ce que promettait Churchill *i.e.* « *du sang, de la sueur, des larmes* » pour mieux comprendre et maîtriser que d'autres le métier. En fin de carrière, il mesure tous les sauts technologiques qu'il a du absorber pour rester dans la partie !
- ▷ « **Connaissance** » : C'est le patrimoine formel du savoir acquis sur un domaine métier de l'organisme. Cervantès prête à Don Quichotte la formule « *il faut donner du temps au temps* ». Comme quoi le temps efface ou limite des phénomènes, mais le temps permet aussi de décanter de l'expérience cette connaissance. En terme de temporalité, si la Connaissance ne se commande pas elle se travaille (cf. *supra*). Dans les organismes, la scission entre les « *métiers* » et l'« *informatique* » est flagrante. Chacune des communautés ayant

16. Co-construction d'un schéma « *modèle bicyclette* » pour la modélisation de la dynamique du véhicule.

17. Visualisation par le KB_Scope® du graphe d'une base de connaissances implantée sur Ardans Knowledge Maker®.

18. Avant ne disait on pas : « *court terme, moyen terme, long terme* », c'est à croire que le temps ne s'écoule plus de la même manière !

ses pressions opérationnelles, livrer le client dans les coûts et les temps pour les uns, protéger l'environnement numérique des attaques tout en augmentant l'apport de l'outil informatique de l'autre. L'arbitrage et l'engagement stratégique du management sont plus que jamais essentiels au quotidien.

Comme cela vient d'être exposé, la « *Connaissance* » est un actif perpétuellement **vivant** et **incarné**. C'est une pépite qui ne peut être initialement discernée que par un expert et dont la valeur n'est appréciée que par l'humain en situation. Cette expertise est précieuse pour les organismes : elle est plus qu'une mémoire, elle vit dans une dynamique de système de management dont elle constitue la clé pour le futur. Et, si l'ingénierie associée à la technologie construit un « *squelette de jumeau numérique de l'expert* » sur un domaine, *in fine*, l'expert humain est toujours le garant et le propriétaire de cette expertise !

Références

- [1] Alain Berger. Évolution dans l'industrie du métier d'ingénieur cognitif ou d'ingénieur de la connaissance entre 1985 et 2015. In *1st Conférence Nationale sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle (APIA 2015) at the Plate-forme Intelligence Artificielle*, volume <https://lc.cx/YdDZMv>, pages 23–33, Rennes, France, Juil 2015.
- [2] Alain Berger. Regard sur l'ingénierie de la connaissance face à l'ISO30401. In *34^{èmes} Journées francophones d'Ingénierie des Connaissances (IC'2023)*, volume <https://lc.cx/Hk8mDx>, Strasbourg, France, July 2023. Plate-Forme Intelligence Artificielle (PFIA).
- [3] Alain Berger, Sébastien Boblet, Thierry Cartié, Jean-Pierre Cotton, and François Vexler. Implanter une approche hybride dans une démarche d'ingénierie de la connaissance pour manager les avis techniques relatifs au retour d'expérience d'exploitation d'un équipement sensible complexe. In *35^{èmes} Journées francophones d'Ingénierie des Connaissances (IC'2024)* <https://lc.cx/d0V0WQ>. Plate-Forme Intelligence Artificielle par AFIA and L3i La Rochelle Univ., Juillet 2024.
- [4] Alain Berger and Jean-Pierre Cotton. Liages entre ontologies et objets : une clé pour modéliser retrouver la connaissance dans l'industrie. In *SWEP2024*, volume <https://lc.cx/45LlNA>, Novembre 2024.
- [5] Alain Berger, Jean-Pierre Cotton, and Patrick Prieur. Utiliser le kb-scope pour ausculter, explorer et exploiter une base de connaissance industrielle. In *Actes Atelier GOLE à EGC'2026, 26^{ème} Conférence Francophone sur l'Extraction et la Gestion des Connaissances*, Anglet, France, Janvier 2026.
- [6] Alain Berger and Patrick Prieur. Ingénierie de la connaissance et management de la connaissance au service de l'efficacité de la « mémoire d'entreprise ». In *11^{ème} conférence Nationale sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle, APIA 2025*, volume <https://short.do/HjS-AD>, pages 26–36, Dijon, France, 30 Juin 2025.
- [7] Alain Berger, François Vexler, Corentin Mary, and Jean-Pierre Cotton. Réflexion sur le choix d'un classifieur sémantique destiné à aider le cognitif dans l'élaboration d'une base de connaissance et la garantie de sa consistance dans le temps. In *6^{ème} Conférence Nationale sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle, APIA 2020*, volume <https://lc.cx/9m7WwU>, pages 67–74, Angers, France, 2-3 juillet 2020.
- [8] Vincent Besson and Alain Berger. To initiate a corporate memory with a knowledge compendium : ten years of learning from experience with the ardans method. In *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information*, volume RNTI Extraction Gestion des Connaissances 2015, E-28 * <https://editions-rnti.fr/?inprocid=1002103>, pages 401–412, Luxembourg, Luxembourg, January 2015.
- [9] Céline Fourtout, Patrick Prieur, Alain Berger, Jean-Pierre Cotton, Aline Belloni, and Daniel Marx. Épione : Formaliser un processus métier par une démarche d'ingénierie de la connaissance : retour d'expérience sur le déclassement dans le nucléaire. In *9^{èmes} Conférence Nationale sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle APIA2023, Strasbourg*, volume <https://lc.cx/89fWtF>, 6&7 Juillet 2023.
- [10] M. Grundstein, P. de Bonnières, and S. Para. *Les Systèmes à Base de Connaissances, Systèmes Experts pour l'Entreprise*. AFNOR Gestion, Paris La Défense, 1988.
- [11] Pierre Mariot, Christine Golbreich, Jean-Pierre Cotton, François Vexler, and Alain Berger. Méthode, Modèle et Outil Ardans de capitalisation des connaissances. In *7^{èmes} journées francophones Extraction et Gestion des Connaissances, EGC'2007*, volume <https://lc.cx/CiR-Qx>, pages 187–206, Namur, Belgique, 23-26 janvier 2008.
- [12] Patrick Prieur and Aline Belloni. Integrating an iso 30401-compliant knowledge management system with the processes of an integrated management system. In *11^{ème} conférence Nationale sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle, APIA 2025*, volume <https://short.do/kv7ceP>, Dijon, France, 1 Juillet 2025.
- [13] François Vexler, Alain Berger, Jean-Pierre Cotton, and Aline Belloni. Éléments d'appréciation et d'analyse d'une base de connaissance : l'expérience industrielle d'Ardans. In *Actes Atelier AIDE à EGC'2013, 13^{ème} Conférence Francophone sur l'Extraction et la Gestion des Connaissances*, volume <https://lc.cx/z4taz0>, pages 59–72, Toulouse, France, Janvier 2013.