



HAL
open science

Regard sur l'Ingénierie de la Connaissance face à l'ISO30401

Alain Berger

► **To cite this version:**

Alain Berger. Regard sur l'Ingénierie de la Connaissance face à l'ISO30401. 34es Journées franco-phones d'Ingénierie des Connaissances (IC 2023), Plate-Forme Intelligence Artificielle (PFIA 2023); AfIA & iCube, Jul 2023, Strasbourg (France), France. hal-04152777

HAL Id: hal-04152777

<https://hal.science/hal-04152777>

Submitted on 12 Jul 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Public Domain

Regard sur l'Ingénierie de la Connaissance face à l'ISO30401

Alain Berger

Ardans

6 rue Jean Pierre Timbaud, « Le Campus » Bâtiment B1,
78180 Montigny-le-Bretonneux, France
www.ardans.fr - aberger@ardans.fr

Résumé

Afin d'échanger entre chercheurs, théoriciens et praticiens de l'ingénierie de la connaissance, à la question de l'« IA et les normes », l'article propose une réflexion sur ce qu'est aujourd'hui l'ingénierie de la connaissance dans le monde « opérationnel » et comment cela s'inscrit par rapport à la norme ISO30401 publiée en 2018. Cette vision est complétée par l'arrivée de l'environnement PARNASSE comme support à la mise en pratique de l'ISO30401 dédié au « manager de la connaissance ».

Mots-clés

Ingénierie de la connaissance, Norme ISO30401, élicitation de la connaissance, PARNASSE.

Abstract

In order to exchange between researchers, theorists and practitioners of knowledge engineering, to the question of « AI and standards », the article proposes a discussion on what is knowledge engineering in the « operational » world and how this relates to the ISO30401 published in 2018. This vision is completed by the arrival of the PARNASSE environment as a support to the implementation of ISO30401 dedicated to the « knowledge manager ».

Keywords

Knowledge engineering, ISO30401 standard, knowledge elicitation, PARNASSE.

1 De la connaissance dans l'IA jusqu'à la norme ISO30401

Il est toujours très intéressant de positionner l'« Ingénierie de la Connaissance » dans les différentes disciplines qui constituent l'intelligence artificielle. En partant de la conjecture de Dartmouth proposée en 1955, postulat selon lequel « tous les aspects de l'apprentissage ou toute autre caractéristique de l'intelligence peuvent en principe être décrits si précisément qu'une machine peut être faite pour le simuler »[13] la problématique de l'intelligence artificielle était 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 ».

Près de soixante-dix ans plus tard, avec les progrès indéniables des techniques de l'apprentissage et des agents conversationnels, il est particulièrement intéressant d'observer les évolutions de cette discipline centrée sur les connaissances depuis les « systèmes experts » vers celle du « Management de la Connaissance » (ou Knowledge Management). Comment depuis la mise en œuvre de moteurs de règles, les réflexions sur leur implantation opérationnelle au sein d'organisation humaine, les apports de Ikujiro Nonaka[11] à Michel Grundstein[10] se retrouvent avec un certain niveau d'agrégation dans la norme ISO30401 [15] ?

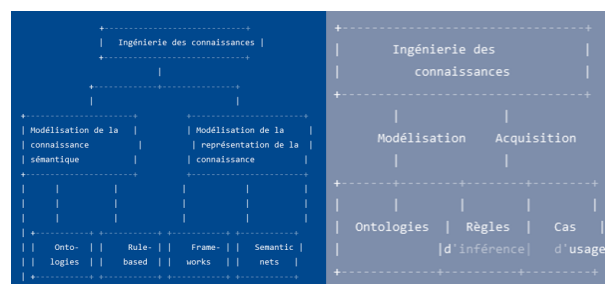


FIGURE 1 – Schémas représentant les techniques de modélisation en ingénierie des connaissances selon ChatGPT

2 L'ingénierie dédiée à la connaissance

La modélisation de la connaissance est un sujet qui ne cesse d'évoluer depuis les années quatre-vingts au fil des nouveaux formalismes et des langages proposés aux ingénieurs.

2.1 L'utilisateur contemporain

Pour le plaisir, deux parmi les schémas proposés par ChatGPT le 28 février 2023 (Cf. Figure 1) comme réponse à la question « Aurais-tu un schéma qui représente les techniques de modélisation en ingénierie des connaissances ? ». Au delà de la magie de réponses immédiates et intéressantes, l'usager est en droit de s'interroger lorsqu'en réitérant la requête n fois il obtient des réponses distinctes ; une interrogation inhérente à l'algorithme sous-jacent et génératrice du trouble. Le Pr Jean-Gabriel Ganascia [8] clarifie

radicalement le sujet et le qualifie d'ultracrepidarianiste¹. Nous observons avec malice que le terme anglais utilisé pour solliciter ChatGPT est « *prompt* » ce qui se traduit selon l'humeur par « invite » ou « ordre ». Certains précisent qu'il convient de lui soumettre le « bon *prompt* » : l'utilisateur n'a qu'à bien se tenir !

2.2 Les formalismes disponibles

Entre les *frames*, les systèmes experts et leurs règles, la logique formelle et ses prédicats, les objets, les *blackboards*, les *truth maintenance systems*, les méta-connaissances, les réseaux bayésiens, les graphes de connaissances, les ontologies, les modèles de Markov, etc. à chacun son formalisme où deux objectifs étaient concourants voire concurrents : optimiser les performances et fournir la bonne réponse.

2.3 La question effective

Ainsi, si initialement il y avait une compétition sur les « *moteurs* », avec le temps celle-ci s'est déplacée vers la question de la qualité de la production et de l'accès à la connaissance. *In fine*, l'ingénieur de la connaissance se doit d'être humble pour retranscrire le plus fidèlement possible le savoir du sachant dans un système, et d'anticiper sur une question « libre » d'un utilisateur afin de lui procurer la meilleure réponse possible présente et qui lui est accessible dans le système (droit à en connaître).

2.4 La production de la connaissance

Comment la connaissance se fabrique-t-elle ? Léonard de Vinci précisait que « *toutes nos connaissances ont pour origine notre perception* ». Oui, certes pour la genèse il y a une sorte d'intuition, mais la question de la preuve est essentielle comme le pressentait Platon : « *la connaissance est une croyance vraie et justifiée* ». Nous n'évoquerons pas ici la question posée par Edmund Gettier qui s'interroge sur le fait que cela soit nécessaire et suffisant.

Il n'en reste pas moins que l'obsession de la justification, du calcul, de la démonstration, de la preuve anime sans relâche le scientifique. Le contexte et le processus qui conduisent à la connaissance sont essentiels ainsi que le rappelle Etienne Klein : « *Savoir, c'est en somme savoir 'comment on a su'* ». Ces éléments se révèlent comme fondateurs à la compréhension et surtout à la confiance dans le résultat délivré à l'utilisateur !

2.5 L'élicitation de la connaissance vivante

Comme ce que l'on appelle *connaissance* est aussi le fruit de l'expérience, elle n'a pas été forcément formalisée dans un cadre qui soit un dispositif de restitution de connaissance : elle est en tous les cas portée par l'humain au sein de son cerveau. La connaissance est bien incarnée. Le travail de l'ingénieur de la connaissance est de découvrir cette pépite et de la révéler, de l'extraire pour la mettre dans la forme la plus fidèle et conforme à ce que le sachant a pu exprimer lors des entretiens. En

1. « *Sutor, ne supra crepidam* », littéralement, le cordonnier (*sutor*), pas plus haut que la sandale (*crepidam*). Rapportée par Plinius l'ancien dans son Histoire naturelle, cette sentence latine signifie que, de ce qui va au-delà de son métier, et que l'on ignore, on ne devrait parler.

suscitant, en stimulant, en provoquant l'expert, l'ingénieur de la connaissance tire de l'expérience du sachant, lui fait sortir son savoir : il s'agit du processus d'élicitation de la connaissance. Cette démarche est très importante quand il s'agit de mettre à nu de la connaissance *implicite*, ce que soulève Jean-Yves Prax lorsqu'il mentionne le cas d'un expert surpris et s'exclamant : « *on ne sait pas ce qu'on sait!* » [14]. Pour être plébiscité dans



FIGURE 2 – Parmi les attentes d'un utilisateur de SKM

l'industrie, la base de connaissance ou le *Système de Management de la Connaissance* (SKM) doit satisfaire aux attentes des acteurs (Cf. figure 2) dont notamment :

- ▷ « *exhaustivité* » : il convient que la connaissance soit exhaustive sur le périmètre sur laquelle elle est porte afin d'obtenir la confiance de l'utilisateur à commencer par lui transmettre la réponse pertinente ;
- ▷ « *consistance* » : les résultats de « *navigaton* » pour obtenir les contenus sont consistants ; cette stabilité rassure l'utilisateur ;
- ▷ « *clarté* » : les contenus sont clairs, dénués de toute ambiguïté, cela pour faciliter l'adhésion, l'appropriation et le bon usage par l'utilisateur,
- ▷ « *argumentation* » : les contenus sont argumentés et disposent des niveaux de preuve nécessaires pour une bonne appropriation par le lecteur ;
- ▷ « *contextualisation* » : il est fondamental de bien décrire le contexte dans lequel cette connaissance est valide pour être exploitée en toute sérénité ;
- ▷ « *position* » : l'élément de connaissance consulté est au cœur d'un réseau (implicitement sémantique) d'éléments de connaissance au sein desquels il doit être positionné dans une représentation cartographique multidimensionnelle : un réseau précieux pour évaluer la qualité de la base comme son homogénéité, ses relations, ses trous, ses densités ;
- ▷ « *diffusion* » : la connaissance est un actif précieux et est restreinte à ceux habilités à en connaître, celui qui en bénéficie doit savoir le mesurer ;
- ▷ « *convivialité* » : plus que jamais l'ergonomie d'un système à base de connaissance moderne doit être d'une ergonomie intuitive et fluide et démontrer qu'elle offre un retour sur investissement à l'utilisateur sans pareil ;
- ▷ « *validité* » : la connaissance est vivante, comme elle s'affine dans le temps, elle est intrinsèquement « non monotone » et doit être datée ;

Pour l'organisme, le SKM a indubitablement la qualité de réaliser le *transfert de connaissance* vers l'utilisateur tel

que définit par l'équation de Davenport et Prusak[6] :
 $Transfer = Transmission + Absorption (and use).$

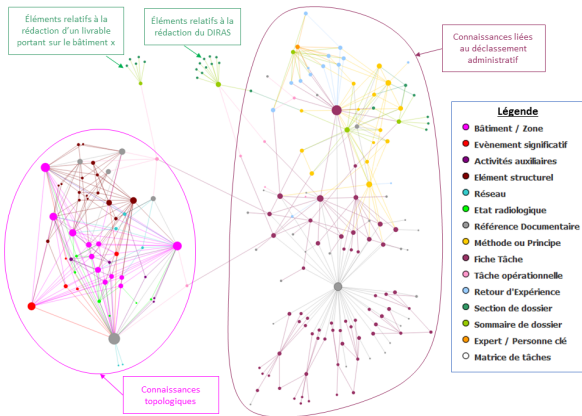


FIGURE 3 – La cartographie d'une base en construction

Ce qui est certain c'est qu'aujourd'hui les outils de modélisation de connaissance disposent d'environnement de visualisation (Cf. le graphe sous-jacent de la base[7] en figure 3) comme de fonctionnalités d'agrégation extrêmement riche pour distiller la bonne connaissance au bon moment à l'utilisateur (Cf. l'élément pointé par PARNASSE en figure 5).

2.6 La connaissance colligée implantée

Si comme l'exprime François Vexler[16] « *la connaissance, cela se mérite!* », en expert de l'« *Ingénierie de la Connaissance* » il sait que la clé d'un dispositif pérenne est de réaliser la bonne modularisation et structuration de la connaissance pour une exploitation vertueuse et fructueuse.

Il s'agit de trouver le juste équilibre entre une modularisation trop fine qui rebute le futur contributeur pour alimenter et faire vivre dans le temps la base de connaissance, et une modularisation trop grossière qui ne guidera pas le futur lecteur pour trouver la réponse à sa question métier. Le choix des modèles est d'autant plus aisé qu'il va coller à un processus métier, à une cinématique opérationnelle fussent-ils complexes.

La structuration, par ailleurs, s'impose en s'appuyant sur un langage métier partagé et une ontologie dénuée par construction de toute ambiguïté pour classer les concepts. Ces règles édictées[4, 12], la question de la conduite du changement et de la transmission du système à la maîtrise d'ouvrage devient prioritaire et c'est là que le risque se transfère vers la partie culturelle comme organisationnelle pour la dissémination de la démarche.

2.7 L'Ingénierie de la Connaissance

Actualiser la définition proposée en 2013[2] est nécessaire. **L'Ingénierie de la Connaissance** est une discipline de l'IA qui couvre tout un cycle depuis l'*élicitation* d'un élément de connaissance, sa *structuration*, son *mûrissement* en termes de contenu, sa *description* (via une définition claire, non ambiguë, la rédaction étant appuyée par des illustrations ou schématisations si nécessaire), son *applicabilité* (en termes

de domaine d'usage, de droit à en connaître en termes de publication ou d'habilitation, de durée de vie ou de date de péremption), et bien sûr de *validation* (appréciation d'expert, justification, degré de preuve).

Lorsque l'on travaille sur la mémoire collective d'un domaine métier, il convient d'orchestrer les différents **modèles** qui représenteront les éléments de connaissances, de poser les **liens de 'sémantique'** entre les éléments en relation, et les **liens de 'classification'** de ces éléments par rapport à des **ontologies** descriptives des concepts métier partagées, intelligibles, distinctes, complémentaires et non contestables.

L'« *Ingénierie de la Connaissance* » offre à l'**utilisateur 'lecteur'** les moyens de trouver la connaissance auquel il aspire et à se l'approprier, à l'**utilisateur 'contributeur'** la capacité à actualiser le patrimoine auquel il a accès, à à l'**utilisateur 'gestionnaire'** pour le compte de l'organisme, la capacité à exploiter son capital connaissance selon les règles de dissémination ou de protection en conformité à son attente ou à la réglementation.

3 Le Management des connaissances et l'ISO30401

3.1 La publication de la norme ISO30401

En novembre 2018, la norme ISO30401 intitulée « *Systèmes de management des connaissances – Exigences* »[15] est publiée par le Comité technique Management des Ressources Humaines de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO). Sa finalité est « *d'aider les organismes à concevoir un système de management qui valorise et facilite la création de valeur grâce aux connaissances* » (sic).

Ce qui est remarquable c'est que cette norme s'attaque de manière exhaustive à toutes les facettes du « *Management de la Connaissance* » .

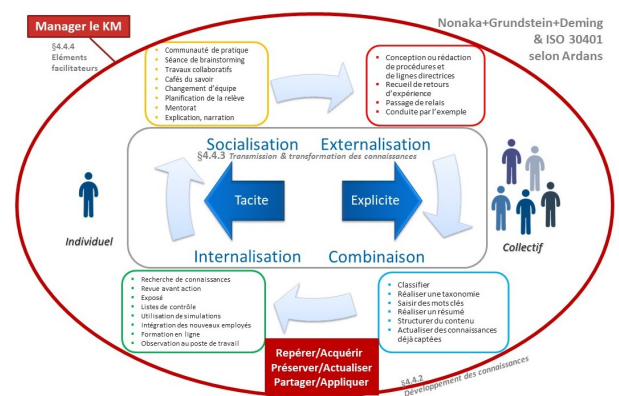


FIGURE 4 – Reformulation de l'ISO30401 selon Ardans

3.2 La première analyse de l'ISO30401

◇ **Le premier acquis** offert à tous par l'arrivée de cette norme est ce **vocabulaire commun** partagé par toute une communauté de professionnels de la discipline. Cette fondation est très importante quand on connaît tout l'éventail

de provenance des contributeurs : culture, langue, métier, nature, taille et ressources de l'organisme.

◇ **Le deuxième avantage** est le fait que les trois grands fondamentaux classiques du « *Management de la Connaissance* » se retrouvent dans la norme (Cf. Le schéma de la reformulation par Ardans figure 4), à savoir :

1. la modélisation **SECI** de Nonaka & Takeuchi[11] (SECI pour Socialisation, Externalisation, Combinaison, Internalisation) avec le double positionnement Implicite/Explicite et Individuel/Collectif,
2. les cinq facettes de la **problématique de capitalisation des connaissances** de Grundstein[9] (Repérer, Préserver, Valoriser, Actualiser, Manager),
3. La roue de Deming **PDCA** (pour *Plan, Do, Check, Act* ou Planifier, Réaliser, Vérifier, Agir) relative à l'amélioration continue, et accompagnée par tout un arsenal d'éléments facilitateurs (humains, processus, technologies, gouvernance, culture).

◇ **Le troisième bénéfice** important est la vision de **Système de Management de la Connaissance** (SMC ou SKM) avec toutes les dimensions de l'ingénierie système appliquée au KM comme l'indique Patrick Coustillière[5], pour être synthétique, ce qui est relatif aux **Exigences, Ressources, Organisation [Rôle], Processus, Exports [Fournitures]**.

◇ **Le quatrième résultat** est astucieux car il délivre une clé pour les organismes en difficulté pour traiter le « §7.1.6 *Connaissances organisationnelles* » de la norme ISO9001:2015 relative au systèmes de management de la qualité, ce chapitre qui détient la palme de première non-conformité lors des audits. En précisant, qu'il s'agit d'une clé, nous entendons que si l'on trouve dans la norme les ingrédients, la recette n'y figure pas.

3.3 PARNASSE : vers une meilleure appropriation de la norme

3.3.1 L'expression de la finalité

Si dans certains pays des consultants se sont proclamés « auditeurs » de la norme ISO30401, en Europe la prudence est de rigueur. Pour autant, le Club Gestion des connaissances² a souhaité valoriser ses travaux internes autour de son « *SKM Book* » et le rendre plus accessible en tant que « *SKM de référence* » qui satisfait aux exigences de l'ISO30401. C'est ainsi que PARNASSE³ a été conçu comme « *l'atelier du knowledge manager qui l'aide à évaluer et à améliorer leur système KM au regard de la norme ISO30401* » (Cf. Figure 5). L'objectif est de rendre possible l'exploitation « multi-vues » de ce référentiel complexe grâce à la puissance de modélisation de l'outil sélectionné : Ardans Knowledge Maker® [12]. La navigation dans la version logicielle PARNASSE [1] illustre clairement les vues du SKM Book. L'utilisateur sait ainsi :

- Quelles activités du SKM Book afin de satisfaire aux exigences de la norme ?

- Quelles exigences de la norme sont concernées par les activités du SKM Book ?
- Pour une action KM, quelles activités du SKM Book sont préconisées et quelles exigences de la norme sont concernées ?

Avec PARNASSE, le Knowledge Manager sait évaluer les actions KM déjà en place, les situer au sein d'un SKM référence et ainsi identifier un plan de route vers une cible plus complète en accord avec la norme.

3.3.2 Une vision processus du SKM

L'axe de réflexion retenu par le Club Gestion des Connaissances pour aborder le SKM selon l'ISO30401 est indéniablement fondé sur les « Processus » ainsi que l'illustre le tableau ci-après issu de PARNASSE.

PARNASSE : SKM de référence selon le Club GC
Processus 1. Evaluer le contenu du patrimoine et le gérer
▷ P1.1 - Caractériser et évaluer le Patrimoine de connaissances
▷ P1.2 - Manager le Patrimoine de connaissances (qualité du contenu)
Processus 2. Faire vivre le patrimoine de connaissances et garantir son application
▷ P2.1 - Formaliser et mettre à disposition les connaissances
▷ P2.2 - Garantir l'application des connaissances
▷ P2.3 - Recenser les connaissances utiles à l'Organisation
▷ P2.4 - Gérer les Communautés de savoir et gérer l'expertise
Processus 3. Gérer et piloter les dispositifs d'acquisition de connaissances
▷ P3.1 - Processus RH - Recenser le besoin en formations nécessaires à l'activité (actuelle et future)
▷ P3.2 - Processus RH - Gérer et piloter l'apprentissage individuel (MOOC, e-learning, Coaching, ...)
▷ P3.3 - Gérer et piloter l'apprentissage en interaction collective (groupes d'expertises, séminaires, communautés d'apprentissage...)
▷ P3.4 - Définir les besoins en recrutement en lien avec les connaissances critiques de l'Organisation
▷ P3.5 - Processus RH - Gérer et piloter la construction des formations et solutions d'apprentissage
Processus 4. Soutenir les dispositifs de créativité et d'innovation
▷ P4.1 - Soutenir les activités de créativité
▷ P4.2 - Soutenir l'activité d'innovation
▷ P4.3 - Faire le bilan des connaissances acquises au cours des activités d'innovation / créativité
Processus 5. Soutenir les processus opérationnels
Processus 6. Transformer l'information externe en connaissance utile pour l'organisation
Processus 7. Outiller les activités KM
▷ P7.1 - Interagir avec les outils d'IA
Processus 8. Piloter le Système KM
▷ P8.1 - Définir la stratégie et les objectifs KM
▷ P8.2 - Construire le plan KM accepté par la direction de l'Organisation
▷ P8.3 - Évaluer le Système KM : les audits
▷ P8.4 - Superviser le Système KM : processus de décision, revues de pilotage, tableaux de bord des indicateurs, ressources humaines et matérielles, niveau de compétence...
▷ P8.5 - Organiser et conduire les actions de mise en place et d'amélioration du Système KM : sensibiliser, communiquer, mobiliser les acteurs, conduire les actions, ...

2. Association fondée en 2000 - <https://www.clubgc-km.fr/>

3. PARNASSE est l'acronyme de "Portail Articulant la Référence Normative iso30401 Avec un Système KM Structuré pour l'Entreprise" ou anglicisé en Portal Articulating the iso30401 Reference Norme via A Structured KM System for the Enterprise.

3.3.3 L'impact de l'ISO30401 sur la discipline

L'expert et concepteur de PARNASSE Daniel Colas considère qu'en donnant les clés et réponses à la compréhension du référentiel ISO30401 : « PARNASSE démontre qu'une étape majeure de maturité dans la discipline est atteinte ! ».

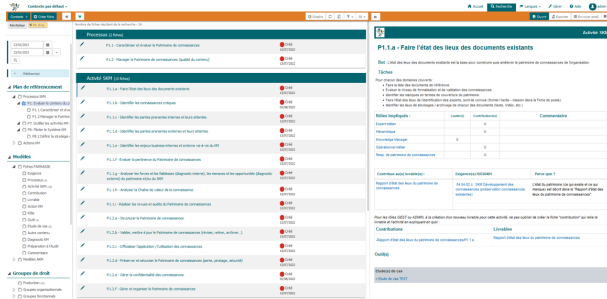


FIGURE 5 – PARNASSE aide à appréhender son SKM selon l'ISO30401 grâce à Ardans Knowledge Maker®

4 Perspectives

La question de l'utilisation des ressources disponibles sur le Web est un sujet en soi. La confiance dans la source et à la disponibilité d'éléments intègres dans le temps sont les obstacles majeurs. Dans le cadre industriel, la connaissance se consolide et se valide en interne afin d'en contrôler toutes les facettes qui garantissent et certifient la qualité et la confiance sur son contenu.

La question de la normalisation dans le domaine de l'intelligence artificielle est un sujet qui peut être traité par sous discipline ainsi que le démontre cette norme ISO30401 dédiée aux « *Systèmes de management des connaissances* ».

Pour autant, il convient d'être prudent car si la norme a l'avantage de mettre à plat le langage commun des référents pour la discipline, elle ne donne aucune indication sur le comment faire, ni sur les pièges à éviter.

On note que des associations ou sociétés savantes référentes dans un domaine de l'IA sont aussi parfaitement capables de faire émerger des outils d'accompagnement à la compréhension fine de la norme. L'exemplarité de PARNASSE co-produit par le Club Gestion des Connaissances et Ardans en est la preuve pour le domaine de l'« *Ingénierie de la Connaissance* » et le « *Management de la Connaissance* ». Comme le disait Alfred Korybski « *la carte n'est pas le territoire !* » ; si la norme peut couvrir l'ensemble des activités qui couvrent l'« *Ingénierie de la Connaissance* », ce métier est extrêmement humain dans l'activité d'élicitation de la connaissance. En conséquence, des résultats toujours différents seront produits en fonction des professionnels qui l'exerceront.

La maîtrise technique de cette discipline reste aujourd'hui un art, dans la relation humaine, comme dans la transcription vers le système pour garantir la meilleure exploitation future en toute confiance.

5 Remerciements

Un article est aussi une histoire humaine et il me semble essentiel de citer et de remercier chaleureusement ceux qui m'ont invité et m'ont nourri par leurs contributions à cette production.

- Ce texte est une évolution de l'article initialement rédigé dans le cadre du Bulletin de l'AfIA numéro 120 pour le Dossier dont la thématique est « IA & Normes » dirigé par Nathalie Nevejans[3].
- Il a été possible grâce aux travaux réalisés par les consultants de l'équipe d'Ardans depuis 1999, avec en particulier, l'outil Ardans Knowledge Maker® avec sa méthode associée et ses nombreuses références industrielles acquises depuis.
- Les références sur PARNASSE sont en devenir ! Le Club Gestion des Connaissances et Ardans travaillent ensemble pour promouvoir l'outil comme un support du Knowledge Manager pour apprécier son SKM par rapport à l'ISO30401 : sont impliqués à la naissance cette jeune dynamique Daniel Colas, Patrick Coustillière, Aline Belloni, Jean-Pierre Cotton, Céline Fourtout, Olivier Rosnel et Grégory Elin.
- Enfin, une mention toute particulière à Jean Charlet. S'il ne m'avait pas convaincu, je n'aurais jamais osé proposer à la communauté scientifique d'IC2023 de discuter sur ces sujets sans contribution scientifique notoire. Les commentaires des relecteurs ont été des critiques extrêmement positives et constructives. Même si cette version actualisée intègre quelques précisions en réponse, je partage pleinement leur avis sur le fait que ce survol mérite des échanges en profondeur comme des travaux complémentaires sur de nombreux points.

Pour ceux qui en douteraient encore l'« *Ingénierie de la Connaissance* » est une discipline humaine extraordinaire et improbable où les rencontres comme les résultats le sont tout autant !

Références

- [1] Aline Belloni and Daniel Colas. Parnasse : l'atelier du knowledge manager qui les aide à évaluer et à améliorer leur système km au regard de la norme iso30401. Digital Workplace Paris, 22 mars 2006.
- [2] Alain Berger. L'ingénierie de la connaissance et la mémoire collective au cœur de la dynamique éthique des organisations. *Bulletin de AFIA n° 79*, pages 13–16, Janvier 2013.
- [3] Alain Berger. L'ingénierie de la connaissance à l'heure de l'iso30401. *Bulletin de AFIA n° 120 - Direction Nathalie Nevejans - "IA & Normes"*, Avril 2023.
- [4] 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 *15^{èmes} Journées Francophones Extraction et*

- Gestion des Connaissances, EGC 2015, 27-30 Janvier 2015, Luxembourg*, <https://editions-rnti.fr/?inprocid=1002103>, volume E-28, pages 401–412. Hermann-Éditions, 2015.
- [5] Patrick Coustillière. L'ingénierie système, un outil pour le km manager? In *Club Gestion des Connaissances*, volume <https://www.clubgc-km.fr/articles/68927-05> of *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information*, Mai 2022.
- [6] Thomas Davenport and Laurence Prusak. *Working Knowledge : How Organizations Manage what They Know*. EBSCO eBook Collection. Harvard Business School Press, 1998.
- [7] 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://pfia23.icube.unistra.fr/conferences/apia>, 6&7 Juil. 2023.
- [8] Jean-Gabriel Ganascia. Le cordonnier, l'ultracrépidarianiste et chatgpt. In *Sciences et Avenir - Mai 2023*, volume <https://lirelactu.fr/source/sciences-et-avenir/567d4840-b6d9-4e8b-9b78-fbc036cf8a4f>, Mai 2023.
- [9] Michel Grundstein. Développer un système à base de connaissance : un effort de coopération pour construire en commun un objet inconnu. In *Acte de la journée Innovation pour le travail en groupe*. CP2I, Novembre 1994.
- [10] Michel Grundstein. "CORPUS," An Approach to Capitalizing Company Knowledge. In AIEM4 Proceedings., editor, *The Fourth International Workshop on Artificial Intelligence in Economics and Management*, Tel-Aviv, Israel, January 1996.
- [11] Ikujiro and Hirotaka Takeuchi. *The Knowledge-Creating Company : How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, 1995.
- [12] Pierre Mariot, Christine Golbreich, Jean-Pierre Cotton, and Alain Berger. Méthode, Modèle et Outil Ardans de capitalisation des connaissances. In *RNTI E12 Modélisation des Connaissances*, volume https://editions-rnti.fr/render_pdf.php?p=1000709, pages 187–206, 2007.
- [13] John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, and Claude Shannon. A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence. In <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>, 1955.
- [14] Jean-Yves Prax. *Manuel de Knowledge Management - 4^{ème} édition*. Les Actus du Savoir : Management/Leadership. Dunod, 2019.
- [15] ISO Central Secretary. Knowledge management systems — requirements iso30401 :2018. In <https://www.iso.org/standard/68683.html>, International Organization for Standardization. Geneva, CH, 2018.
- [16] François Vexler, Alain Berger, Jean-Pierre Cotton, and Aline Belloni. Eléments 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://eric.univ-lyon2.fr/aide/actesAIDE_EGC2013ENLIGNE.pdf, pages 59–72, Janvier 2013.