YEARBOOK 2025

Recherche & Innovation

Berger-Levrault

Direction
de la Recherche
et de l'Innovation
Technologique

Berger Levrault BL

BL RESEARCH

EDITO

Mustapha Derras

Directeur de la Recherche & de l'Innovation Technologique Berger-Levrault

L'édition 2025 du yearbook de la Recherche et de l'Innovation de Berger-Levrault marque une étape importante dans la manière dont nous concevons et conduisons la recherche au sein du groupe. En 2024, il s'agissait d'affirmer une capacité à transformer des travaux de recherche en innovations tangibles, intégrées et accessibles. En 2025, nous démontrons que **l'innovation est une discipline exigeante, confrontée au réel, à ses contraintes, à ses limites et à ses responsabilités.**

Tout au long de l'année écoulée, nos travaux ont été guidés par une conviction structurante. **La valeur d'une innovation ne se mesure plus à sa nouveauté, mais à sa capacité à être gouvernée dans la durée.** Intelligence artificielle agentique, IA de confiance, génie logiciel mesuré, frugalité numérique, Industrie 5.0 ou économie circulaire ne constituent pas des chantiers indépendants. Ils forment un même socle méthodologique, un cadre unifié d'ambition qui regroupe des projets de maîtrise de systèmes complexes déployés en production, au contact direct des usages, des métiers et des exigences sociétales.

Cette année, nous avons volontairement déplacé notre regard. Nous avons cessé de considérer **l'incertitude** comme un simple risque à accepter pour en faire **un objet de recherche à part entière**. Reconnaître ce que les systèmes ne savent pas faire, instrumenter l'évaluation, tracer les décisions, mesurer les impacts, calibrer l'autonomie et documenter les limites sont devenus des actes scientifiques centraux. Ce choix n'est ni conservateur ni prudent. Il est nécessaire pour toute innovation appelée à s'inscrire dans des environnements sensibles, réglementés et à forte responsabilité.

Les projets présentés dans ce yearbook témoignent de cette maturation. Ils illustrent **une recherche qui avance par itérations, preuves empiriques, méthodes reproductibles et intégration progressive**. Ils montrent également que l'innovation véritable ne se situe pas uniquement dans la technologie. Ce qui la caractérise vraiment, c'est notre capacité collective à organiser le passage du laboratoire au produit, sans renoncer ni à l'exigence scientifique ni à la réalité du terrain.

En 2025, la Direction de la Recherche et de l'Innovation Technologique affirme ainsi une ambition claire. Faire de la recherche non **seulement un moteur d'innovation, mais une instance de discipline, de lucidité et de responsabilité** face à la complexité croissante des systèmes numériques. C'est cette trajectoire, exigeante et assumée, que nous vous invitons à découvrir au fil des pages de ce yearbook.

Bonne lecture.

SOMMAIRE

04 MISSIONS

06 VALEURS

08 **INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

10. Plateforme Agentique
13. IA de Confiance
18. Prédictions & Publications

21 **GÉNIE LOGICIEL**

23. Fin du développement, Dynamique de travail et Productivité
26. Logiciels Économes
28. Prédictions & Publications

31 **INDUSTRIE 5.0**

34. De l'Algorithme au Terrain : comment Optim est devenu un produit
36. Économie Circulaire
38. Prédictions & Publications

41 PARTENARIATS PRIVÉS & PUBLICS

43 FAITS MARQUANTS

44 DANS LA PRESSE

45 PERSPECTIVES

Ensemble,
faisons de ***la recherche***
une discipline ***du réel***

La mission de la Direction de la Recherche et de l'Innovation Technologique consiste à outiller l'entreprise pour concevoir, déployer et maintenir des systèmes numériques complexes dans des conditions réelles d'usage. Elle ne vise pas à multiplier les innovations, mais à rendre celles qui émergent observables, évaluables, gouvernables et intégrables à grande échelle.

Concrètement, la DRIT a pour objectif de produire les cadres scientifiques, méthodologiques et techniques qui permettent d'industrialiser l'intelligence artificielle, les architectures agentiques et les systèmes logiciels avancés sans perdre la maîtrise de leur comportement. Cela inclut la gestion explicite de l'incertitude, l'évaluation continue des performances et des dérives, la traçabilité des décisions automatisées et la capacité à borner l'autonomie des systèmes en fonction des contextes métiers.

La mission de la DRIT est donc de transformer la recherche en capacité collective et praticable. Elle développe des méthodes reproductibles de transfert vers les produits, fondées sur l'expérimentation terrain, la mesure empirique, l'itération et l'intégration progressive, afin que les innovations puissent être maintenues, adaptées et gouvernées dans le temps.

Enfin, la DRIT a pour ambition d'aligner performance technologique, soutenabilité logicielle et responsabilité sociétale. Par l'ingénierie de la frugalité numérique, la mesure de l'impact environnemental, l'analyse des pratiques de développement et la structuration de partenariats scientifiques de long terme, elle contribue à une innovation utile, maîtrisée et durable, ancrée dans les réalités industrielles et les usages concrets.

La DRIT est composée d'équipes agiles et polyvalentes qui agissent de manière concrète :

Observations terrain & ethnologie pour comprendre les contextes d'usage et identifier les besoins ;

Utilisation de protocoles expérimentaux pour mettre à l'épreuve la technologie à l'état de l'art vis-à-vis de la réalité du terrain par-delà les laboratoires et les salles blanches ;

Conception & Développement logiciel pour fabriquer des solutions exploitables, scalables ;

Évaluation centrée utilisateur pour éprouver rigoureusement l'impact et la valeur de nos solutions dans le quotidien de nos clients ;

Exploration de nouveaux domaines, conception de solutions aussi simples qu'accessibles, partage et transmission de connaissances, formation aux nouveaux usages illustrant notre action.

Transformer l'imaginaire collectif ne suffit plus. En 2025, notre ambition est de faire de la recherche un levier capable de discipliner l'innovation, d'en mesurer la valeur réelle et d'en garantir l'impact durable dans le quotidien de nos utilisateurs.

La recherche, pour faire tenir ***l'innovation*** dans ***le réel***

Les systèmes numériques gagnent en autonomie, en opacité et en complexité. Ce qui fonde notre démarche de recherche ne relève plus seulement de principes d'intention. Il faut établir des repères opérants, indispensables pour orienter les choix scientifiques, arbitrer les trajectoires technologiques et assumer les responsabilités associées au déploiement d'innovations en conditions réelles.

En 2025, la Direction de la Recherche et de l'Innovation Technologique affirme une conception exigeante de la recherche, indissociable de la collaboration, non comme simple modalité organisationnelle, mais comme condition de maîtrise collective. Face à des technologies qui traversent les métiers, les produits et les usages, aucune expertise ne peut rester isolée. La synergie entre chercheurs, ingénieurs, équipes produit, partenaires académiques et industriels constitue un levier essentiel pour comprendre, mesurer et gouverner des systèmes dont les effets dépassent largement le cadre du laboratoire.

Cette ouverture ne relève pas d'un principe abstrait. Elle s'ancre dans une pratique continue du terrain, de l'expérimentation, de l'évaluation et du dialogue avec les usages. Elle engage la recherche dans une dynamique de curiosité qui ne se dissocie jamais de la rigueur, de l'audace qui s'accompagne de preuves, et de l'ambition technologique qui se confronte systématiquement à ses impacts concrets.

Nos valeurs ne définissent pas ce que nous proclamons, mais ce que nous acceptons d'assumer face à l'incertitude, à la complexité et aux exigences sociétales croissantes. Elles constituent le socle sur lequel repose une recherche ouverte, outillée et lucide, capable non seulement d'innover, mais de rendre l'innovation durablement tenable dans le réel.

"La maturité de l'esprit commence quand on préfère ce qui est juste à ce qui est facile."
Hannah Arendt

Excellence

Parce que nous faisons rimer rigueur et agilité, notre équipe pluridisciplinaire engage ses compétences scientifiques et techniques pointues pour déconstruire les savoirs et les connaissances, et progresser de manière éclairée.

Confiance

En plaçant l'éthique et la souveraineté au cœur de chaque projet, nous construisons des partenariats solides, établis sur un prérequis de transparence pour avancer avec assurance vers l'avenir.

Audace

Parce que nous vivons l’invention, nous nous efforçons constamment de dépasser nos limites et contourner nos biais de confirmation en alliant anticipation et ambition.

Bienveillance

Notre écoute attentive et ouverte décuple notre créativité, nous permettant de forger des innovations percutantes pour nos clients.

Responsabilité

Nous nous engageons dans une démarche proactive visant à promouvoir un impact positif et durable dans les domaines scientifiques, sociétaux et environnementaux.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

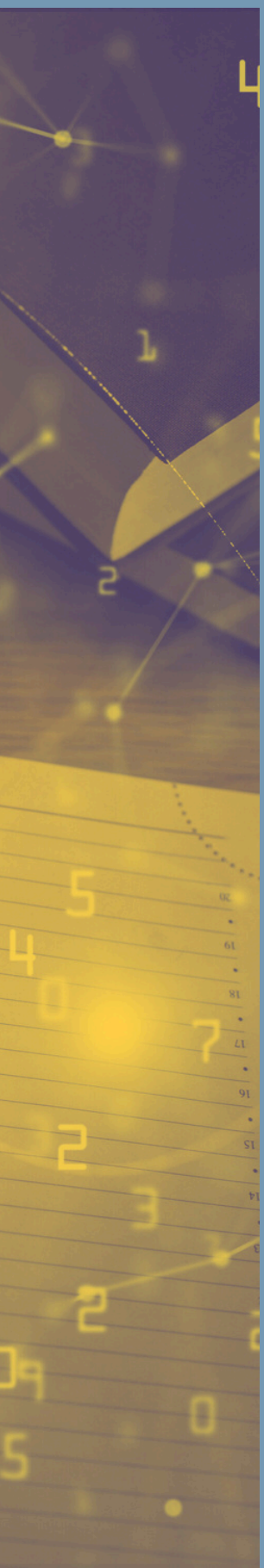
“Nous n’entrons pas dans l’ère des agents pour automatiser davantage, mais pour comprendre autrement ce que signifie agir, décider et assumer. L’IA de demain ne sera pas une démonstration de puissance, mais une architecture de responsabilité.”
Mustapha Derras librement inspiré de Hans Jonas, Paul Ricoeur et Evgeny Morosov

Responsables du Laboratoire :

Jean-Baptiste Vielfaure

Mokhtar B. Billami

Intelligence Artificielle, des ***agents spécialisés*** au service de la ***performance opérationnelle***



En 2025, l'IA agentique vise à dépasser les simples interfaces conversationnelles qui ont popularisé l'IA auprès du grand public. La majorité des éditeurs de solutions d'IA agentique promettent désormais des assistants capables de passer du « répondre » au « faire ».

Pour cela, ils proposent d'orchestrer des chaines de traitements (multi-agents, outils) en s'appuyant sur les données de l'entreprise via des RAG (Retrieval Augmented Generation), afin de produire des actions et des décisions contextualisées. Les bénéfices attendus portent notamment sur des gains de productivité et un accroissement rapide de l'usage opérationnel. Toutefois, sur le terrain, ces agents restent le plus souvent fortement encadrés et limités en autonomie, avec une intervention humaine fréquente.

Les études récentes montrent que les agents en production restent majoritairement simples et non autonomes. Plus précisément, 68 % exécutent au plus 10 étapes avant une intervention humaine, 70 % reposent sur du prompting, et 74 % s'appuient principalement sur l'évaluation humaine.

Ces résultats ne sont pas étonnants lorsqu'ils sont croisés avec d'autres études qui montrent que l'adoption des assistants génériques est massive, mais l'industrialisation reste marginale (moins de 5 % des POC). L'apport de valeur est donc très limité par la difficulté d'intégration et le manque d'alignement avec les chaines de traitement réelles.

Dans « Self explanatory the agentic AI advantage », McKinsey souligne précisément cette ligne de fracture. Les assistants « horizontaux » créent de l'usage, mais l'impact réel et le passage à l'échelle viennent d'agents sur mesure, conçus pour des processus métier à forts enjeux, des données et des leviers de valeur propres à chaque entreprise. La solution ne vient pas de plateformes « plug-and-play ».

Aujourd'hui, face à des promesses difficilement atteignables, l'IA agentique est entrée dans une phase plus pragmatique que la DRIT exploite pleinement. En effet, les organisations cherchent des gains mesurables (productivité, réduction du temps humain) plutôt que des démonstrations spectaculaires. C'est donc exactement l'ambition de notre projet Athena (aussi appelée Coruscant dans sa version pour la maintenance industrielle). Avec notre « Agentic Assistant Platform » nous combinons RAG, orchestration multi-agents et spécialisation métier (maintenance, réglementation, collectivité, etc.) pour, encore une fois, dépasser les effets d'annonces et produire des usages concrets de l'IA.

Plateforme Agentique

En 2025, nous avons réalisé une plateforme agentique opérationnelle, du RAG aux chaines de traitement outillées.

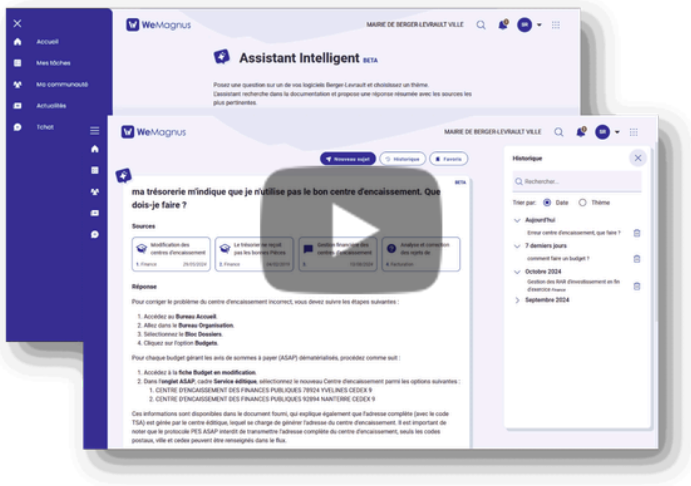
Dans le Yearbook de 2024, nous expliquions comment la DRIT avait développé un moteur de réponses fondé sur le **Retrieval Augmented Generation (RAG)**. Nous exposions également comment nous l'avions éprouvé avec plusieurs cas d'usage réels au sein de Berger-Levrault. En 2025, le « robot bibliothécaire » exploitant un RAG a changé d'échelle. Il est désormais utilisé au quotidien par le service d'assistance de la BU Collectivité territoriale et Légibase. Il est pleinement **intégré dans WeMagnus** et il est également accessible pour **COBA au Québec, CARL SaaS** et auprès de nos **équipes espagnoles**. Les objectifs sont restés les mêmes, consistant à apporter un excellent niveau d'accès, rapide et fiable, à l'information concernant nos produits dans des contextes métiers variés.

Cette adoption se mesure très concrètement car nous sommes passés de **14 000 questions** posées au robot bibliothécaire **en décembre 2024 à 90 000 en décembre 2025**, avec une hausse mensuelle continue des requêtes, confirmant l'ancrage durable de ces usages dans les opérations.

Face à cette croissance et aux exigences de sécurité de l'information, nous avons également fait un choix structurant en faveur de la **souveraineté**, en migrant l'ensemble de ces solutions IA vers la plateforme française Mistral AI.

Après le RAG orienté fiabilité, préférant un « je ne sais pas » explicite à l'hallucination, 2025 marque le passage à l'agentique avec **Athena**. Là où le RAG excelle pour répondre vite et bien, Athena organise le passage au **« faire »**, c'est-à-dire une orchestration d'agents spécialisés (recherche, rédaction, comparaison, exécution d'actions), capables de raisonner, d'utiliser des outils (API métier, bases documentaires, moteurs de recherche), de mémoriser le contexte et d'opérer dans une chaine de traitement. Athena assemble notamment un **agent de routing**, un **documentaliste**, un **assistant de rédaction**, et un **gestionnaire de stock**.

2025 a été l'année des premiers POC et tests bêta sur le terrain. Les essais ont concerné plusieurs clients CARL (dont Somfy, avec des retours positifs sur la recherche et la fonction vocale), avec des déploiements en version bêta engagés ou planifiés (SIAAP, Olymel).



Démonstration de l'Assistant Intelligent intégré à WeMagnus

Parallèlement, nous avons enrichi la plateforme avec des capacités différenciantes attendues en production :

Mémoire Conversationnelle

Athena intègre une mémoire épisodique propre à chaque échange en conservant les éléments de la conversation. L'historique est réinjecté automatiquement pour produire des réponses plus cohérentes et progressives, sans que l'utilisateur ait à répéter le contexte à chaque nouvelle question.

Multi-modèles

Différents modèles peuvent être mobilisés selon les agents et les types de tâches (compréhension, recherche, synthèse, rédaction, extraction structurée), afin d'adapter convenablement la génération de réponse au besoin. Cette approche permet de trouver le bon compromis entre qualité, latence, coûts et contraintes de déploiement.

Multimodalité

L'assistant est capable d'exploiter des documents qui contiennent des images et des schémas tout en extrayant les informations utiles lorsque celles-ci ne figurent pas explicitement dans le texte. Il peut également sélectionner et restituer les visuels pertinents pour appuyer la réponse, faciliter la compréhension et accélérer l'exécution des tâches sur le terrain.

Entrée vocale

L'utilisateur peut formuler ses demandes oralement, en langage naturel, dans une logique d'échange fluide. La transcription est affichée pour relecture et correction éventuelle avant envoi, afin de sécuriser la compréhension et la qualité de la requête.

Ouverture contrôlée des bibliothèques

(ou « Open RAG») - Des documents ad hoc peuvent être ajoutés soit à une bibliothèque documentaire partagée pour enrichir durablement le périmètre de recherche, soit de manière temporaire, le temps d'une discussion. Dans ce second cas, les documents restent strictement privés, ne sont pas partagés avec les autres utilisateurs, et ne sont conservés en mémoire que pour la durée de l'échange. L'accès aux bibliothèques partagées demeure contrôlé et cloisonné par client ou par groupe d'utilisateurs.

Enfin, nous avons posé un jalon structurant pour l'intégration aux produits avec une ouverture vers des outils métier via MCP (Model Context Protocol). Nous consolidons désormais des cas d'usage à forte valeur ajoutée comme la **veille réglementaire automatisée** en cours de tests en interne avec les BUs, afin que l'agentique ne reste pas une surcouche générique, mais s'ancre dans les processus de « bout en bout ».

Nos défis et les perspectives des prochaines réalisations

L'IA agentique arrive désormais à son passage par l'épreuve de la réalité. En effet, Gartner estime qu'une part importante des projets pourrait être annulée d'ici fin 2027 si la valeur métier, les coûts et les risques ne sont pas maîtrisés. Notre objectif 2026 consiste donc à adresser davantage de besoins métier tout en renforçant la pertinence, l'intégration et une autonomie **bornée, traçable et utile** des agents. Les défis restent ceux d'une vision agentique « qui marche vraiment » avec fiabilité, confiance, maintenance long terme des prompts/configurations, gestion de contexte long, orchestration multi-agents et traçabilité. Pour cela nous renforcerons nos travaux sur la **confiance** (golden sets automatiques, monitoring, boucles d'annotation) avec deux axes de Recherche très structurants :

- **Auto-évaluation / gestion de l'incertitude** pour réduire l'illusion de certitude
- **Personnalisation adaptative** (niveau de technicité, style, granularité, stratégies d'exécution)

Ces évolutions s'imposent comme pertinentes face aux spécificités de nos utilisateurs qui ne font que croitre, et que nous ne pouvons raisonnablement pas spécialiser manuellement. Nous voulons faire d'Athena une plateforme d'interaction en langage naturel qui réduit la friction des interfaces, tout en gardant la maîtrise par la vérification et la preuve par la valeur.

- L'Assistant Intelligent WeMagnus, innovation pour les mairies
- L'Assistant Intelligent à commande vocale pour la maintenance
- Déploiement de l'IA Agentique pour les systèmes de GMAO

ITW : IA Agentique - De la commande vocale à l'action

Livre blanc : IA Agentique

Romain Liron

Mehdi Kandi

Florent Mouysset

Jean-Baptiste Vielfaure

Pascal Zaragoza

Vincent Laval

Louis Lenoir

Justin Aubin

Emily I. Pereira Costa

IA de Confiance

IA de confiance : gestion de l'incertitude, évaluation avancée et robustesse des systèmes

En 2025, nos travaux concernant l'IA Générative ont eu pour ambition de progresser dans la **construction d'une IA de confiance**. Nous voulons disposer d'une IA capable de fournir des réponses fiables, explicables et maîtrisées, tout particulièrement dans des domaines sensibles tels que le juridique, le réglementaire ou l'assistance métier. Cette démarche se structure autour de quatre axes majeurs :

- La gestion des réponses face à l'incertitude (IDK pour I Don't Know ou "je ne sais pas") ;
- L'évaluation automatique des modèles ;
- La réduction des hallucinations ;
- L'amélioration du Système de Recherche d'Information (SRI) par l'adaptation des embeddings (ou plongements lexicaux).

Le rôle central des réponses « IDK » dans une IA de confiance

La confiance dans un système d'IA ne repose pas uniquement sur sa capacité à répondre, mais sur son **aptitude à reconnaître quand il ne peut pas répondre**. Dans nos solutions d'assistance (IAGen, plateforme agentique Athena), nous avons tenté de systématiser l'usage des réponses IDK (« I Don't Know » / « Je ne sais pas »), qui sont préférées en particulier face aux risques d'hallucinations.

Dans ce contexte, les modèles sont explicitement instruits pour répondre « je ne sais pas » en cas d'incertitude ou d'information manquante, à expliciter leurs doutes, à mentionner leurs sources lorsque cela est possible, et à suggérer à l'utilisateur des reformulations en cas de question ambiguë.

Ce choix méthodologique accroît la transparence et ajoute une dimension déontologique à nos assistants, en clarifiant les comportements attendus en situation d'incertitude. Cette stratégie réduit l'effet des hallucinations et consolide la fiabilité perçue de nos systèmes d'IA auprès de nos utilisateurs métiers.

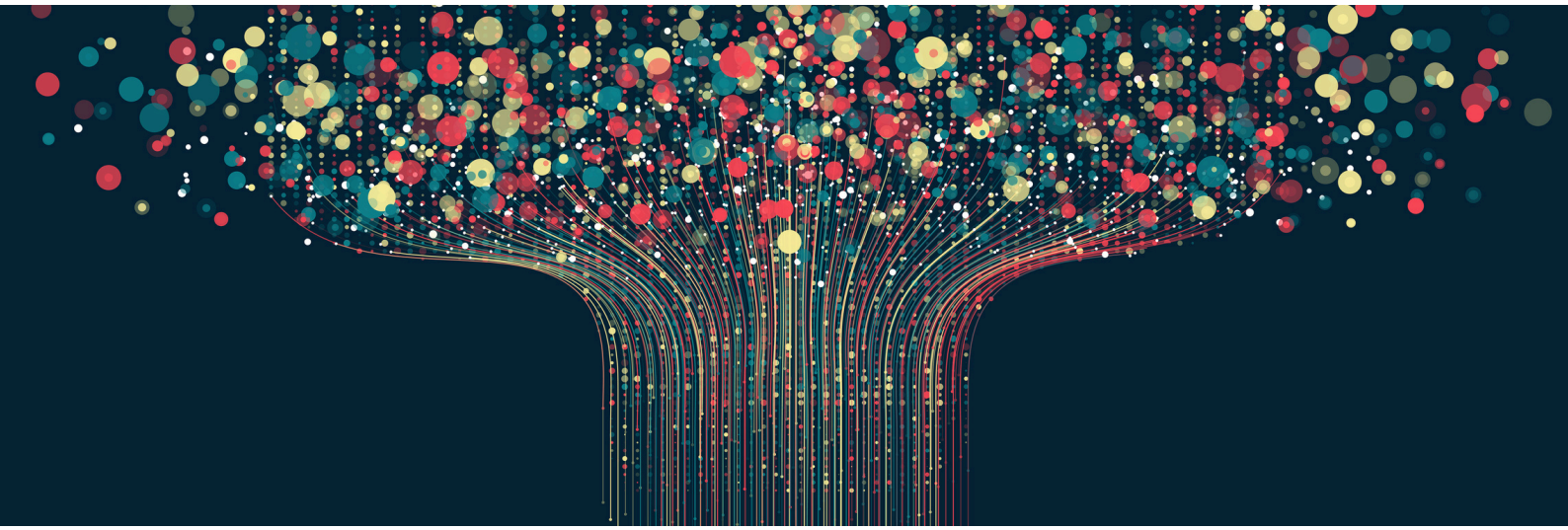
Évaluation avancée : LLM-as-Judge et Tree of Thought

L'évaluation des réponses générées demeure l'un des défis majeurs de l'IA Générative. Les métriques classiques, telles que ROUGE **(Lin, 2004)** initialement conçue pour le résumé automatique, BLEU **(Papineni et al., 2002)** initialement conçue pour la traduction automatique, **BertScore**, etc., se révèlent souvent insuffisantes pour juger la pertinence, la factualité ou la qualité argumentative d'une réponse.

Nous avons donc, en toute logique, exploré des approches LLM-as-Judge pour dépasser les limites de ces mesures qui ne tiennent pas compte de tous les aspects sémantiques du contexte métier.

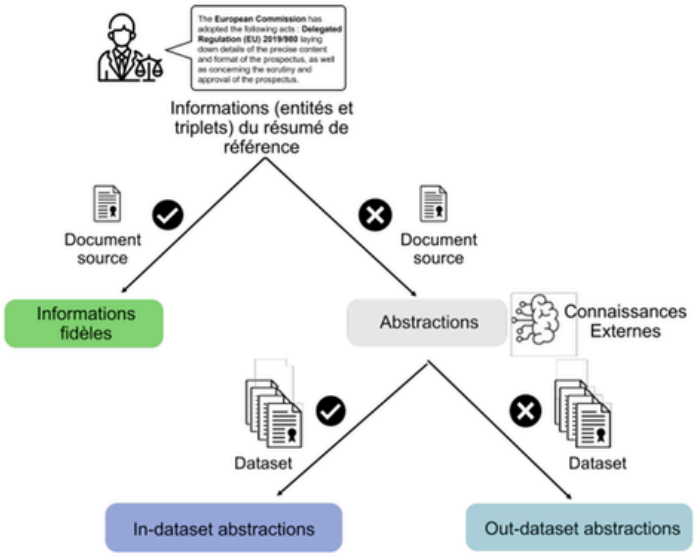
Dans ces approches, un LLM évalue un autre modèle via un prompt structuré. Pour réduire les biais et systématiser l'analyse, nous avons mis en place une procédure fondée sur les principes du Tree of Thought (ToT), qui guident l'évaluateur pour explorer plusieurs chemins de raisonnement, analyser les réponses sous différents angles (exactitude, justification, sources), vérifier la bonne utilisation du IDK, et identifier plus finement les hallucinations, imprécisions et manquements.

Cette approche, couplée à nos solutions exploitant **Argilla** et **RAGAS**, permet d'automatiser une partie de l'évaluation tout en conservant un niveau d'exigence « quasi » humain. Elle constitue une avancée indispensable pour fiabiliser les systèmes d'IA déployés dans des contextes réglementaires.

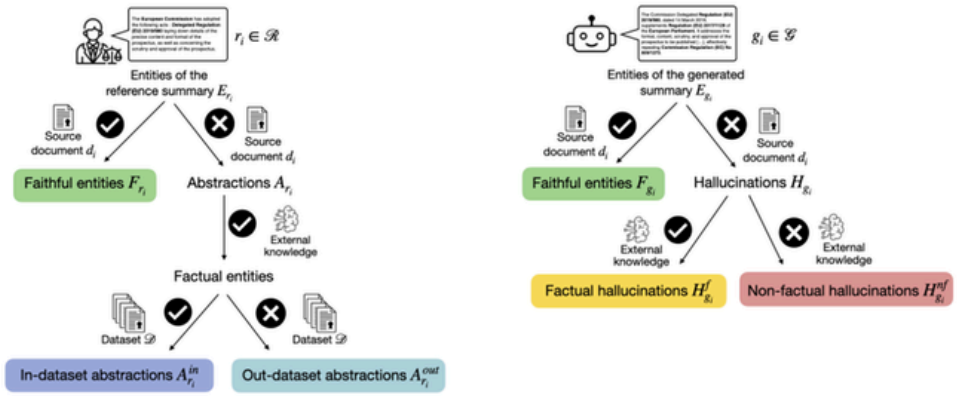


Réduction des hallucinations dans le résumé automatique juridique

L'un de nos enjeux majeurs concerne la génération de contenus juridiques, notamment au sein de notre plateforme Légibase Collectivités et Justice. Dans ce cadre, une thèse CIFRE menée avec l'IRIT (soutenue le 15 décembre 2025) a permis d'étudier de manière approfondie la distinction entre entités juridiques (articles, arrêt, loi) factuelles et non factuelles (hallucinées).



Taxonomie des entités et des triplets dans le résumé de référence



Taxonomie des entités du résumé de référence (à gauche) et des entités du résumé généré (à droite)

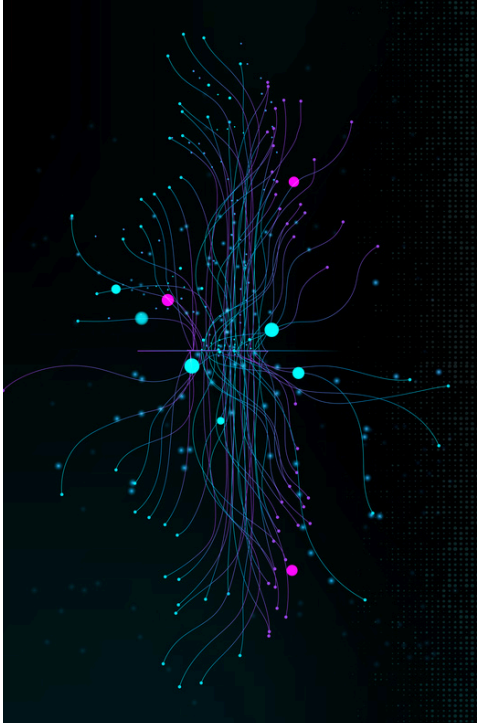
Ces travaux ont montré l'importance de classer ces entités selon leur origine, suivant qu'elles proviennent d'un document original, d'un corpus d'entraînement ou de connaissances externes.

Cette taxonomie, illustrée dans les figures ci-contre, révèle la complexité de préservation de la fidélité lors du résumé automatique. C'est d'autant plus vrai dans les textes juridiques denses, fortement structurés et très sensibles à l'interprétation.

Les expérimentations de fine-tuning (réentraînement de modèles) menées ont également permis de mettre en exergue que l'injection des entités issues du document source réduit significativement les hallucinations d'entités d'intérêt, et que l'ajout des relations entre ces entités renforce cette diminution, améliorant de manière substantielle la fidélité globale des résumés générés.

Adaptation des embeddings pour améliorer le SRI du projet

La performance d'un processus de traitement RAG dépend étroitement de la qualité du **Système de Recherche d'Information (SRI)**. Si ce dernier ne sélectionne pas les meilleurs documents dans une base documentaire, aucun modèle génératif ne peut fournir une réponse fiable. Or, les embeddings généralistes, multilingues et multi-domaines, ne sont pas adaptés à nos contextes métiers.



Nos contraintes industrielles imposent de :

- **Ne pas réindexer** trop fréquemment les collections documentaires (coût, complexité) ;

Rappel : la réindexation consiste à reconstruire la manière dont un corpus de documents est représenté, organisé et rendu accessible aux algorithmes de recherche, de raisonnement ou de génération. Elle implique une transformation profonde de la structure informationnelle afin de la rendre exploitable par des modèles statistiques, neuronaux ou hybrides.

- Rester **agnostiques vis-à-vis du domaine et de la langue ;**
- Déployer des solutions **compatibles** avec nos systèmes existants.

Nous avons conçu un mécanisme simple qui permet d'adapter le moteur de recherche à un domaine métier spécifique sans avoir à reconstruire la représentation de la base de documents. Plutôt que de modifier les contenus existants, nous ajustons uniquement la manière dont les questions sont interprétées. Concrètement, lorsque quelqu'un pose une question, celle-ci permet de modifier à la marge les embeddings générés pour qu'ils correspondent mieux à la logique et au vocabulaire propres au domaine concerné.

Cette transformation agit comme un filtre intelligent qui simule une reformulation implicite de la question pour qu'elle soit comprise de façon plus pertinente par le système. Pour apprendre comment réaliser cette adaptation, nous montrons au système des exemples composés de questions, de bons documents et de mauvais documents. Il apprend alors progressivement à rapprocher les questions des documents utiles et à les éloigner de ceux qui ne le sont pas.

La figure ci-après illustre ce mécanisme de transformation.

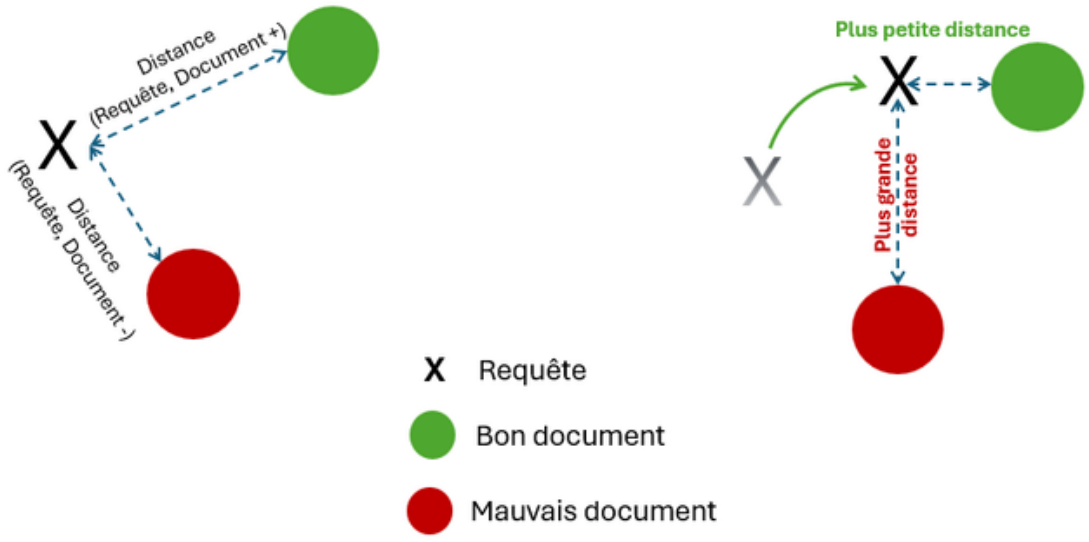


Illustration de l'adaptation de l'embedding de requête pour améliorer le SRI

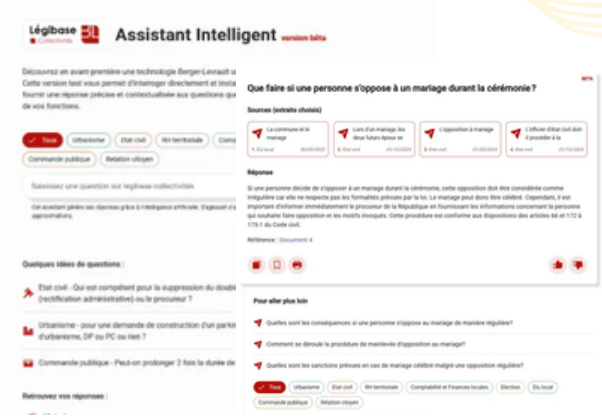
Cette approche présente deux avantages majeurs. D'une part, elle n'exige **aucune réindexation**, puisque les embeddings documentaires restent strictement inchangés et seule la représentation de la requête est adaptée. D'autre part, elle est **indépendante du modèle** d'embeddings utilisé et s'intègre aisément dans n'importe quel processus de RAG. Ce mécanisme léger et peu intrusif offre ainsi un gain substantiel, renforçant la fiabilité globale du retrieval (SRI) qui est une condition indispensable à la performance d'un système de génération augmenté.

Grâce à cette adaptation ingénieuse et très efficace, nous avons constaté une amélioration notable lors de son application à notre assistant intelligent. Le **gain dépasse 12 points**, ce qui signifie que les bons documents sont retrouvés beaucoup plus souvent parmi les premiers résultats.

Cette progression améliore directement la qualité et la fiabilité des réponses générées.

Cette approche est particulièrement intéressante par sa simplicité. Elle ne nécessite aucune modification des documents, aucune réindexation et aucun changement de modèle. Elle vient uniquement affiner la compréhension de la requête, ce qui la rend facile à déployer et compatible avec tous les modèles d'embeddings du marché (à titre d'exemple, le modèle d'Embeddings de **Mistral AI** ou ceux d'**OpenAI**). Forte de ces résultats, cette méthode pourra être étendue à **l'ensemble de nos pipelines RAG**, afin de renforcer progressivement la performance et la robustesse de tous nos agents IA.

- Améliorer les applications RAG via un Fine-Tuning synthétique
- Les hallucinations dans les résumés juridiques
- Méthodes d'évaluation automatique des LLM et des RAG



L'IA Générative de Légibase Collectivités

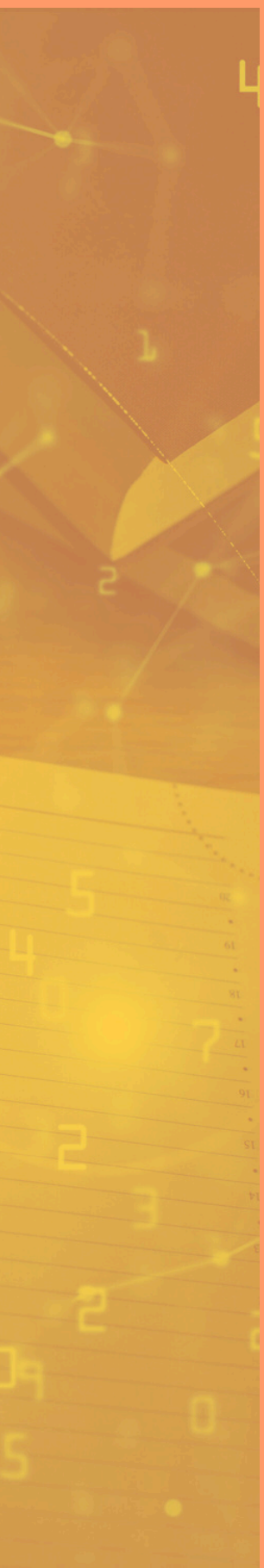
Romain Liron

Mokhtar B. Billami

Nihed Bendhaman

Nos *prédictions* à 5 ans

L'année 2025 aura apporté une avancée décisive pour nos travaux en matière d'IA de confiance. Nous disposons en effet d'une meilleure gestion de l'incertitude, d'outils d'évaluation plus robustes, d'une compréhension plus fine des phénomènes d'hallucinations et d'améliorations mesurables de la performance du SRI sans rupture technique.



Ces contributions renforcent la qualité de nos solutions d'assistance et positionnent Berger-Levrault à l'avant-garde des technologies d'IA Générative appliquées à nos domaines métiers sensibles.

À l'horizon 2030, les systèmes d'IA de confiance évolueront vers des architectures beaucoup plus structurées et explicables, dépassant largement les limites des approches actuelles fondées uniquement sur les modèles génératifs. Plusieurs tendances fortes se dégagent déjà de nos travaux en cours et de l'état de l'art.

Vers un RAG 2.0 dynamiquement optimisé

Les pipelines RAG de prochaine génération s'appuieront sur des mécanismes d'adaptation dynamique des embeddings (plongements lexicaux). Ces transformations permettront un **système de recherche d'information auto-spécialisé**, et proposeront une sélectivité documentaire proche de ce qu'un expert humain peut proposer. L'amélioration attendue ne sera pas uniquement quantitative (utiliser au maximum les meilleurs documents), mais également qualitative. En effet, les systèmes seront capables d'exploiter, en contexte, la structure logique d'un corpus métier pour sélectionner les sources réellement déterminantes, renforçant ainsi la robustesse de nos systèmes IA en production.

L'essor du GraphRAG : du RAG local à la vision globale du domaine

Une rupture technologique majeure viendra de l'intégration d'un GraphRAG. Contrairement à un RAG classique, qui ne dispose que d'une perception locale limitée au sous-ensemble de documents fournis par le SRI, le GraphRAG construira et mobilisera un graphe de connaissances cohérent, englobant les concepts métier, leurs relations et les points d'appui documentaires.

Cette évolution permettra une exploration globale d'un domaine métier plutôt qu'un simple rappel documentaire. Cela apportera par ailleurs une explicabilité native, les réponses étant justifiées par des chemins explicites dans le graphe représentatif d'un domaine. Nous pouvons aussi souligner que les **réponses** seront beaucoup plus **précises**, notamment pour les requêtes complexes nécessitant un raisonnement structurel. Enfin, nous estimons que cela procurera une **résilience accrue** face aux lacunes ponctuelles du corpus, grâce à la propagation d'information dans le graphe.

Le GraphRAG constituera ainsi une avancée décisive pour les agents IA à haute exigence de fidélité, en particulier dans les domaines réglementaires, techniques et juridiques.

De la mémoire métier pour une meilleure expérience conversationnelle

Les agents IA disposeront de capacités de mémoire sophistiquées, répondant simultanément à deux objectifs essentiels :

Mémoire des interactions

Doter le système de la capacité de capitalisation multisessions. C'est un mécanisme primordial pour comprendre l'utilisateur, suivre l'évolution de ses besoins, exploiter l'historique pour ajuster le ton, les recommandations ou la granularité des explications.

Mémoire métier (domain memory)

Déterminante pour les contextes d'usage professionnels. Un agent IA, augmenté par la mémoire, saura accumuler et structurer l'expérience issue des précédents cas métiers traités. Par exemple, dans un environnement de GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur), le système pourra se construire une **mémoire des procédures de maintenance**, dérivée des interventions réellement effectuées, enrichissant progressivement ses recommandations. Cette mémoire métier constituera une base de connaissances supplémentaires, distincte du corpus documentaire, mais essentielle pour fournir une intelligence opérationnelle contextualisée et évolutive.

Évaluation de nouvelle génération, vers une mesure vivante et contextualisée

L'évaluation des systèmes d'IA dépassera largement les métriques traditionnelles dont les limites sont désormais bien identifiées. L'enjeu ne sera plus seulement de quantifier la performance, mais de capturer la pertinence, la justesse du raisonnement, la gestion de l'incertitude et l'impact opérationnel des modèles. Les approches actuelles de type LLM-as-a-Judge évolueront vers des juges automatisés plus robustes, capables d'analyser la cohérence, l'exactitude et la transparence des réponses (Li et al., 2025).

Parallèlement, l'évaluation deviendra un processus dynamique, fondé sur des jeux de test générés et actualisés en continu pour refléter les évolutions du corpus, des pratiques et des besoins métier. Les plateformes d'observabilité et de test permettront d'intégrer de nouveaux cas, d'identifier les failles émergentes et de maintenir les systèmes sous contrôle permanent. Cette évolution marquera le passage d'une évaluation statique, centrée sur des scores numériques, à une mesure véritablement contextualisée, capable de traduire la performance de l'IA en valeur concrète pour l'utilisateur.

Ainsi, l'évaluation deviendra une fonction à part entière du cycle de vie de l'IA. Elle sera continue, adaptative, enracinée dans les réalités du terrain, et indispensable pour garantir la fiabilité, la transparence et la maîtrise des systèmes déployés en production.

Nos *publications* scientifiques

- Nihed Bendahman, Karen Pinel-Sauvagnat, Gilles Hubert, et Mokhtar Boumedyen Billami. 2025. Not all Hallucinations are Good to Throw Away When it Comes to Legal Abstractive Summarization. In Proceedings of the 2025 Conference of the Nations of the Americas Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies (Volume 1: Long Papers), pages 5331–5344, Albuquerque, New Mexico. Association for Computational Linguistics.

- Nihed Bendahman, Karen Pinel-Sauvagnat, Gilles Hubert, et Mokhtar Boumedyen Billami. 2025. EUR-Lex-Triples: A Legal Relation Extraction Dataset from European Legislation. The 29th International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries (TPDL 2025), Tampere, Finland.

- Julien Breton, Mokhtar Boumedyen Billami, Max Chevalier, Ha Thanh Nguyen, Ken Satoh, Cassia Trojahn, et May Myo Zin . 2025. Leveraging LLMs for legal terms extraction with limited annotated data. (27 Pages). In Artificial Intelligence and Law, Springer Journal

GÉNIE LOGICIEL

“Le cœur du génie logiciel n’est pas le code, mais l’humain qui le pense, l’apprend, le transmet et l’entretient. Nos outils peuvent s’automatiser, nos architectures évoluer, mais notre responsabilité demeure. Ce que nous construisons aujourd’hui façonne les usages, les ressources et les dépendances de demain.”
Mustapha Derras librement inspiré de Gilbert Simondon et Ivan Illich

Responsable du Laboratoire :

Benoit
Verhaeghe

Génie Logiciel, l'exigence *technique & humaine* de la production de *code*

Le Génie Logiciel est au cœur de notre appareil productif et adresse notre matière principale, c'est-à-dire le code que nous produisons pour nos solutions.

Traiter de ce matériau essentiel n'est pas une activité mécanique et nécessite des compétences accessibles mais qui demandent un apprentissage continu. C'est une pratique exigeante, influencée par une multitude de facteurs, autant techniques qu'humains. Le génie logiciel consiste précisément à analyser nos méthodes, nos outils et notre code pour aider à mieux le concevoir ou, bien plus souvent, à le rénover et le maintenir en état de marche.

L'objectif de cette discipline consiste donc à nous doter des moyens pour développer des applications présentant moins de bugs, plus facilement maintenables, et ce, dans des délais les plus courts possibles.

L'humain reste au centre de ce processus. C'est lui qui réalise le code, avec des outils, son savoir-faire technique et sa connaissance des règles métiers. Ainsi, le génie logiciel s'intéresse également à la manière dont nous capitalisons et transmettons ces connaissances, afin d'éviter les erreurs du passé et d'améliorer continuellement nos pratiques.

Dans ce contexte, deux enjeux majeurs émergent et se disputent l'attention de la communauté. D'une part, l'intelligence artificielle appliquée au code (IA4Code) est en passe de révolutionner notre manière de développer. Elle soulève pourtant deux questions cruciales :

- Comment l'IA transforme-t-elle nos méthodes de travail ? ;
- Comment mesurer son impact sur la productivité des développeurs, un sujet dont la complexité est désormais reconnue à l'échelle internationale ?

D'autre part, l'urgence climatique impose une réflexion profonde sur l'impact environnemental de nos solutions. Nos logiciels et infrastructures numériques ont un coût écologique qu'il devient indispensable de mesurer, localiser et optimiser. Le génie logiciel joue ici un rôle clé pour s'interroger sur la manière de concevoir des logiciels plus sobres, de réduire l'empreinte carbone de nos infrastructures, et d'adapter nos approches pour un numérique plus durable.

Ces deux défis, bien que distincts, se rejoignent dans une même quête dont l'objectif est l'avènement d'un génie logiciel plus efficace, plus responsable et innovant.

Fin du développement, Dynamique de travail et Productivité

En 2023, le monde a connu une croissance des usages de l'intelligence artificielle (IA) pour la médecine, les recherches internet, la génération d'images, la création musicale et le développement logiciel. Comment mesurer l'impact de cette technologie sur nos habitudes, en particulier sur le développement logiciel ?

Plus généralement, comment un nouvel outil, une approche de travail ou les conditions extérieures affectent-ils notre habitude de travail ?

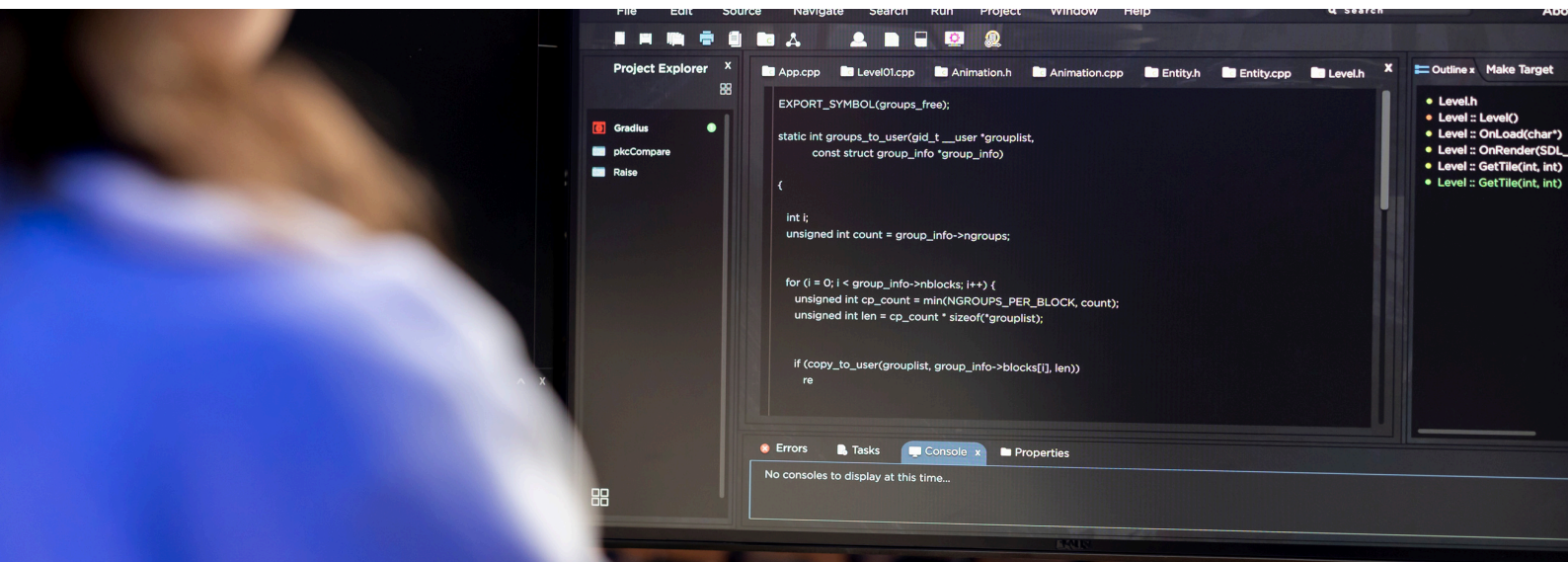
Questionner la prise en main des outils d'IA par nos développeurs constitue le cœur de nos études en 2025.

S'appuyant sur la participation de 160 développeurs, notre démarche a questionné l'impact de GitHub Copilot sur les pratiques de développement. GitHub Copilot est un outil fourni aux développeurs qui permet de générer du code automatique visant à accélérer le développement.

Nous avons appliqué un protocole d'évaluation pré/post test dans lequel nous mesurons un état initial, nous réalisons une intervention, puis nous mesurons de nouveau l'état. Nous avons donc sondé notre population de 160 développeurs sur leurs appréhensions, perceptions et adoptions de l'IA générative dans la réalisation de code.

Avant la mise à disposition de l'outil, nos développeuses et nos développeurs avaient exprimé un fort intérêt, toutefois teinté d'une faible perception de l'utilité quotidienne. Ils ont indiqué, par ailleurs, vouloir adopter une utilisation prononcée pour créer des commentaires de code et des tests, tâches souvent perçues comme peu intéressantes, bien qu'essentielles à la maintenabilité.

Ces premiers résultats nous interrogent de prime abord sur un aspect critique de notre métier d'éditeur de logiciels. En effet, à l'avenir nos logiciels seront-ils mieux maintenus si l'IA assiste une grande partie du travail de documentation et de tests ?



Pour vérifier si ces prévisions se matérialisaient une fois l'outil mis à disposition, nous avons établi un suivi de l'activité des développeurs. Rappelons que les développeurs écrivent leur code et le stockent dans des "repositories git" qui conservent une trace du développement (qui a écrit, quoi, quand, quelle portion a été supprimée, remplacée, etc..). Ce type de suivi se nomme Mining Software Repository (MSR).

Nous avons conçu une plateforme de MSR qui permet d'interagir et d'analyser toutes les plateformes de nos développeurs (GitLab, GitHub et Bitbucket). Nos premières analyses ne révèlent pas de changement majeur.

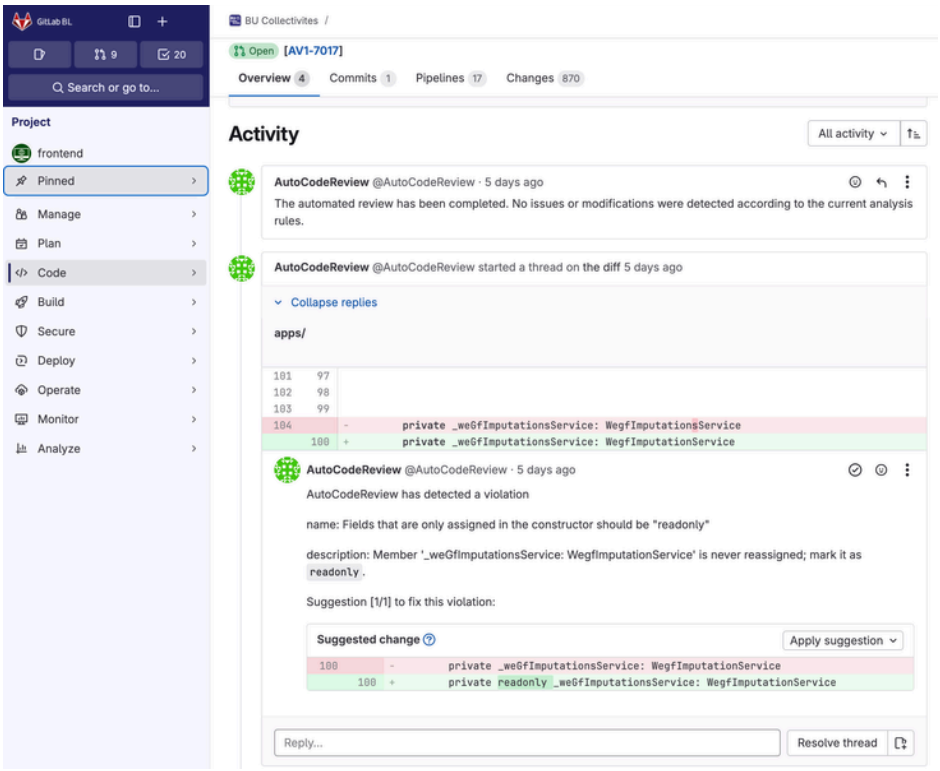
Nous constatons une augmentation progressive du nombre de commits (sauvegarde d'une version du code), de merge requests (validation par un collègue du travail proposé), de code ajouté, mais pas assez pour l'attribuer uniquement à l'IA.

Extrait du Mining Software Repository créé par Berger-Levrault

AutoCodeReview : un réviseur automatique de relecture de code

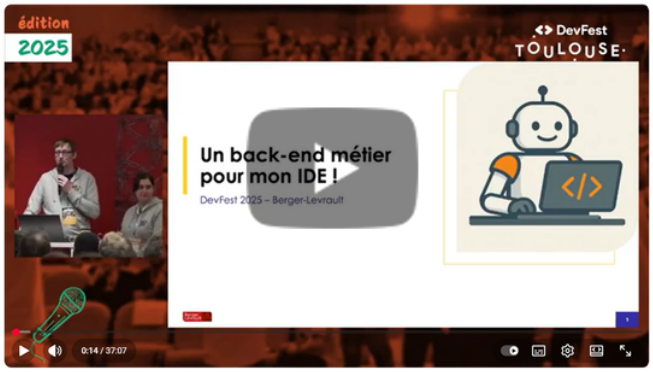
Nous avons aussi développé un outil d'assistance à la relecture de code. Pour comprendre, rappelons que lors du travail de développement, un développeur propose des modifications de code, et un autre revoit ce code pour détecter d'éventuelles erreurs d'inattention.

Notre solution, nommée AutoCodeReview, relit le code et propose des suggestions de correction applicables en un clic, réduisant ainsi le travail de relecture. Ces corrections reposent sur des règles établies par les équipes de Berger-Levrault via l'outil SonarQube, ainsi que sur des règles métier propres à chaque contexte de développement. Pour mesurer l'adoption et l'utilisation de cet outil, nous avons utilisé la plateforme de MSR et un questionnaire fondé sur le Technology Acceptance Model (TAM). Ce dernier nous permet d'étudier les facteurs d'incitation ou de rejet d'un outil numérique dans un groupe d'individus.



Capture d'écran d'AutoCodeReview, créé par Berger-Levrault

- AutoCodeReview : un outil automatique pour les développeurs
- GitHub Copilot : Retour d'expérience d'un développeur en R&D



DevFest 2025 - Un back-end métier pour mon IDE

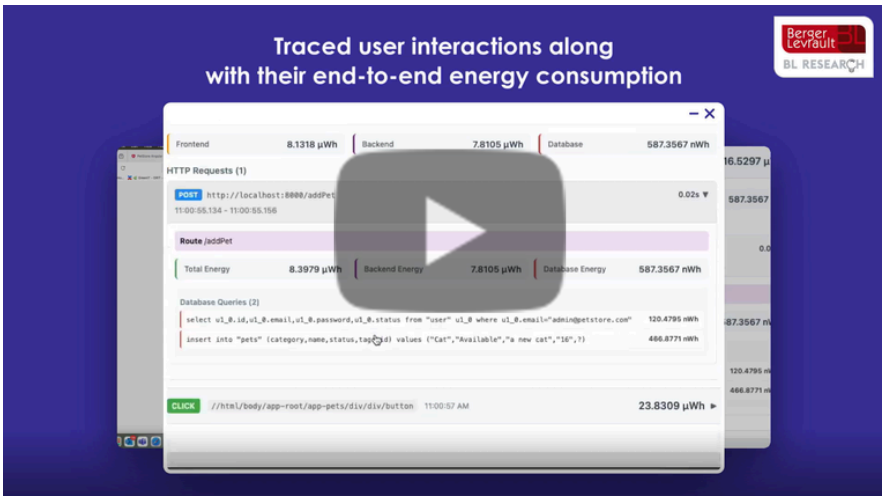
Gabriel Darbord
Quentin Capdepon
Soufyane Labsari
Benoit Verhaeghe
Aless Hosry
Kilian Bauvent
Nicolas Hlad
Bachar Rima
Nour Ayechi

Logiciels Économes

En 2024, nous avons démontré qu'il était possible de mesurer, d'analyser et de réduire significativement la consommation énergétique d'un logiciel grâce à de meilleures décisions architecturales et à des technologies plus efficaces. En 2025, nous avons poursuivi cette démarche en élargissant nos mesures pour obtenir une compréhension plus complète et établie de bout en bout, c'est-à-dire reflétant la consommation d'énergie sur l'ensemble du parcours d'exécution de nos applications.

Voir l'invisible : mesurer la consommation d'énergie de bout en bout

En 2025, nous avons introduit un outil d'instrumentation capable de suivre l'empreinte énergétique d'une interaction utilisateur, depuis le navigateur jusqu'aux services backend, incluant la base de données. Chaque étape, rendu d'écran, appel aux serveurs, exécution de la logique métier, opération de recherche dans les données (requêtes SQL), peut désormais être associée à une consommation d'énergie précise.
Cette visibilité sans précédent nous permet désormais d'identifier les composants, les fonctionnalités ou les choix architecturaux ayant le plus fort impact sur la consommation de nos solutions numériques.



Capture d'écran de l'outil de mesure de consommation d'énergie créé par Berger-Levrault

Comparer les technologies pour orienter nos choix

2025 a également été une année d'expérimentations systématiques. Afin de soutenir des décisions d'ingénierie fondées sur des données objectives, nous avons comparé l'efficacité énergétique d'un large éventail de technologies utilisées dans nos produits, notamment les techniques de sérialisation (JSON vs Protobuf), les outils de build et de déploiement des pipelines CI/CD (Continuous Integration/Continuous Development), les versions de JDK, ainsi que plusieurs frameworks backend, frontend et base de données. Ces analyses ont montré que performance et sobriété énergétique ne sont pas incompatibles. Dans de nombreux cas, les solutions les plus frugales se sont révélées être aussi les plus rapides. Ce savoir oriente désormais nos équipes vers des choix autant efficaces que durables.

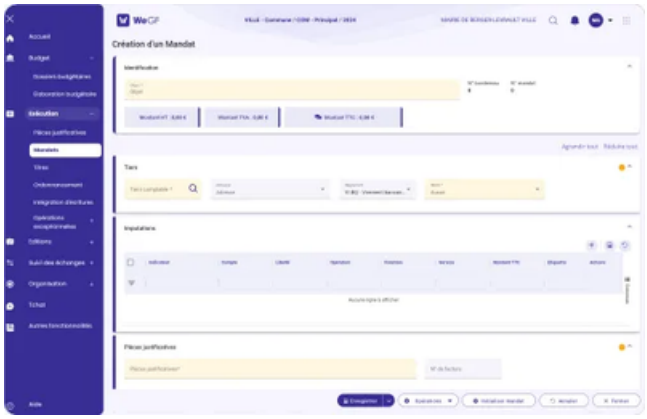
Identifier les points « chauds » dans le code source

Au-delà de la mesure à l'exécution, nous avons développé des techniques d'analyse statique pour détecter les zones du code source les plus énergivores. L'objectif est d'identifier la partie du code qui consomme le plus d'énergie afin de l'améliorer. Les cibles potentielles sont le code répétitif (boucles), une organisation optimisable (structures de données), des transferts de données perfectibles (routines de sérialisation et appels d'API excessifs) et une recherche de données plus efficace (accès aux bases de données). Tout ce travail vise à identifier les points chauds de l'application.

Cette capacité prépare l'intégration future de **recommandations automatisées** dans les environnements de développement pour prévenir, en amont, l'introduction de pratiques inefficaces.

Industrialisation pour nos applications

2025 marque également le passage de nos prototypes de recherche à une mise en production industrielle. En déployant nos outils de mesure et d'analyse pour WeGF de la gamme WeMagnus, nous avons validé leur robustesse dans des écosystèmes de production. Ces résultats constituent désormais une première base de bonnes pratiques internes, de stratégies d'optimisation et d'évolutions futures de nos produits.



Capture d'écran de WeGF de Berger-Levrault

- Améliorer les tests fonctionnels dans les applications industrielles
- Mesurer la consommation énergétique des systèmes logiciels

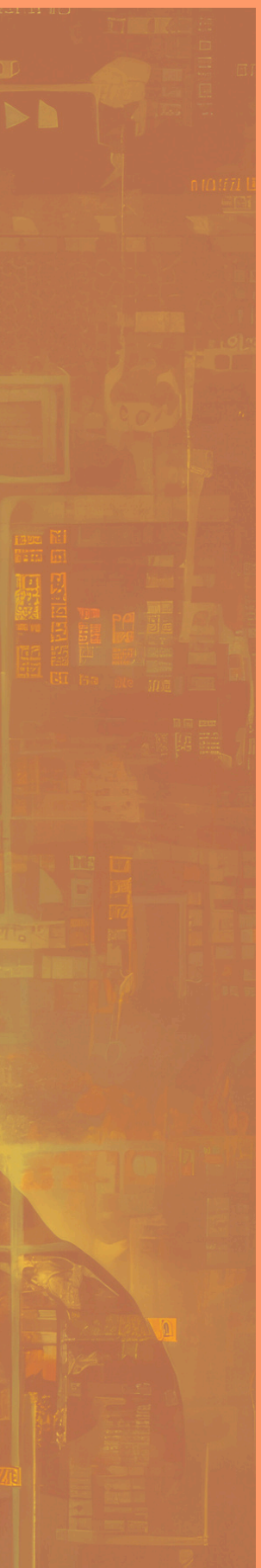
ITW : L'éco-conception pour la gamme WeMagnus

Anas Shatnawi · **Kilian** Bauvent · **Benoit** Verhaeghe · **Boubou T.** Niang · **Louay** Khrouf

EN SAVOIR +

Nos *prédictions* à 5 ans

Nous avons acquis une vision holistique de la consommation énergétique des systèmes logiciels. Nous avons mesuré, comparé, analysé et industrialisé nos approches. Nous pouvons affirmer désormais avec certitude que la frugalité numérique n'est plus une simple aspiration. Elle devient une discipline d'ingénierie concrète, structurée et opérationnelle au sein de Berger-Levrault.



Notre démarche ne relève pas d'un affichage. Elle repose sur des méthodes éprouvées, des indicateurs objectifs, des outils déployables à l'échelle industrielle et une capacité réelle à transformer les pratiques de conception, de développement et d'exploitation. Nous ne cherchons pas à consommer un peu moins. **Nous redéfinissons en profondeur ce que signifie concevoir un logiciel utile, efficient et soutenable.**

Les connaissances et les outils développés en 2025 ouvrent la voie à une nouvelle génération de solutions numériques, capables de concilier exigence fonctionnelle, sobriété énergétique et responsabilité environnementale.

Cette approche nous permet d'anticiper les contraintes réglementaires, d'accompagner nos clients dans leurs propres trajectoires de transition numérique responsable et de proposer des produits alignés avec les enjeux sociétaux à long terme.

En investissant dans une informatique frugale, Berger-Levrault fait le choix d'une innovation lucide, orientée vers l'impact réel plutôt que vers la seule démonstration technologique ou l'affichage marketing. Nous construisons un numérique plus sobre, plus robuste et plus durable, sans compromis sur la performance ni sur la valeur d'usage.

Des logiciels économes en énergie

Produire des logiciels économes en énergie ne sera plus une option marginale ni un simple levier de communication. C'est désormais une priorité structurante à l'échelle européenne, inscrite dans les trajectoires réglementaires, industrielles et sociétales. Cette contrainte transformera en profondeur la manière dont les logiciels sont pensés, conçus, architecturés et exploités. La performance ne se mesurera plus uniquement en termes de vitesse d'exécution ou de richesse fonctionnelle, mais également en sobriété, en stabilité, en durabilité et en capacité à délivrer de la valeur avec un minimum de ressources. Le logiciel le plus rapide ne sera plus nécessairement le meilleur. Le meilleur sera celui qui consomme moins, qui dure plus longtemps, qui s'adapte sans surenchère technologique et qui respecte les contraintes systémiques de son environnement. Nous entrons dans une ère où l'excellence logicielle intègre explicitement la responsabilité énergétique comme critère de qualité à part entière.

Cibler plus la production de valeur

Réduire le temps consacré à l'écriture brute de code ne signifiera pas produire moins de valeur, mais au contraire en produire davantage là où elle compte réellement. En automatisant, en assistant et en rationalisant les tâches de programmation répétitives, nous libérerons du temps cognitif pour les activités à plus forte valeur stratégique. Comprendre les processus métiers, modéliser les règles de gestion, anticiper les cas limites, dialoguer avec les utilisateurs, structurer les invariants fonctionnels, concevoir des systèmes intelligibles et évolutifs. L'avenir du développement ne repose pas sur la vitesse de frappe mais sur la qualité de compréhension. Le code deviendra une conséquence de la pensée, non une contrainte imposée à son expression. Cette bascule redéfinira le rôle même des équipes de développement, qui deviendront de plus en plus des architectes de sens, des ingénieurs de cohérence et des traducteurs de complexité métier.

Un focus système pour les environnements de développement

Les environnements de développement eux-mêmes vont évoluer en conséquence. Ils ne seront plus centrés uniquement sur le fichier, la ligne de code et la syntaxe, mais sur la compréhension globale du système. Les flux de données, les dépendances, les règles métiers, les couches d'architecture, les contrats fonctionnels et les interactions deviendront les véritables unités de travail. Le développeur n'éditera plus seulement du code, il manipulera des structures de sens, des logiques métier, des graphes de dépendance et des scénarios d'usage. Ces environnements permettront de raisonner avant de coder, de simuler avant d'implémenter, de comprendre avant de produire. Ils deviendront des instruments cognitifs, pas uniquement des éditeurs. Cette évolution marquera le passage d'une informatique artisanale à une informatique véritablement "ingénierique", frugale par conception, lisible par essence et durable par structure.

Nos *publications* scientifiques

- Khrouf, L., Shatnawi, A., Niang, B. T., & Verhaeghe, B. (2025, April). Energy Consumption of Web Applications: Measurement Challenges in Practice. In 2025 IEEE/ACM 9th International Workshop on Green and Sustainable Software (GREENS) (pp. 47-54). IEEE.

- Darbord, G., Anquetil, N., Verhaeghe, B., & Etien, A. (2025, March). A Multi-Language Tool for Generating Unit Tests from Execution Traces. In 2025 IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER) (pp. 241-251). IEEE.

- Soufyane Labsari, Imen Sayar, Nicolas Anquetil, Benoit Verhaeghe, Anne Etien. Service Extraction from Object-Oriented Monolithic Systems: Supporting Incremental Migration. 2025 IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER), Mar 2025, Montréal, Canada.

- Hlad, N., Verhaeghe, B., & Bauvent, K. (2025, April). GitProjectHealth: an Extensible Framework for Git Social Platform Mining. In 2025 IEEE/ACM 22nd International Conference on Mining Software Repositories (MSR) (pp. 596-600). IEEE.

- Khrouf, L., Shatnawi, A., Niang, B. T., & Verhaeghe, B. (2025, April). On the Energy Consumption of Web Applications: An Empirical Study of their Design Solutions. In 2025 IEEE/ACM 9th International Workshop on Green and Sustainable Software (GREENS) (pp. 47-54). IEEE.

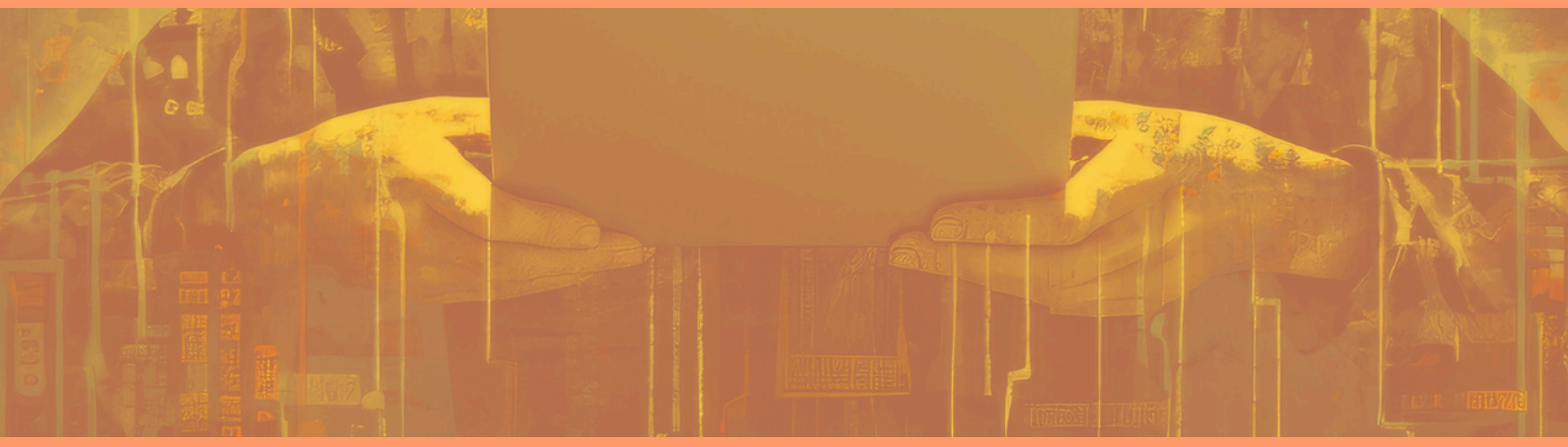
- Niang, B. T., Alili, I., Verhaeghe, B., Hlad, N., & Shatnawi, A. (2025, June). Enhancing AI-Generated Code Accuracy: Leveraging Model-Based Reverse Engineering for Prompt Context Enrichment. In 20th International Conference on Software Technologies (Vol. 1, No. 346-354, pp. 346-354). SCITEPRESS-Science and Technology Publications.

- Shatnawi, A., Bahri, A., Niang, B. T., & Verhaeghe, B. (2025). Enhancing Data Serialization Efficiency in REST Services: Migrating from JSON to Protocol Buffers.

- Boukharouba, I., Sèdes, F., Verhaeghe, B., & Bortolaso, C. (2025, August). Benchmarking Embedding Techniques for Modeling User Navigation Behavior on Task-Oriented Software. In International Conference on Database and Expert Systems Applications (pp. 367-375). Cham: Springer Nature Switzerland.

- Hlad, N., & Verhaeghe, B. (2025). Migrating Katalon Studio Tests to Playwright with Model Driven Engineering.

- Hosry, A., & Verhaeghe, B. (2025). FASTTypeScript Metamodel Generation Using FAST Traits and Tree-Sitter Project.



INDUSTRIE 5.0

“Ce ne sont pas les machines qui tombent en panne, ce sont les savoirs qui s’effacent. Le futur de l’industrie ne se joue pas dans les capteurs, mais dans notre capacité à préserver, partager et activer l’intelligence du terrain.”
Mustapha Derras librement inspiré de Donald Schön et Lucy Suchman

Responsable du Laboratoire :

Houssem E.
Saidi

Industrie 5.0, la ***révolution humaine*** au profit de l'***usine du futur***

Il est deux heures du matin dans une usine agroalimentaire de premier rang. Un compresseur de chambre froide vient de lâcher, mettant en péril 50 000 euros de produits périssables. L'expert qui connaissait cette machine a pris sa retraite l'an dernier. Le technicien d'astreinte, arrivé il y a huit mois, passe deux heures à fouiller des PDF et des fichiers Excel avant de poser un diagnostic.

Cette scène se répète chaque nuit quelque part en Europe, illustrant la double crise que traverse notre métier dans la perte de savoir-faire et la fragmentation des données opérationnelles.

Les coûts d'arrêt non planifié varient selon les secteurs, mais restent partout considérables. Dans l'automobile, une ligne à l'arrêt coûte de 1,6 à 2,3 millions d'euros par heure. Les pertes de l'industrie lourde se situent de 150 000 à 300 000 euros, la logistique dans une fourchette comparable, l'agroalimentaire de 18 000 à 30 000 euros. Même un site de taille moyenne peut perdre plusieurs millions par an en arrêts évitables (IDS-INDATA, Siemens Survey).

Le temps de résolution dépend directement de la façon dont les techniciens travaillent. Les observations de terrain suggèrent qu'environ 30 % seulement de leur temps est consacré à l'intervention proprement dite (Reliability Academy). Près de 45 % partent en recherche d'information, en chasse aux historiques, en relances pour obtenir un schéma, mais également en déplacements et en temps d'attente, notamment pour les pièces de rechange. Le reste, autour de 25 %, relève de tâches administratives (Mckinsey, Cottrill Research).

La multiplication des systèmes, la pauvreté des historiques, la redondance documentaire détruisent l'efficacité avant même que le travail ne commence. Les MTTR (temps moyen jusqu'à la réparation), MTBF (temps moyen entre pannes) et les taux de résolution au premier passage restent loin des standards de référence. L'essentiel de la maintenance demeure réactif et le temps productif stagne sous les 40 % (Reliability Academy). Une planification optimisée permettrait des gains de 20 à 30 %, mais elle suppose une information fiable et accessible.

À cette inefficience s'ajoute une crise humaine. Lors des 10 prochaines années, 35 % des effectifs de maintenance partiront à la retraite (Arsa), emportant avec eux plusieurs décennies d'expérience. Dans le même temps, 38 % des nouvelles recrues abandonnent le métier dans leur première année (ATA recruitment). Les projections européennes anticipent un déficit de trois millions de professionnels à l'horizon 2040 (MaintWorld). Le savoir tacite (les particularités des équipements, les astuces fournisseurs, les contournements qui fonctionnent) disparaît avec ceux qui le détiennent. Les pratiques actuelles reposent sur des passations de quelques semaines, des documents dispersés et la promesse de rappeler le retraité en cas de besoin.

De plus, les interventions réactives multiplient les coûts. Un travail estimé à 1 000 euros en préventif atteint 2 100 à 3 000 euros en curatif, sous l'effet des heures supplémentaires, des déplacements urgents non prévus, des pièces commandées en express avec 25 à 50 % de surcoût, et des reprises liées à des diagnostics incomplets (Released). À l'échelle d'un groupe industriel, ce différentiel représente des millions d'euros chaque année. Le paradoxe est que nous disposons de données abondantes (capteurs, historiques, coûts) mais que seules 15 % des dépenses de maintenance relèvent d'une approche prédictive, alors que celle-ci pourrait réduire les arrêts de 25 %. Nous sommes riches en données et pauvres en décisions.

Le paysage technologique n'arrange rien. Sur le terrain, les retours sont clairs et témoignent d'un foisonnement d'inefficacité. Les témoignages nous disent : « La formation prend des mois », « Je passe 30 % de mon temps à documenter », « Il me faut trois systèmes pour avoir une vue complète ». La coexistence du CMMS, de l'ERP, d'Excel, de l'IoT et du SCADA produit une architecture dans laquelle aucune donnée ne circule en temps réel. Les GMAO sont partiellement renseignées, les fichiers Excel obsolètes, les PDF datent de plusieurs années, le savoir tribal comble les trous. Des décisions à plusieurs millions d'euros sont prises sur la base d'informations incomplètes ou périmées (CMS Wire).

Ces questions sont encore majoritairement tranchées à l'intuition, par des planificateurs expérimentés qui partent eux aussi à la retraite. Les résultats sont alors connus et représentent des ruptures de stock, des déplacements inutiles, des MTTR allongés et une maintenance préventive excessive. Pas d'algorithme, pas d'optimisation, et bientôt plus personne pour compenser par le jugement.

Quant à l'optimisation, elle reste largement absente. Que réparer en priorité ? Quand intervenir ? Qui envoyer ?

C'est dans cette perspective que s'inscrit notre travail de R&D. Notre rôle n'est pas de produire des prototypes spectaculaires ni de suivre les modes technologiques. Il est de construire, patiemment, les briques qui permettront de capturer le savoir pendant qu'il se crée, de rendre l'information accessible au moment utile, et d'outiller les décisions qui reposent aujourd'hui sur l'expérience de quelques-uns.

La maintenance n'est pas un centre de coûts à compresser ; c'est une capacité stratégique à développer. Notre contribution se mesure sur le temps long, dans la fiabilité des installations, la qualité des décisions et la transmission du métier.

De l'Algorithme au Terrain : comment Optim est devenu un produit

Optim est un moteur d'optimisation conçu pour résoudre des problèmes complexes de planification, de routage et d'ordonnancement. Il s'appuie sur des métaheuristiques avancées, une architecture modulable et une grande capacité d'adaptation aux contextes métiers de nos clients. Mais au-delà de la technologie, notre objectif est de partager la démarche qui nous a permis de transformer un projet de recherche ambitieux en un composant réellement industrialisé. Cette démarche, que nous avons conçue comme un modèle reproductible pour d'autres projets, repose sur trois principes : la co-construction, l'expérimentation continue et l'intégration progressive.

Co-construire dans un dialogue continu et structuré

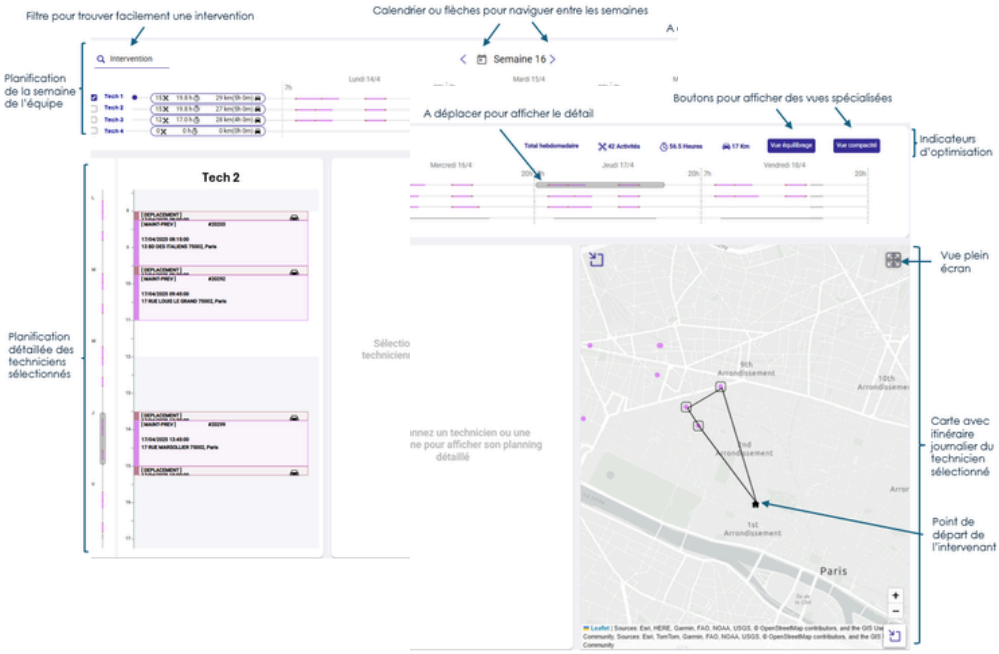
Dès les débuts de ce projet, nous avons instauré une collaboration étroite entre chercheurs, ingénieurs, développeurs, responsables produits et équipes métiers. Cette dynamique a été renforcée par un travail régulier avec les équipes de développement du produit final CARL (Product Owner, Scrum Master, développeurs, testeurs, production, etc.). Nous avons participé aux sprints, aux réunions de suivi et aux recettes métier. Ce travail a permis d'anticiper très tôt la faisabilité, l'ergonomie et l'industrialisation du futur moteur, tout en alignant les activités du projet de recherche avec les besoins concrets du produit.

Expérimenter en continu pour ancrer la solution dans la réalité des usages

Pour garantir une solution générique et réellement adaptée à une variété de contextes, nous avons mené plusieurs ateliers approfondis avec plusieurs clients pilotes. La démarche a commencé par l'envoi de questionnaires détaillés, suivis d'une analyse systématique des réponses pour identifier leurs contraintes et priorités. Nous avons ensuite mené des ateliers métier d'analyse de besoin, puis, tout au long du développement, des ateliers de démonstration et de simulation. En travaillant avec des clients aux profils très différents, nous avons exploré au fur et à mesure de multiples cas d'usage et validé les choix fonctionnels et algorithmiques. Cette démarche a constitué un véritable « test en conditions réelles » dès les premières versions, garantissant que la solution ne soit pas performante uniquement dans la théorie, mais solidement ancrée dans la réalité des utilisateurs.

Intégration progressive : du prototype au produit industriel

La dernière étape a consisté à préparer l'intégration industrielle d'Optim. Simultanément au développement technologique, nous avons conçu les éléments nécessaires à son déploiement, dont la documentation, la standardisation des règles, les mécanismes de configuration, les outils d'analyse, et une interface de visualisation dédiée.

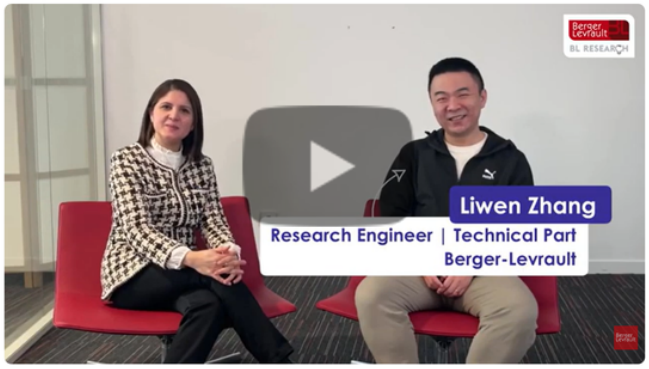


Interfaces de visualisation d'Optim

Ce double mouvement de recherche et d'industrialisation a fait d'Optim non pas une simple preuve de concept, mais un composant opérationnel, robuste et déjà intégré dans des produits tels que CARL Source.

L'ensemble de cette démarche s'inscrit dans une volonté forte consistant à montrer qu'un projet de recherche peut devenir un produit industriel à condition d'y associer méthode, collaboration et transparence. Elle constitue un cadre structurant pour accompagner les futurs projets de recherche de l'entreprise vers l'industrialisation.

- Re.Optim : réponse dynamique aux imprévus dans les plannings générés



ITW : Planifier avec BL.Optim

Clément Colin — **Liwen** Zhang — **Sara** Maqrot — **Salah** Ben Salha

EN SAVOIR +

Économie Circulaire

La cinquième révolution industrielle opère un virage dans la manière dont la technologie s'applique à l'industrie. L'Industrie 4.0 cherchait à rendre l'industrie plus performante alors que l'Industrie 5.0 utilise les mêmes technologies pour reconstruire l'industrie autour des enjeux de durabilité, de soutenabilité et de société.

Dans cette optique, l'économie circulaire se positionne comme un concept fondamental pour repenser l'industrie. C'est autant un concept, un cadre de pensée, un ensemble de principes qu'un modèle opérationnel. Elle ne se réduit pas à un simple processus ni à une technique isolée. Elle constitue un changement de paradigme dans la manière de concevoir la production, la consommation et la valeur. Il s'agit de concevoir l'usage des ressources dans une logique de durabilité, en rompant avec le modèle linéaire du « prendre, fabriquer, utiliser et jeter » fondé sur l'extraction, la production, la consommation et l'élimination, pour lui substituer des modèles circulaires reposant sur la réutilisation, la valorisation, la régénération et la continuité des cycles. L'économie circulaire offre ainsi des solutions résilientes et durables, tout en favorisant la relocalisation.

Des cadres pour l'économie circulaire

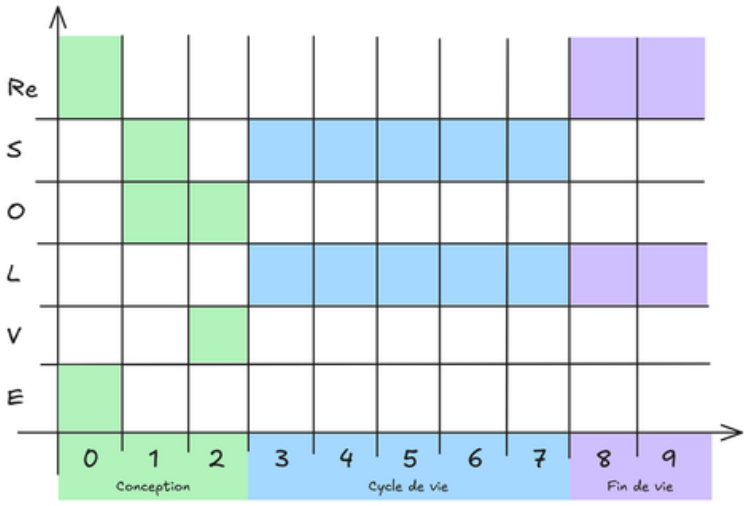
Il existe deux cadres définissant les frontières de l'économie circulaire : le framework ReSOLVE (Regenerate, Share, Optimize, Loop, Virtualize, Exchange) et les stratégies des R (R0 : Refuse, R1 : Rethink, R2 : Reduce, R3 : Reuse, R4 : Repair, R5 : Refurbish, R6 : Remanufacture, R7 : Repurpose, R8 : Recycle, R9 : Recover).

Le framework ReSOLVE, proposé par la Fondation Ellen Macarthur, s'affirme comme un ensemble de six actions permettant d'accompagner l'industrie dans la transition vers l'économie circulaire. Il s'organise autour de trois valeurs clés, à savoir la régénération des ressources, l'optimisation du cycle de vie des produits, et la réduction des déchets et des pertes liés en particulier à la production.

Les stratégies des R, qui évoluent depuis le début des années 2000 pour passer de 3 à 10 valeurs, sont utilisées pour guider et positionner les propositions d'économies circulaires.

Les différentes stratégies couvrent la phase de conception des produits (R0 à R2), leur cycle de vie (R3 à R7) et la gestion de leur fin de vie (R8 et R9).

Ces deux cadres cohabitent et fournissent un ensemble d'objectifs à traiter pour assurer la transition de l'industrie vers l'économie circulaire.



Croisement entre le framework ReSOLVE et les stratégies des R

Les réseaux collaboratifs au cœur du système

Le principe des réseaux collaboratifs se positionne comme un pilier central des travaux sur l'économie circulaire. Il s'agit de réseaux composés d'entités variées (organisations, personnes, machines intelligentes et connectées) qui sont généralement autonomes, distribuées géographiquement et hétérogènes dans leur culture, leur environnement, leur capital social et leurs objectifs, mais qui collaborent tout de même pour atteindre certains objectifs communs ou, à minima, compatibles.

Le lien entre l'économie circulaire et les réseaux collaboratifs est essentiel pour assurer les échanges nécessaires entre les différents acteurs de l'industrie. Ce lien est également indispensable concernant les technologies embarquées pour permettre l'extension du cycle de vie des produits et l'optimisation des processus. Le projet européen Circuloos, qui vise à accompagner les industriels dans la transition vers l'économie circulaire, est un bon exemple de réseau collaboratif.

Application à la gestion d'actifs

Les enjeux de l'économie circulaire s'inscrivent naturellement dans ceux de la gestion d'actifs d'entreprise. Dans les deux cas, l'objectif est de prolonger la durée de vie des ressources, d'en maximiser l'usage réel et de limiter les pertes de valeur liées à l'obsolescence ou au remplacement prématuré. Cette approche conduit à considérer les actifs non plus comme des objets à consommer, mais comme des ressources à entretenir, faire évoluer et revaloriser dans le temps.

Cette logique trouve une application directe dans la gestion des pièces détachées. Elle favorise la réparation, le réemploi, le reconditionnement et une meilleure maîtrise des stocks. Elle permet également de renforcer la résilience opérationnelle tout en réduisant les coûts et l'empreinte environnementale.

Si CARL Source se définit précisément comme un outil de gestion du cœur du cycle de vie des actifs, les travaux du Lab I5.0 pourraient permettre d'étendre cette couverture avec des fonctionnalités telles que :

- L'optimisation de la gestion de stock ;
- L'aide à la vérification d'état et au désassemblage avec la réalité mixte ;
- Le développement de réseaux collaboratifs intelligents.

- Économie circulaire et réseaux collaboratifs : futur de la gestion des actifs

Kevin
Ducharlet

Nos *prédictions* à 5 ans

Du réactif au prédictif

L'ère qui favorisait l'attente qu'une machine tombe en panne pour intervenir touche à sa fin. Grâce aux capteurs IoT, aux jumeaux numériques cognitifs et aux algorithmes d'apprentissage automatique, les équipements seront capables de s'auto-diagnostiquer et d'anticiper leurs propres défaillances. Cette évolution ne se limitera pas à prédire l'imminence d'une panne, elle permettra de comprendre pourquoi elle se produira et comment l'éviter. Les systèmes auto-adaptatifs ajusteront en temps réel leurs paramètres de fonctionnement pour prolonger la durée de vie des actifs et minimiser les arrêts non planifiés. Le technicien passera ainsi du rôle d'exécutant à celui de partenaire stratégique, capable d'interpréter les recommandations de l'IA et de prendre des décisions éclairées.

Human-Machine Teaming

Contrairement à l'Industrie 4.0 qui visait souvent à remplacer l'humain par la machine, l'Industrie 5.0 restaure l'opérateur au centre de l'écosystème technologique. Le concept de **Human-Machine Teaming** (HTM) va bien au-delà de la simple interaction homme-machine. Il établit une collaboration symbiotique dans laquelle l'IA anticipe les besoins du technicien tout en lui laissant le contrôle décisionnel. Les lunettes de réalité augmentée afficheront en temps réel les instructions contextuelles, les assistants vocaux intelligents guideront les interventions complexes, et les copilotes IA proposeront des diagnostics établis à partir de l'historique de l'équipement et de l'expertise collective de l'entreprise. L'objectif ne sera plus d'automatiser les tâches, mais d'amplifier les capacités humaines, réduisant la charge cognitive tout en augmentant la précision et la rapidité d'intervention.

La durabilité, une variable d'optimisation centrale

L'optimisation industrielle ne peut plus se limiter aux seuls critères de coût et de productivité. L'empreinte carbone, la consommation énergétique et les principes de l'économie circulaire deviennent des paramètres incontournables de toute décision opérationnelle. Les algorithmes d'optimisation multi-objectifs présenteront désormais des compromis entre OPEX, émissions de CO_2 et durée de vie des actifs, permettant aux décideurs de réaliser des arbitrages équilibrés et de choisir en conscience. Les jumeaux numériques proposent une projection en temps réel de l'impact environnemental de chaque intervention. La question « faut-il réparer ou remplacer ? » intégrera systématiquement l'analyse du cycle de vie complet, favorisant le remanufacturing, la réutilisation des composants et la traçabilité des matériaux recyclés.

Combler le fossé des compétences des métiers de la maintenance

Le secteur de la maintenance fait face à un défi démographique majeur :

Toute une génération de techniciens expérimentés part à la retraite, emportant avec elle des décennies de savoir-faire tacite. Parallèlement, les nouvelles recrues doivent maîtriser un éventail de compétences bien plus large qu'auparavant, de l'analyse de données à l'utilisation de la réalité augmentée, en passant par la collaboration avec des systèmes d'IA.

La réponse à ce défi réside dans les technologies d'augmentation qui proposeront la formation immersive en AR/VR (Augmented Reality/Virtual Reality), pour accélérer considérablement l'acquisition des compétences. Ces techniques seront efficacement complétées par les assistants IA capturant et redistribuant l'expertise des seniors, et les interfaces intuitives d'accès aux diagnostics avancés. Le rôle du technicien évoluera de la situation d'exécutant isolé à celui d'analyste connecté, capable d'intervenir avec le soutien d'experts distants et d'une intelligence artificielle contextuelle.

Edge Computing et Federated Learning

Les environnements industriels imposent des contraintes que le cloud seul ne peut satisfaire. Il est absolument nécessaire de tenir compte de la connectivité intermittente, de la latence incompatible avec les décisions temps réel, et des impératifs de confidentialité des données. L'avenir appartient donc aux architectures hybrides dans lesquelles l'intelligence s'exécute au plus près des équipements.

L'Edge Computing permet d'exécuter des modèles d'inférence directement dans les capteurs et les automates, garantissant une réactivité immédiate même en cas de déconnexion réseau. Le Federated Learning va plus loin et permet d'entraîner des modèles d'IA à partir de données distribuées sur plusieurs sites sans jamais centraliser les données brutes, préservant ainsi la confidentialité tout en bénéficiant de l'apprentissage collectif. Cette approche « offline-first » transformera chaque usine en nœud intelligent d'un réseau résilient et adaptatif.

Nos *publications* scientifiques

- Zhang, L., Maqrot, S., Mouysset, F., & Bortolaso, C. (2025). A Constraint Satisfaction Problems Based Scalable Framework to Address Large-Scale Realistic Scheduling and Routing Problems. 14th International Conference on Operations Research and Enterprise Systems, 45–56. SCITEPRESS

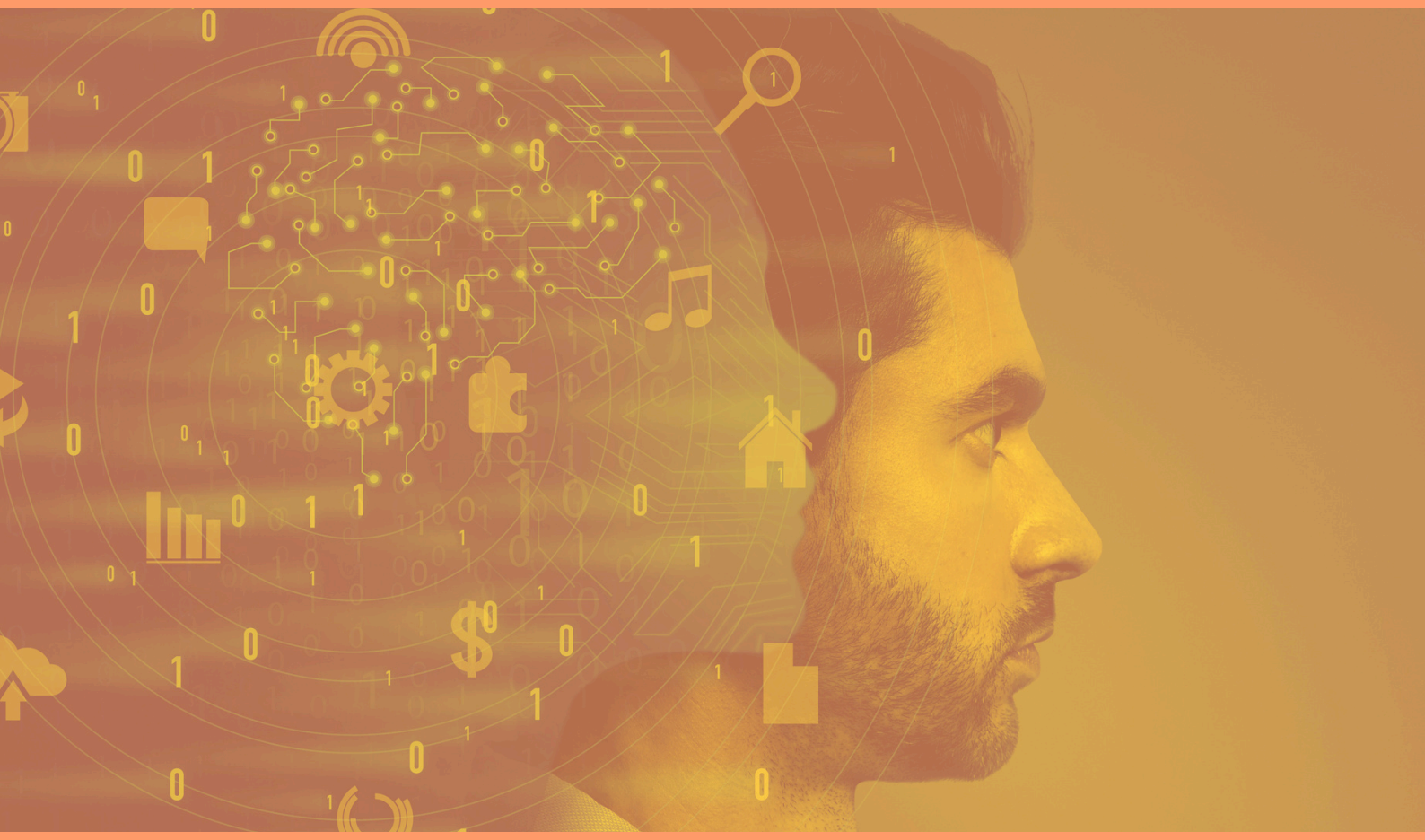
- SAFRI, H. (2025). Apprentissage Fédéré pour l'IoT : Application pour l'industrie 4.0 Federated Learning for IoT: Application to Industry 4.0. UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES.

- Dupré, C., Pietriga, E., Gladin, O., Rey, S., Saidi, H., & Appert, C. (2025). Investigating Hand-Bound Pads for AR Input Using Hand-Tracking Only. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 9(5), 1–25. https://doi.org/10.1145/3743707

- Dupré, C. (2025). Pad-based Interaction in Mixed Reality environments (Doctoral dissertation, Université Paris-Saclay).

- Ducharlet, K., Zhang, L., Maqrot, S., & Saidi, H. (2025, October). A Recommendation System-Based Framework for Enhancing Human-Machine Collaboration in Industrial Timetabling Rescheduling: Application in Preventive Maintenance. In Working Conference on Virtual Enterprises (pp. 363-381). Cham: Springer Nature Switzerland.

- Zhang, L., Chetouan, Y., Maqrot, S., Ducharlet, K., & Saidi, H. (2025, July). Bayesian Optimization for Fine-Tuning an AI Solver: Application to Preventive Maintenance Scheduling Problems. In International Conference on Industrial, Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems (pp. 55-67). Singapore: Springer Nature Singapore.



Partenariats **Publics**

L'écosystème de partenaires de la DRIT structure des collaborations dynamiques entre secteurs public et privé, faisant de la diversité de ses acteurs un levier stratégique pour innover et répondre concrètement aux défis technologiques. Ces interactions nourrissent surtout une compréhension fine des besoins de nos utilisateurs, guidant des recherches à fort impact.

Depuis plus de quinze ans, nos équipes de recherche et innovation collaborent étroitement avec des universités et instituts de recherche. Parmi eux, Inria occupe une place de premier rang. Signé en 2021, notre partenariat stratégique s'inscrit dans la durée et soutient les travaux menés au sein de nos trois laboratoires : Génie logiciel, Intelligence Artificielle et Industrie 5.0. Depuis 2024, nous renforçons encore cette collaboration en partageant notre feuille de route IA à long terme, articulée notamment autour de la distillation de LLM, des interactions vocales, et des knowledge graphs.

Ce partenariat s'incarne de manière exemplaire dans l'équipe-projet commune EVREF (Évolution réflexive des systèmes logiciels éternels), co-dirigée depuis 2022.

Après trois années de travaux consacrés à l'évolution continue des grands systèmes logiciels, avec un focus particulier sur l'analyse et la migration des systèmes existants, EVREF est en voie de reconduction pour 2026.

Nos initiatives conjointes incluent également plusieurs thèses de doctorat. Avec l'équipe Wimmics, deux nouvelles thèses sont engagées sur les knowledge graphs et l'agentification. D'autres collaborations ont donné lieu à des soutenances remarquées :

- Hamza Safri (équipe DataMove) sur l'apprentissage fédéré ;
- Katarina Batiziakoudi (équipe AVIZ), dont les travaux en datavisualisation explicable ont reçu plusieurs distinctions ;
- Camille Dupré (équipe ILDA) sur la spatialisation en réalité augmentée.

Ces réalisations illustrent la vitalité et la profondeur de nos partenariats, au cœur de notre stratégie scientifique et technologique.

Anaïs Vatinel

Partenariats ***Privés***

Les partenariats privés constituent un pilier essentiel de la stratégie de recherche et d'innovation de Berger-Levrault. Notre équipe s'appuie sur un réseau d'entreprises innovantes, de startups technologiques, de clients et de partenaires industriels qui contribuent à transformer les avancées scientifiques en solutions concrètes et opérationnelles. Cet écosystème permet d'ancrer nos travaux dans une logique de recherche appliquée, directement alignée sur les besoins du marché.

Au cœur de cette démarche, nous déployons une méthodologie d'innovation collaborative fondée sur la co-conception centrée utilisateur. Toutes les parties prenantes, utilisateurs finaux, décideurs, financeurs, sont impliquées à chaque étape de maturité des solutions. Cette approche garantit une compréhension fine des usages, la prise en compte systématique des besoins et des retours terrain, ainsi que la sécurisation du processus d'innovation.

Plusieurs collaborations industrielles nous permettent d'expérimenter et de valider nos technologies en conditions réelles grâce au déploiement de Minimum Viable Products (MVP). Olymel, Lindt et Auchan ont ainsi contribué à la mise en œuvre de MixedR, notre solution de maintenance augmentée. Sodebo et Fraîcheur de Paris ont participé aux expérimentations de BL.OPTIM. Avec Coruscant, nous développons des agents capables d'automatiser des chaines de traitements ou des actions utilisateurs dans la solution de GMAO CARL Source, en partenariat étroit avec Anios, Olymel, Somfy, Air France et Alstef.

Ces synergies permettent d'accélérer l'intégration de nos innovations auprès des utilisateurs, tout en orientant nos investissements de recherche vers des besoins explicitement identifiés.

Réunir experts académiques et partenaires industriels autour des métiers de Berger-Levrault est au cœur de notre stratégie : une dynamique qui illustre notre engagement à repousser les limites technologiques tout en restant solidement ancrés dans les réalités du terrain.

FAITS MARQUANTS

07/25 | FRANCE

AI SUMMIT

2*Lauréats

02/25 | PORTUGAL

ICORES

Présidente de séance

03/25 | FRANCE

GLOBAL INDUSTRIE

Exposant | Village IA

05/25 | USA

NAACL

Conférence

07/25 | POLOGNE

ESUG'25

2*Lauréats

07/25 | JAPON

IAE/AIE

Conférence

10/25 | PORTUGAL

PRO/VE

Conférence

12/25 | FRANCE

WEBINAIRE IA AGENTIQUE

Partenariat Ippon Technologies x Berger-Levrault

Gaëlle
Baudry

DANS LA PRESSE

L'ETI Berger-Levrault, lauréate de l'appel à manifestation d'intérêt « IA pour l'Efficience »

Le 24/02/2025 à 15:11

Informatique industrielle | Logiciels

Berger-Levrault est lauréat de l'appel à manifestation d'intérêt international « IA pour l'Efficience » - © Berger-Levrault

L'éditeur de solutions logicielles ETI Berger-Levrault est lauréat de l'appel à manifestation d'intérêt international « IA pour l'Efficience » qui vise à mettre en lumière les succès et les exemples concrets d'utilisation de l'IA dans l'économie, l'industrie ou le service public.

02/25 | MESURES

LAURÉAT AMI "IA EFFICIENCE"

Deux prix décernés à l'AI SUMMIT - Paris

Berger-Levrault engagé pour une nsformation numérique plus responsa L'interview de Benoit Verhaeghe

4 Décembre 2025 | Entreprises Et Métiers | Margot Barberousse

Monde Des Grandes Écoles Et Universités LE MAGAZINE • N°115 • JUIN 2025

DÉCEMBRE 2025

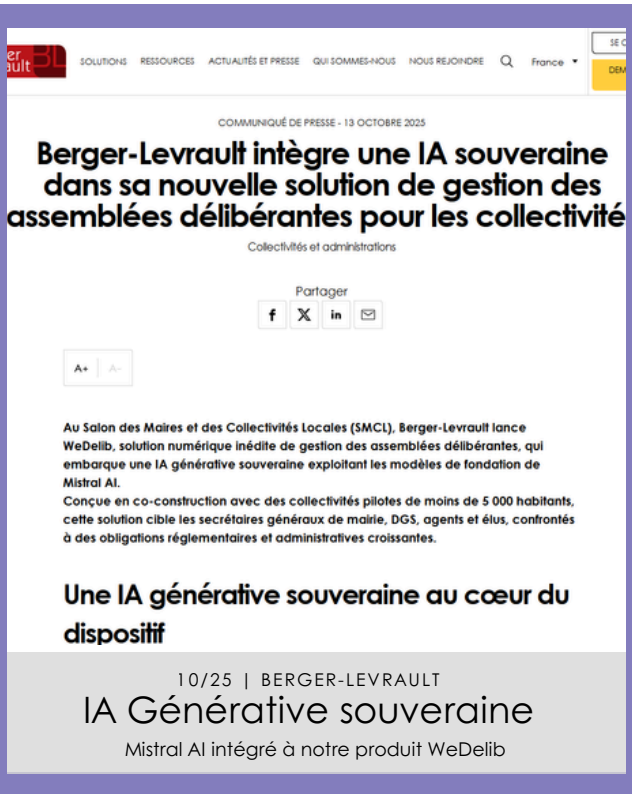
Berger-Levrault est leader des solutions logicielles de RH et de GF pour les secteurs public et parapublic en France et en Espagne et leader européen des solutions de ge de maintenance. ETI engagée, elle développe des logiciels tout en plaçant la durabili l'inclusion au cœur de sa stratégie. Benoît Verhaeghe (Polytech Lille – 2018), Manag de projets scientifiques, nous en dit plus.

Concevoir des logiciels responsables, possible. Et chez Berger-Levrault, c'est priorité ! « Notre engagement pour un numérique plus responsable se décline axes : la sobriété via l'écoconception logicielle pour réduire l'empreinte carb du secteur, mettre le numérique à la po de toutes et de tous, et renforcer la pla des femmes dans la tech. L'idée, c'est concevoir avec les clients des outils performants, simples à utiliser et

06/25 | LE MONDE DES GRANDES ÉCOLES ET UNIVERSITÉS

INTERVIEW DE BENOIT V.

Un engagement numérique plus responsable



SOLUTIONS RESSOURCES ACTUALITÉS ET PRESSE QUI SOMMES-NOUS NOUS REJOINDRE France

COMMUNIQUÉ DE PRESSE - 13 OCTOBRE 2025

Berger-Levrault intègre une IA souveraine dans sa nouvelle solution de gestion des assemblées délibérantes pour les collectivité

Collectivités et administrations

Partager

Au Salon des Maires et des Collectivités Locales (SMCL), Berger-Levrault lance WeDelib, solution numérique inédite de gestion des assemblées délibérantes, qui embarque une IA générative souveraine exploitant les modèles de fondation de Mistral AI.
Conçue en co-construction avec des collectivités pilotes de moins de 5 000 habitants, cette solution cible les secrétaires généraux de mairie, DGS, agents et élus, confrontés à des obligations réglementaires et administratives croissantes.

Une IA générative souveraine au cœur du dispositif

10/25 | BERGER-LEVRAULT

IA Générative souveraine

Mistral AI intégré à notre produit WeDelib

L'USINEDIGITALE

Les applications métier

Secteur public – Berger-Levrault revient avec une solution de gestion des assemblées délibérantes dopée à l'IA

Un outil souverain pour épauler les agents de la fonction publique au quotidien, notamment dans le cadre des assemblées délibérantes. Tel est l'objectif de l'éditeur Berger-Levrault avec sa solution WeDelib présentée au salon des maires cette semaine.

Industrie – "Avec l'IA générative, les expertises métier sont rendues accessibles aux machines", estime Anne-Delphine Beaulieu, directrice de la transformation digitale de Lisi

Depuis un an, le groupe Lisi introduit l'IA générative dans le quotidien de tous ses métiers, y compris industriels, témoigne Anne-Delphine Beaulieu, directrice de la transformation digitale de l'ETI familiale. Celle qui est aussi directrice RSE prédit un profond bouleversement de tous les métiers.

Secteur public – La mairie de Madrid fait appel à Atos pour accélérer la mise en œuvre de l'IA dans les processus administratifs et services municipaux

11/25 | L'USINE DIGITALE

Assistant Intelligent Legibase

Mistral AI intégré à notre produit WeDelib

Relancer ***un cycle*** de ***Recherche*** pour renouveler le ***socle stratégique***

L'année 2025 confirme une évidence que beaucoup pressentaient sans toujours la nommer. L'innovation n'est plus un événement rare que l'on célèbre lorsqu'il survient. Elle devient une matière continue qui traverse nos produits, nos organisations, et les métiers de nos clients. Elle s'installe dans des chaînes d'usage réelles, sous contraintes réglementaires, opérationnelles, budgétaires et environnementales. Dans ce contexte, la question déterminante n'est plus seulement de produire de la nouveauté. Elle est de garantir la tenue de notre flux d'innovations dans le temps, dans le réel, et sous contraintes.

Ce déplacement nous rappelle la nature même du rôle de la Recherche. Lorsque les technologies deviennent plus autonomes, plus composées, plus difficiles à expliquer, la maîtrise ne se décrète pas. Elle se construit patiemment, s'équipe avec sérieux, se mesure lentement, et s'éprouve au quotidien. Faire tenir l'innovation dans le réel signifie assumer l'incertitude comme un fait pour la transformer en objet de connaissance et d'ingénierie. Cela suppose de mettre en place des cadres d'évaluation, des mécanismes de traçabilité, des protocoles de validation et des limites explicites, afin que la performance ne soit jamais obtenue au prix de la confiance.

Ce yearbook montre que nous avons franchi un premier seuil. Les usages grandissent, les périmètres s'élargissent, les exigences de souveraineté et de sécurité s'intensifient. Dans le même mouvement, l'agentique ouvre des possibilités nouvelles, mais impose une discipline plus forte encore, car passer du « répondre » au « faire » déplace le risque et modifie la responsabilité. La frugalité numérique cesse d'être une intention et devient une exigence qu'il faut instrumenter, car l'impact du numérique ne peut plus être un angle mort. Le génie logiciel ne se réduit donc plus à mettre au point des outils pour produire du code. Il devient une science de la maintenabilité, de l'observabilité et de la robustesse d'un univers logiciel de plus en plus complexe. L'Industrie 5.0 rappelle enfin que la technologie n'a de sens que si elle s'inscrit dans des systèmes humains, industriels et territoriaux qui doivent rester viables.

Cette nouvelle tendance nous ramène à des considérations qui requièrent des efforts certains en matière de Recherche.

Pour 2026 et au-delà, cette maturation et ces nouveaux enjeux appellent une relance assumée d'un nouveau cycle de recherche comme socle stratégique. Il s'agit d'établir des feuilles de route structurantes, explicites et exigeantes pour chacun de nos axes, avec des objectifs de connaissance, des critères de preuve, des trajectoires d'industrialisation et des conditions de gouvernance. Ces feuilles de route devront articuler exploration et intégration, innovation et soutenabilité, autonomie et contrôle, vitesse et robustesse. Elles devront intégrer la réalité des métiers, les contraintes des marchés, les exigences de conformité et les impératifs de souveraineté, tout en préservant la capacité à explorer des voies qui ne sont pas encore évidentes.

Cette relance implique aussi un choix d'organisation. La recherche ne peut plus être seulement un accélérateur de solutions. Elle doit agir comme une instance de discipline collective, capable de fédérer tous les acteurs importants de notre écosystème. Elle doit organiser la preuve par la mesure, la valeur par l'évaluation terrain, la confiance par la transparence, et la durabilité par la frugalité et la maintenabilité. Autrement dit, la recherche doit devenir le lieu qui transforme la complexité en trajectoires pilotables et qui rend explicites les limites. Mais elle doit également nous permettre d'apprendre vite sans dériver tout en contribuant à l'industrialisation sans renoncer aux exigences imposées par la production des savoirs et des connaissances.

C'est sur ce nouveau cycle de recherche, pensé comme un socle stratégique de long terme, que Berger-Levrault entend construire un numérique capable de tenir dans la complexité, de produire de la valeur durable et de préparer, avec lucidité et exigence, les transformations à venir.

"Si l'avenir ne se prédit pas, il peut être imaginé sous contrainte. C'est lorsque le réel résiste que la recherche devient l'art de transformer l'incertitude en trajectoires gouvernables."
Mustapha Derras, Inspiration libre de Paul Valéry, Bruno Latour et Edgar Morin

Editeur : Direction de la Recherche
et de l'Innovation de Berger-Levrault
Comité éditorial : Mustapha Derras
Design : Gaëlle Baudry

Direction de la Recherche et de l'Innovation (2025), Rapport de Recherche & Innovation, Yearbook 2025, Berger-Levrault.

© Berger-Levrault, Freepik

#InnoByBL

BL Research

research-bl.com

YEARBOOK 2025 - *Recherche & Innovation*

Berger-Levrault
Direction de la Recherche et de l'Innovation Technologique
64 rue Jean Rostand
31 670 Labège

www.research-bl.com