



keyrus
make data matter

TAB
Tech Advisory Board

Symbiose numérique

L'IA composite : du concept à la valeur d'entreprise

www.keyrus.com

Symbiose numérique

L'IA composite : du concept à la valeur d'entreprise

L'accélération de l'adoption de l'intelligence artificielle dans les entreprises révèle progressivement les limites des approches monomodales. Confrontés à des problématiques d'une complexité croissante et à des volumes de données parfois restreints ou disparates, les décideurs peinent à obtenir des résultats suffisamment pertinents et robustes à partir de techniques isolées. Cette situation pousse les organisations à rechercher des solutions plus flexibles et adaptées à la diversité de leurs enjeux métiers.

L'IA composite s'impose dans ce contexte comme une réponse méthodologique articulée, reposant sur la combinaison de techniques analytiques complémentaires. Par l'association de modèles de machine learning, de traitement du langage naturel, de vision par ordinateur, de statistiques descriptives et de graphes de connaissances, elle permet d'élargir le spectre des représentations et d'augmenter la fiabilité des analyses.

À travers cette hybridation technologique, les entreprises disposent désormais d'un levier pour affronter des cas d'usage variés avec des niveaux accrus de précision et de résilience, tout en maîtrisant leurs ressources et leurs contraintes opérationnelles. Cependant, cette approche soulève également des enjeux d'intégration, de gouvernance et de montée en compétences qu'il convient d'anticiper pour garantir une exploitation efficace et durable.



Images générées par **Lexica Aperture v5** avec la consigne : « A close-up portrait of a happy visionary business leader, their face partially illuminated by the soft glow of holographic data streams and interconnected AI networks. Their expression is confident and focused, symbolizing strategic decision-making in the era of composite AI. Emerging from their face, a fusion of machine learning algorithms, natural language processing nodes, and knowledge graphs form a complex yet harmonious digital ecosystem. The background features a futuristic enterprise environment with augmented reality interfaces and AI-driven analytics dashboards. The color scheme includes neon blues, purples, and soft digital glows, evoking innovation, intelligence, and synergy. »

Des problématiques toujours plus complexes

L'intelligence artificielle composite désigne l'utilisation conjointe et structurée de plusieurs techniques d'intelligence artificielle afin d'apporter des réponses plus pertinentes et plus complètes à des problématiques complexes. Là où une approche traditionnelle mobilise un modèle unique pour traiter une tâche spécifique, l'IA composite intègre différentes méthodes dans un même dispositif analytique afin de tirer parti de leurs complémentarités. Cette démarche permet d'élargir les capacités d'abstraction, d'améliorer la qualité des résultats et de s'adapter à la diversité des contextes métiers.

Le fonctionnement de l'IA composite repose sur l'assemblage raisonné de techniques hétérogènes, sélectionnées en fonction des données disponibles et des objectifs visés. Parmi les technologies les plus fréquemment mobilisées figurent le **machine learning** et le **deep learning** pour l'identification de patterns et la prédiction, le **traitement automatique du langage naturel** (NLP) pour l'analyse et la compréhension de textes, la **vision par ordinateur** (computer vision) pour l'interprétation d'images, les **statistiques descriptives** pour les analyses quantitatives, ainsi que les **graphes de connaissances** pour représenter et exploiter les relations complexes entre des données.



Pour approfondir ces mécanismes d'imbrication méthodologique et mieux comprendre comment ces différentes couches technologiques interagissent, il est possible de se référer à l'excellentissime eBook *Data Matriochkas*.

En combinant ces différentes approches, l'IA composite permet de couvrir un spectre plus large de besoins métiers et de traiter des données variées, qu'elles soient textuelles, visuelles, numériques ou relationnelles. Cette hybridation méthodologique contribue à renforcer la robustesse des analyses et à limiter la dépendance à des jeux de données volumineux, en valorisant des informations hétérogènes issues de sources multiples.

Par nature adaptable, l'IA composite n'impose aucun schéma préétabli. Chaque cas d'usage donne lieu à la conception d'une architecture sur mesure, dans laquelle les méthodes retenues interagissent pour produire des résultats exploitables, affiner les prédictions et améliorer en continu les performances grâce aux retours et corrections issus du terrain. Ce principe d'orchestration confère à l'IA composite une place centrale dans les stratégies de valorisation de la donnée et d'automatisation des processus décisionnels.



Image générée par Midjourney avec la consigne : « A futuristic business environment where a business leader or data scientist stands at the center, analyzing a complex, multi-layered digital interface. Around them, structured tables, unstructured text, real-time sensor data, and visual analytics, fragmentation of modern enterprise data. In the background, representations of traditional analytical models to process the complexity, with graphs and signals. »

Les faiblesses des approches isolées

La montée en complexité des problématiques métier confronte les entreprises à des situations où les approches analytiques traditionnelles montrent leurs limites. De nombreux cas d'usage requièrent désormais de traiter simultanément des données de nature différente, issues de sources disparates, avec des volumes parfois insuffisants pour alimenter efficacement des modèles de machine learning classiques. Face à ces contraintes, **l'IA composite apporte une réponse structurée et performante, en intégrant des techniques complémentaires capables de pallier les faiblesses des approches isolées.**

En combinant plusieurs méthodologies dans une même architecture, l'IA composite permet d'améliorer la précision des analyses et d'étendre la couverture des cas d'usage. **Cette diversité analytique accroît la résilience du système : lorsqu'un modèle présente des performances insuffisantes, d'autres prennent le relais ou affinent les résultats.** L'entreprise bénéficie ainsi d'une plus grande fiabilité dans ses processus décisionnels, tout en maîtrisant les risques liés à l'instabilité ou à la dégradation de certaines modélisations.

Par exemple, dans le secteur bancaire, la détection de fraudes peut s'appuyer simultanément sur un modèle de machine learning supervisé pour identifier des transactions atypiques, un moteur d'analyse comportementale exploitant des graphes de connaissances pour détecter des anomalies dans les interactions des clients, et un système de traitement du langage naturel pour examiner les justificatifs textuels associés aux opérations. Si l'un de ces modèles présente des incertitudes, les autres viennent compléter l'analyse, permettant ainsi de limiter les faux positifs et d'optimiser la fiabilité du dispositif de surveillance.

L'IA composite se distingue également par sa capacité à réduire les exigences en matière de données. En mobilisant des techniques adaptées à des volumes restreints ou hétérogènes, elle permet de générer des insights pertinents sans recourir systématiquement à des jeux de données massifs, souvent longs et coûteux à constituer. Ce levier est particulièrement stratégique dans des contextes où l'historique disponible est limité ou où la confidentialité des informations impose des contraintes d'accès.

Ainsi, dans le domaine de la santé, il est fréquent que les établissements disposent de peu de cas documentés pour certaines pathologies rares, et que l'exploitation des données médicales soit strictement encadrée par des réglementations de protection des données sensibles.

((La **montée en complexité** des problématiques métier confronte les entreprises à des situations où les approches analytiques traditionnelles montrent leurs limites.))

Grâce à l'IA composite, il devient possible de croiser des connaissances médicales formalisées sous forme de graphes, des publications scientifiques, et des analyses locales issues d'échantillons réduits, afin de générer des recommandations de prise en charge pertinentes, sans nécessiter l'accès à un volume exhaustif de dossiers patients.

Au-delà des gains techniques, l'IA composite répond aux attentes des entreprises en matière d'automatisation avancée et de soutien à la décision. En orchestrant des méthodes issues de champs variés – statistiques, apprentissage supervisé, analyse sémantique, reconnaissance visuelle –, elle reproduit des raisonnements proches de ceux des experts métier. Cette capacité à articuler différentes perspectives sur un même problème renforce l'agilité des organisations, qui peuvent ainsi adapter plus rapidement leurs stratégies face à des environnements changeants.

Ainsi dans le secteur du retail, par exemple, l'IA composite permet d'ajuster en temps réel les prévisions de demande en combinant l'analyse statistique des ventes passées, la détection automatique de ruptures de tendance via des modèles de machine learning, l'interprétation des avis clients par traitement du langage naturel, et la reconnaissance d'images pour suivre l'état des linéaires en magasin. Ce croisement de signaux hétérogènes permet d'anticiper les fluctuations de consommation, d'ajuster les approvisionnements et de recommander des actions ciblées aux équipes terrain, en reproduisant la capacité d'analyse transversale d'un chef de secteur expérimenté.

En fournissant un cadre d'analyse robuste, souple et évolutif, l'IA composite s'impose comme un levier majeur pour transformer la donnée en avantage concurrentiel, sécuriser les décisions stratégiques et optimiser les performances opérationnelles.



Image générée par MidJourney avec la consigne :
« imbricated data in the style of malika favre and noma bar, white background - chaos 10 --ar 1:2 --style raw --weird 300 »

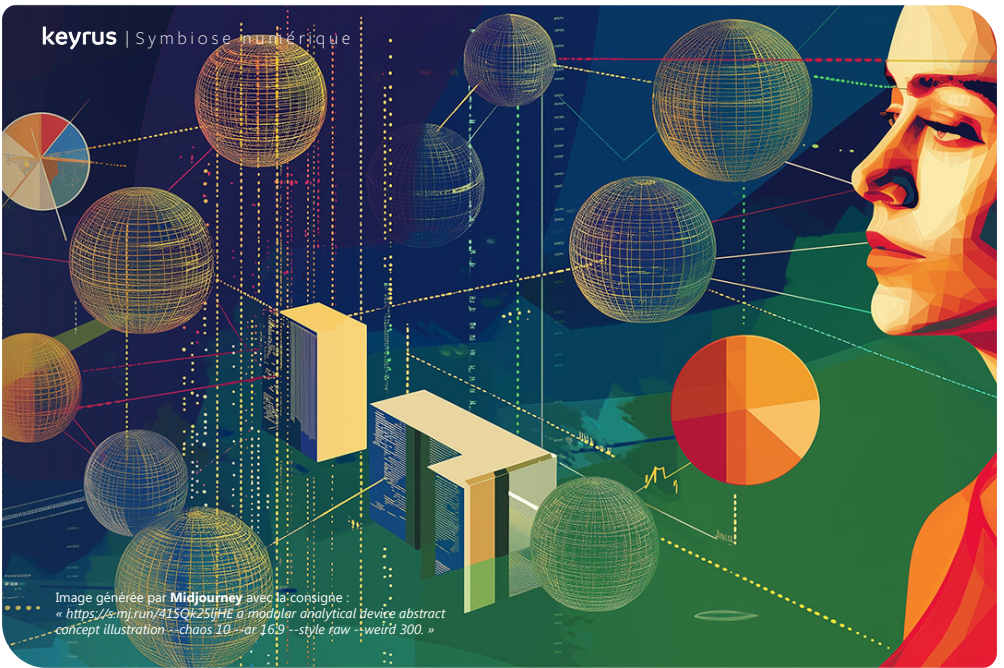


Image générée par Midjourney avec la consigne :
« <https://bmi.run/415Qkz5jHt> a modular analytical device abstract
concept illustration --chaos 10 --ar 16:9 --style raw --weird 300. »

Construire un dispositif modulaire

La mise en œuvre d'une approche d'IA composite repose sur la construction d'un **dispositif analytique modulaire**, capable d'associer plusieurs techniques adaptées aux spécificités du problème à résoudre. Ce processus débute par la définition précise des objectifs métiers et l'identification des données disponibles, qu'elles soient structurées ou non structurées, internes ou externes, massives ou limitées.

L'étape suivante consiste à sélectionner les méthodes les plus pertinentes afin de bâtir un pipeline analytique cohérent, où chaque composant vient compléter et enrichir les résultats des autres. Encore une fois, dans ce cadre l'IA composite peut mobiliser simultanément des modèles de machine learning pour détecter des patterns, du traitement du langage naturel pour analyser des textes, de la vision par ordinateur pour interpréter des images, et des graphes de connaissances pour structurer des relations complexes.

Ces techniques sont orchestrées de manière à produire un résultat unifié, fruit de l'interaction de ces multiples approches, et affiné par des mécanismes d'apprentissage itératif fondés sur les retours utilisateurs et les évolutions des données.

Cette flexibilité méthodologique permet d'adresser des cas d'usage variés dans des secteurs aux besoins hétérogènes.

- **Dans le domaine de la santé**, l'IA composite combine par exemple l'analyse d'imagerie médicale, l'examen des antécédents patients et l'exploitation de données génétiques pour améliorer la précision des diagnostics.
- **En finance**, elle détecte les fraudes en croisant des analyses comportementales, des séries temporelles de transactions et des signaux textuels issus de documents ou d'échanges.
- **Le secteur du retail** mobilise cette approche pour affiner les recommandations personnalisées, en associant prévisions de tendances, études d'opinions et historiques d'achat.

((De nombreux cas d'usage requièrent désormais de traiter simultanément des données de nature différente, issues de sources disparates, avec des volumes parfois **insuffisants pour alimenter efficacement des modèles de machine learning classiques.**))

- **L'industrie** recourt à l'IA composite pour anticiper les pannes, en intégrant des données de capteurs, des modèles de maintenance prédictive et des retours d'expérience terrain.
- **Les services publics** exploitent également ces méthodes pour optimiser la gestion des infrastructures, en combinant données météorologiques, flux de mobilité et historiques de maintenance afin de planifier les interventions et prévenir les incidents.
- **Dans le secteur de l'énergie**, l'IA composite contribue à ajuster la production en temps réel, en croisant prévisions de consommation, données issues de réseaux intelligents et contraintes environnementales pour garantir l'équilibre entre offre et demande.
- ...

La réussite de ces déploiements repose sur la capacité à concevoir des architectures adaptées aux objectifs stratégiques de l'entreprise ou de l'organisation, tout en assurant l'**interopérabilité des outils** et la **fluidité des échanges entre modèles**.

Anticiper les défis par une approche méthodique

En effet, le déploiement de solutions d'IA composite confronte les entreprises à des enjeux techniques et organisationnels qui nécessitent une approche structurée et rigoureuse.

- **La complexité** inhérente à l'orchestration de multiples modèles impose tout d'abord **une attention particulière à l'intégration**. Assurer la communication fluide entre des techniques hétérogènes, chacune reposant sur des logiques et des formats de données distincts, suppose la mise en place d'architectures modulaires et interopérables, capables de synchroniser les traitements tout en garantissant la cohérence des résultats produits. Cette complexité s'accroît lorsqu'il s'agit d'assurer la maintenabilité et le suivi des performances d'une IA composite.



Contrairement à un modèle isolé, dont les biais ou les dérives peuvent être analysés de manière relativement linéaire, une approche systémique implique une interdépendance entre plusieurs modèles. La dégradation des performances peut ainsi être diffuse et difficile à identifier, chaque composant pouvant impacter les autres de manière non triviale. Pour y remédier, il est essentiel de mettre en place des dispositifs de surveillance continue des performances, avec des métriques adaptées aux interactions entre modèles, et de prévoir des mécanismes d'explicabilité permettant d'identifier les points de faiblesse du système global.

- **La diversité des données mobilisées** par l'IA composite soulève également des problématiques de qualité, d'harmonisation et de gouvernance. **L'exploitation conjointe d'informations structurées, semi-structurées et non structurées** exige des processus rigoureux de préparation, de normalisation et de sécurisation.
- **La préservation de la confidentialité**, notamment dans des contextes sensibles tels que la santé ou la finance, impose par ailleurs le recours à des techniques adaptées, comme la génération de données synthétiques, l'anonymisation ou l'apprentissage fédéré, afin de limiter les risques sans compromettre la performance analytique.



- **Les ressources nécessaires** à la mise en œuvre de l'IA composite représentent un autre point de vigilance. L'association de plusieurs modèles augmente mécaniquement **la charge computationnelle et les coûts d'infrastructure**, tout en nécessitant des compétences avancées pour concevoir, maintenir et optimiser l'ensemble. La mutualisation des outils, l'automatisation des workflows et le recours à des plateformes spécialisées permettent de contenir ces exigences, tout en assurant l'évolutivité et la pérennité des dispositifs déployés. L'analyse des performances d'un système composite demande également des efforts accrus en matière de monitoring et de correction. Il devient indispensable d'adopter des outils capables de détecter les anomalies de manière proactive, d'expliquer les dégradations de résultats et d'automatiser les ajustements lorsque cela est possible. L'approche MLOps appliquée à l'IA composite joue ici un rôle clé, en structurant les processus de suivi et d'amélioration continue.
- Enfin, **la question de l'accessibilité** se pose pour les entreprises de taille intermédiaire, qui ne disposent pas toujours des moyens humains et financiers des grands groupes. Toutefois, la montée en puissance de solutions cloud prêtes à l'emploi et paramétrables ouvre des perspectives favorables, en démocratisant l'accès à des architectures composites robustes et adaptables aux enjeux métiers spécifiques. Cette évolution s'inscrit dans le prolongement

de l'approche AaaS (Agent-as-a-Service,) présentée dans l'eBook AaaS : *La fin du SaaS ?*, qui décrit comment des services mutualisés et à la demande permettent désormais aux organisations de toutes tailles de bénéficier des capacités avancées de l'intelligence artificielle sans supporter l'intégralité des coûts d'infrastructure ou de développement. L'IA composite profite directement de ces modèles serviciels, qui favorisent son adoption progressive par des structures aux ressources limitées, tout en garantissant un haut niveau de personnalisation et d'évolutivité. Pour approfondir ce sujet, l'eBook est consultable à l'adresse suivante : <https://keyrus.com/fr/fr/insights/aaas-revolution-processus-metier-intelligence-artificielle>.

En anticipant ces défis par une approche méthodique, les entreprises peuvent tirer pleinement parti des apports de l'IA composite. Là encore, cette exigence de surveillance et d'adaptabilité rejoint les principes développés dans l'eBook AaaS : la révolution des processus métier par l'intelligence artificielle, qui souligne l'importance de mécanismes d'automatisation et d'orchestration continue pour garantir l'efficacité des solutions d'IA à long terme. En intégrant des solutions de supervision avancées et des stratégies de correction dynamique, les entreprises peuvent exploiter pleinement la puissance de l'IA composite sans subir les effets de dérive algorithmique.

Ainsi, la définition d'une stratégie claire, l'accompagnement par des experts, et la mise en place de cadres de gouvernance solides constituent des leviers déterminants pour transformer ces complexités en opportunités durables et génératrices de valeur.

Keyrus accompagne les entreprises et organisations à chaque étape de leurs projets d'IA composite, en mobilisant à la fois son expertise stratégique pour cadrer les usages et identifier les leviers de valeur, et ses compétences opérationnelles pour concevoir, déployer et optimiser des solutions adaptées aux spécificités de chaque métier.

Article co-écrit par Keyrus, ChatGPT, DeepSeek, Mistral, Claude, Copilot, Perplexity et Gemini

Vous avez trouvé cette lecture utile ?

Vous aimerez sûrement aussi :

Les 7 erreurs courantes dans la gouvernance des données

et comment les éviter !

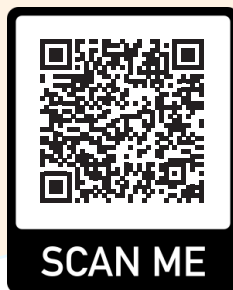
Cet eBook explore les défis récurrents auxquels les organisations sont confrontées en matière de gestion des données. Il met en lumière sept erreurs majeures, telles que l'absence de rôles clairs, le manque de standards de qualité, une documentation insuffisante, des failles de sécurité, un désalignement avec les objectifs stratégiques, une résistance au changement et un déficit d'outils collaboratifs. À travers des analyses concrètes et des exemples sectoriels, l'ouvrage propose des solutions pratiques pour structurer efficacement la gouvernance des données, en garantissant leur qualité, leur sécurité et leur exploitation optimale au service de la stratégie d'entreprise.

Quelles sont les 3 principales idées ?

1. Les erreurs courantes de gouvernance des données : identification des sept erreurs majeures qui compromettent la qualité, la sécurité et l'exploitation des données.

2. L'importance d'une gouvernance structurée : nécessité de définir des rôles clairs, d'assurer la qualité des données et de sécuriser leur gestion pour une meilleure conformité et performance.

3. Des solutions pragmatiques et opérationnelles : adoption de bonnes pratiques, d'outils adaptés et d'une approche collaborative pour éviter ces erreurs et optimiser la valeur des données.





Tech Advisory Board

Tech Advisory Board (TAB)

Conçu pour éclairer les orientations technologiques de Keyrus en s'appuyant sur des convictions fortes et des offres de pointe, notre TAB incarne une vision ambitieuse et innovante au service de l'excellence technologique.

Le TAB, c'est qui ?

Il est aujourd'hui composé de 9 experts, qui couvrent de concert toute la chaîne de valeur de la donnée : de l'architecture à l'ingénierie, l'analyse, la gouvernance, la gestion, jusqu'à la stratégie des données. Et évidemment notre ancrage dans la data science avec nos experts en Intelligence Artificielle.

Les membres du TAB : **Van Tuan Dang, Cao Tri Do, IkmeI Hamdi, Nassim Nalla, Gilles Dansou, Benoit Domas, Jonathan Meklat, Patricio Touchard** et **Ali Hadji**.

Le TAB, c'est quoi ?

C'est LE board réunissant les leaders Tech de Keyrus France ! Il incarne l'expertise collective de nos Tech Leads en France pour positionner Keyrus comme un acteur de référence en termes de technologie et d'innovation.

Le TAB, pourquoi ?

- Participer à la co-construction de nos offres innovantes
- Transformer les technologies disruptives en cas d'usage à valeur
- Développer l'excellence de réalisation de nos équipes
- Challenger nos clients dans leurs orientations et choix technologiques

Le TAB, pour qui ?

Pour nos clients et partenaires dans l'écosystème Keyrus France ! Parce que notre objectif est de toujours vous offrir une expérience technologique unique, le TAB est à vos côtés pour vous aider à naviguer avec succès dans un paysage technologique en constante évolution.

keyrus

make data matter

Du conseil en management à l'intégration des technologies digitales, Keyrus met depuis 28 ans les données au cœur de chaque transformation pour accompagner ses clients dans l'amélioration continue et durable de leur performance au travers de 5 domaines d'expertise :

- **IA & Automatisation** : accompagner les entreprises et organisations publiques dans l'optimisation de leurs processus, l'augmentation de leur productivité et de leur performance opérationnelle pour leur permettre ainsi de se concentrer sur des activités à forte valeur ajoutée.
- **Expérience digitale** : aider les entreprises à imaginer et à créer des expériences digitales multicanales inspirantes et engageantes pour atteindre leurs objectifs commerciaux.
- **Data & Analytics** : permettre aux organisations de développer et de déployer les capacités nécessaires pour donner du sens et de la valeur aux données.
- **Cloud & Sécurité** : offrir des solutions Cloud robustes, flexibles et sécurisées, garantissant la confidentialité et l'intégrité des données dans un environnement en pleine transformation.
- **Transformation & Innovation** : aider les organisations à accélérer leur transformation métier et digitale et renforcer leur agilité, résilience et compétitivité dans un contexte en perpétuelle évolution.

Avec une présence dans 28 pays et comptant plus de 3 300 experts, Keyrus est l'acteur incontournable et inspirant dans les domaines du conseil en management, de la data, du digital et bien sûr de l'IA en France et à l'international.

Pour en savoir plus : www.keyrus.fr

#HumanizingTheFuture

Jean-Philippe CLAIR

Directeur Marketing, Communication & Expérience client

jean-philippe.clair@keyrus.com