



TALAN

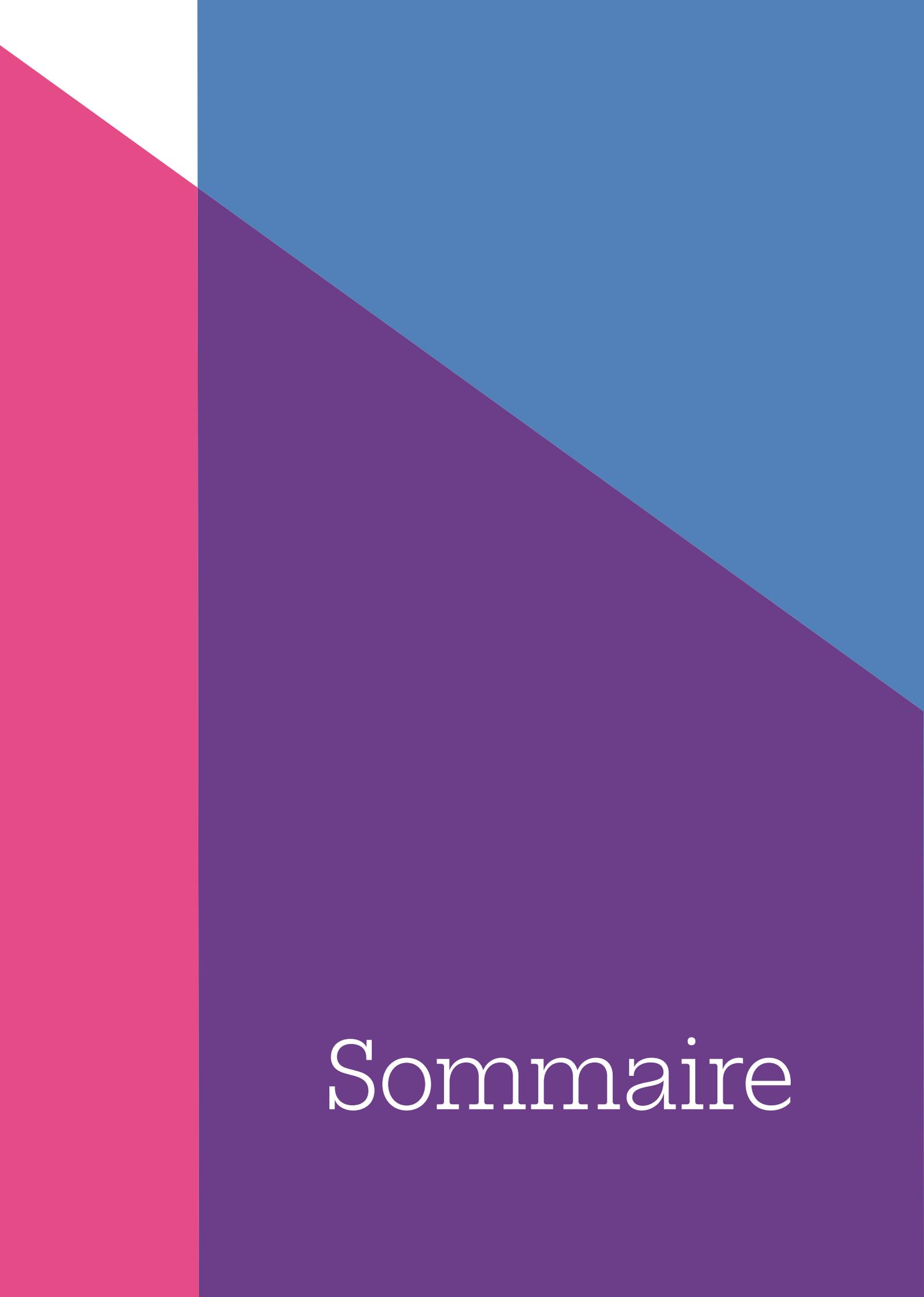
Positive innovation



Recherche  
et innovation

---

**Rapport  
d'activité  
2023**

The background consists of several overlapping geometric shapes. A large blue triangle is in the top right. A purple trapezoid is in the bottom right. A pink trapezoid is on the left side. A white triangle is in the top left corner.

# Sommaire

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| <b>01</b> | <b>Préface</b>  | 02 |
| <b>02</b> | <b>Introduction</b>   | 04 |
|           | A. Objectifs du rapport annuel  | 04 |
|           | B. Présentation des acteurs de la recherche et de l'innovation                | 05 |
|           | <b>Chiffres clés 2023</b>   | 06 |
| <b>03</b> | <b>Orientation stratégique</b>  | 08 |
|           | A. Vision et mission de la recherche et de l'innovation pour Talan            | 08 |
|           | 1/ La place de l'intelligence artificielle                                    | 10 |
|           | 2/ La dimension humaine et managériale  | 10 |
|           | 3/ L'environnement  | 10 |
|           | B. Récapitulatif de 2023  | 11 |
|           | C. Objectifs de 2024  | 12 |
|           | D. Stratégies pour atteindre les objectifs                                    | 12 |
| <b>04</b> | <b>Projets de recherche et d'innovation de 2023</b>                           | 14 |
|           | L'Intelligence Artificielle Générative (IAGen)                                | 14 |
|           | Intelligence Artificielle – Traitement des données                            | 17 |
|           | Management – Organisation des entreprises                                     | 19 |
|           | Environnement et enjeux sociétaux - Santé                                     | 20 |
| <b>05</b> | <b>Communication, collaboration et rayonnement</b>                            | 22 |
|           | A. Publications   | 23 |
|           | 1/ Intelligence Artificielle - revues et conférences avec comité de relecture | 23 |
|           | 2/ Intelligence Artificielle - autres publications                            | 24 |
|           | 3/ Organisation, Management, Architecture, Blockchain                         | 26 |
|           | B. Événements   | 28 |
|           | C. Cours et formations  | 29 |
|           | D. Collaborations et partenariats   | 30 |
| <b>06</b> | <b>Les équipes</b>  | 32 |
|           | A. Docteurs participant aux projets de recherche en France                    | 34 |
|           | B. Doctorants accompagnés par Talan   | 39 |
|           | C. Équipe Talan Tunisie   | 39 |
| <b>07</b> | <b>Conclusion</b>   | 40 |



# Préface

01

# PRÉFACE

Nous avons le plaisir de vous présenter le Rapport Annuel 2023 de la Recherche et Innovation du groupe Talan. En tant que cabinet de conseil en innovation, notre mission est d'accompagner nos clients dans leur transformation numérique en privilégiant des solutions soutenables, durables et éthiques.

Nous sommes convaincus que la recherche et l'innovation sont essentielles pour atteindre ces objectifs. De plus, nous croyons fermement que la durabilité et la responsabilité sociale sont des éléments cruciaux pour l'adoption de technologies telles que l'Intelligence Artificielle.

Ce rapport annuel 2023 offre un aperçu de nos réalisations et de nos perspectives, confirmant ces convictions.

L'année 2023 a été marquée par un intérêt croissant pour les Intelligences Artificielles Génératives sur le marché. Pour répondre aux attentes et aux interrogations de nos clients, nous avons étendu les recherches initiées en 2022 dans ce domaine. Nous avons notamment approfondi notre réflexion sur les enjeux éthiques, développé des techniques d'évaluation objectives et travaillé à identifier et réduire les biais inhérents à ces IA.

Afin de lier nos travaux de recherche à des problématiques concrètes, nous avons également poursuivi nos études sur les cas d'usage de l'IA et leurs impacts. Par exemple, nous avons contribué à la réflexion nationale sur la rémunération des ayants droit lors de l'utilisation de contenus pour l'entraînement des IA. En outre, conscients de la nécessité d'une mise en œuvre raisonnée des technologies numériques, nous maintenons une veille constante et menons des projets sur leurs impacts environnementaux. Ces efforts nous ont permis d'augmenter le nombre de nos publications dans des revues et conférences scientifiques ou « grand public ». Cette reconnaissance illustre notre capacité à produire des résultats significatifs pour la communauté scientifique et au-delà.

Enfin, notre organisation et notre démarche de recherche ont été soumises pour l'obtention du label européen de « Stratégie Européenne de Ressources Humaines pour les Chercheurs », (Human Resources Strategy for Researchers, HRS4R), délivré par la Commission européenne. Ce label, basé sur la charte européenne du chercheur et le code de conduite pour le recrutement des chercheurs, reconnaît la qualité de l'environnement de travail et des perspectives de carrière que nous offrons à nos équipes de recherche. Nous espérons que 2024 nous apportera cette reconnaissance officielle.

Nous vous remercions de votre intérêt pour notre travail et vous invitons à découvrir les détails de notre engagement en recherche et innovation dans les pages de ce rapport.

**Nicolas RECAPET**

Group Executive VP HR, CSR & Transformation



**Laurent CERVONI**

Directeur de la Recherche et de l'Innovation





# Introduction

02

# A. OBJECTIFS DU RAPPORT ANNUEL

L'innovation et la recherche sont au cœur de l'ADN du groupe Talan. En 2019, Talan matérialise cette valeur avec la création d'un Centre dédié à la Recherche et à l'Innovation. Ce Centre a pour mission d'encourager et de porter les initiatives technologiques et méthodologiques du groupe notamment dans les domaines de la transformation numérique, de l'intelligence artificielle, du traitement des données, ainsi que les impacts environnementaux et sociétaux des technologies associées. Son rôle est d'anticiper les évolutions technologiques et de permettre au groupe de construire de nouvelles offres ayant des impacts positifs sur la société au sens large. Le Centre de Recherche et d'Innovation concentre ses actions sur deux principales missions :

- Déployer et guider des projets technologiques en facilitant la collaboration entre les entités du groupe et en allouant les ressources nécessaires (humaines et financières).  
Les équipes de recherche s'associent à de nombreux partenaires académiques et privés, notamment pour travailler sur des sujets visant à préserver l'environnement et apporter des solutions utiles à nos clients et à la société dans son ensemble.
- Faire avancer la recherche et diffuser le savoir, notamment au travers d'une démarche "open source" : nos projets font l'objet d'articles et de publications scientifiques diffusées au sein de revues spécialisées.

Le groupe Talan démontre ainsi sa capacité à se doter d'une offre différenciante pour ses clients, prenant en compte les évolutions sociales et environnementales actuelles.

## Dans ce rapport annuel, nous présenterons :

- 1/ La vision de Talan en matière de Recherche et d'Innovation avec une synthèse des réalisations de l'année écoulée.
- 2/ Les objectifs stratégiques que nous nous sommes fixés pour l'année en cours et à plus long terme, ainsi qu'un aperçu des moyens mis en œuvre pour les atteindre.
- 3/ L'organisation des équipes de recherche et innovation, leurs méthodes de travail, l'articulation des différentes entités impliquées et leurs rôles dans la réalisation des objectifs.
- 4/ Les collaborations et partenariats mis en place et la nature de ceux-ci.
- 5/ Les publications (scientifiques ou non) produites par nos chercheurs au cours de l'année et le cadre de leur diffusion.
- 6/ Les événements organisés par les équipes Recherche, dont les « Mardis de la Recherche ».

**Ce rapport donne une vue complète de nos objectifs, de la façon dont nous les avons atteints et des améliorations à venir, mettant aussi bien en évidence notre engagement en faveur de la recherche que notre capacité à répondre aux besoins de nos clients et de la communauté scientifique.**

# B. Présentation des acteurs de la recherche et de l'innovation

Les activités de recherche du groupe sont animées par un centre de recherche dont la direction est basée en France mais sont réparties dans différents pays où Talan est présent et notamment la Belgique, le Canada et la Tunisie.

## 1/ Le Centre de Recherche et d'Innovation de Talan

Le Centre de Recherche et d'Innovation de Talan, inauguré en 2019 sous la direction du Dr. Laurent CERVONI, se distingue par son approche pluridisciplinaire dans des domaines de pointe tels que la transformation numérique, l'intelligence artificielle, le big data, ainsi que l'étude des répercussions sociétales des technologies et des changements qu'elles engendrent. S'appuyant sur l'expertise de docteurs issus de disciplines diverses, le centre est un creuset d'innovation, œuvrant à l'amélioration et à l'enrichissement des offres du groupes.

Les objectifs du Centre s'inscrivent dans la démarche et les engagements RSE Talan, en mettant l'accent sur des initiatives écoresponsables, la réduction de la fracture numérique et une attention particulière portée à l'humain. Le centre contribue ainsi, à sa mesure, à forger un avenir meilleur et plus durable pour tous.

## 2/ Dataroots

Dataroots, filiale du groupe Talan, est une entreprise spécialisée dans les solutions de données de bout en bout et reconnue pour son expertise en intelligence artificielle et technologies de pointe.

La mission de Dataroots est de fournir des solutions axées sur les données avec une longévité et un impact commercial inégalés pour ses clients. En contribuant activement à plusieurs projets de R&D appliquée, Dataroots assure que ses consultants possèdent une expertise de pointe en matière de machine learning, d'IA et de technologies

cloud. Dataroots se distingue également par son engagement envers les initiatives AI4Good, telles que le suivi de l'empreinte carbone du cloud computing, la surveillance de l'essaimage des abeilles pour prévenir leur mort ou encore la création de plateformes d'apprentissage fédéré pour l'analyse des données médicales.

## 3/ Talan Tunisie

Talan Tunisie est un centre de développement nearshore du groupe regroupant plus de 500 ingénieurs en technologies nouvelles issus des meilleures écoles tunisiennes et européennes. La structure se concentre sur des domaines tels que l'intelligence artificielle, la blockchain, le cloud, et l'automatisation intelligente. L'équipe animée par Imen Ayari contribue aux activités d'innovation du groupe avec, notamment, des projets autour de l'Intelligence Artificielle Générative, le Métavers et la Blockchain. En outre, l'équipe d'innovation est à l'initiative ou participe à des événements tels que le Talan Global Hackathon ou encore le Talan Summer Camp 2023 dont le thème de la troisième édition était « L'innovation technologique comme levier pour le développement durable ». Les principales publications des équipes de Talan pour 2023 portaient sur la blockchain (ICMLC 2023) et sur l'intelligence artificielle (TRAMI 2023).

## 4/ Talan Canada, INSUM & Createch

Createch est une entité du groupe Talan reconnue pour ses solutions innovantes en matière de simulation, d'optimisation des espaces et des processus ainsi que d'environnements virtuels. Intégrée à Talan, au Canada, en 2022, Createch fusionne l'expertise de Talan avec sa propre chaîne d'approvisionnement pour réaliser des projets à la fois novateurs et complexes.

L'ambition de Createch est de délivrer des solutions technologiques de pointe, parfaitement adaptées aux exigences de ses clients, tout en s'inscrivant dans une démarche de développement durable et de responsabilité sociale.

Les équipes de Talan Canada rassemblent, outre Createch, INSUM acteur spécialisé dans les solutions Oracle. Ces trois groupes apportent leurs expertises en recherche appliquée aux entreprises.

# CHIFFRES CLÉS 2023

# 13 000

Jours de recherche

# 37

Publications de recherche

# 30

Projets en cours de réalisation

# 12

Docteurs recrutés

## Rappels 2022

11 000

27

22

10

À ce jour, les équipes de recherche Talan impliquent plus de 40 docteurs sur l'ensemble du groupe dont 12 ont été recrutés en 2023 au sein du Centre de Recherche et Innovation. La diversité et la parité sont favorisées avec la présence de 50 % de femmes et de 50 % d'hommes au sein de l'effectif et plus de 8 nationalités différentes.





# Orientation stratégique

03

# A. Vision et mission de la recherche et de l'innovation pour Talan

**Le Centre de Recherche et plus généralement l'activité Recherche qu'il soutient ont pour objectif d'accompagner la stratégie globale du groupe avec 4 axes principaux :**

## **Contribuer à une plus forte valeur ajoutée.**

- Les projets de R&D sont basés sur les attentes des clients et anticipent les évolutions du marché.
- Les projets de R&D sont encadrés par des docteurs ayant acquis une expérience de 3 ans au moins en recherche appliquée et qui sont ensuite affectés à des missions opérationnelles.

## **Instaurer la confiance dans la technologie et les solutions proposées aux clients.**

- Les outils, méthodes et approches proposées par Talan ont été expérimentées, validées, évaluées dans le cadre des projets de recherche et innovation.
- Des preuves de concept sont mises au point par les équipes en synergie avec des cas d'usage clients.

## **Dynamiser les équipes et les offres**

- Plusieurs centaines de collaborateurs participent aux projets de recherche acquérant ainsi de nouvelles compétences techniques et méthodologiques.
- Les offres du groupe sont régulièrement enrichies par les travaux issus des équipes Recherche et Innovation.

## **Renforcer le positionnement du groupe**

- La visibilité du groupe est renforcée par des publications dans des conférences et revues avec relecteurs indépendants
- Des partenariats avec des éditeurs et le milieu académique permettent de maintenir une veille constante sur les évolutions techniques et méthodologiques.

# Trois domaines de recherche structurent les réflexions du groupe :

- La technologie avec principalement l'intelligence artificielle et toutes les approches de traitement et gestion des données.
- La dimension humaine et managériale.
- L'environnement et les impacts des technologies.

## MODÈLE DE VALEUR AJOUTÉE DU CENTRE DE RECHERCHE ET D'INNOVATION EN SYNERGIE AVEC LE GROUPE TALAN



### **Contribuer à une plus forte valeur ajoutée perçue**

Création de projet de R&D basés sur les attentes clients et démontrant l'expertise de Talan

**Recrutement de profils Bac + 8 à Bac + 10 (avec 3 années d'expérience en recherche appliquée)**

Départ en mission au bout de 12 mois



### **Instaurer la confiance dans la technologie**

Validation de technologies ou de méthodes qui seront déployées chez les clients

**Synergies entre les projets de R&D et les projets clients**



### **Renforcer le positionnement du groupe**

Permettre au groupe d'anticiper les technologies et les méthodes

**Publier dans des conférences internationales**

Établir des partenariats avec des institutions académiques ou des éditeurs



### **Dynamiser les équipes et les offres**

**Augmenter les compétences des collaborateurs en intercontrat en les intégrant aux projets de recherche**

Amélioration ou création de nouvelles offres internes avec un potentiel commercial

## 1. L'intelligence artificielle et les technologies de traitement et gestion des données

Cet axe de recherche est crucial pour le groupe et pour ses clients. Ces technologies sont au cœur des évolutions industrielles et sociétales, transformant les opérations, les modèles d'affaires et les marchés rapidement et en profondeur. En se concentrant sur ces domaines, Talan peut développer des solutions innovantes qui répondent précisément aux besoins de nos clients tout en anticipant les tendances futures. Ces projets de recherche nous permettent de proposer des stratégies avant-gardistes qui optimisent les processus métier et génèrent un avantage concurrentiel significatif pour nos clients.

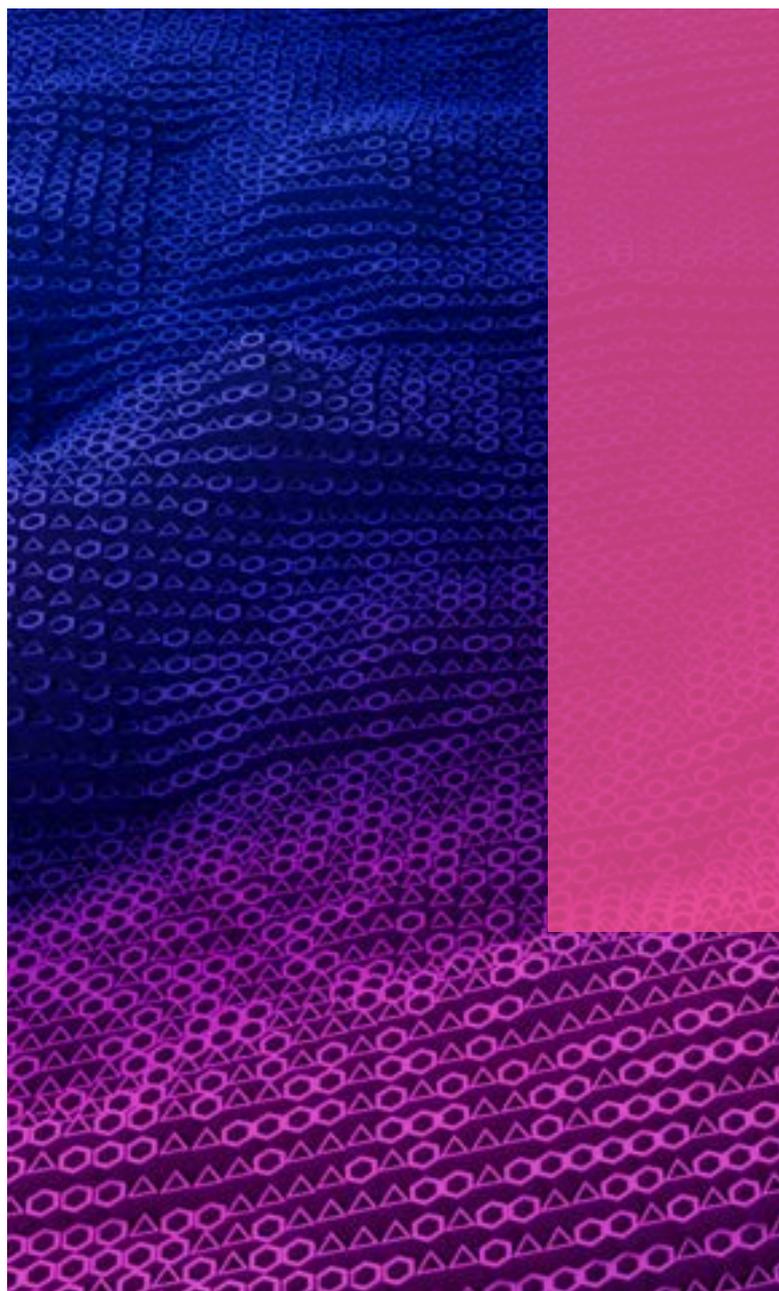
Nous conduisons ainsi simultanément des recherches et de la veille sur des technologies matures (IA symbolique, IA numérique), en progression (comme les IA génératives) mais aussi sur les approches émergentes (IA hybrides, IA frugales, ...).

## 2. La dimension humaine et managériale

La recherche sur les aspects humains et managériaux est tout aussi essentielle pour un cabinet de conseil tel que Talan, spécialisé dans la transformation numérique. Cette dimension assure que les innovations technologiques soient adoptées et intégrées de manière efficace dans les organisations. En comprenant mieux les dynamiques de changement organisationnel, les résistances culturelles et les besoins en compétences, nous pouvons accompagner nos clients pour intégrer plus efficacement les changements induits par les technologies, garantissant que les nouvelles technologies sont déployées de manière à maximiser l'engagement des employés et à améliorer la collaboration interne. Ainsi, les transformations numériques deviennent non seulement possibles techniquement mais aussi viables et acceptables socialement et humainement.

## 3. L'environnement

Enfin, la prise en compte des impacts environnementaux de ces technologies dans notre démarche de R&D confirme notre volonté de prendre en compte la responsabilité sociale des entreprises, notamment dans le domaine de la technologie. Pour Talan, mener des recherches dans ce domaine aide à comprendre et à atténuer les effets négatifs potentiels des technologies sur l'environnement et les organisations humaines. Cette approche peut conduire à des innovations qui favorisent la durabilité, comme le développement de solutions économes en énergie ou la réduction de l'empreinte carbone des technologies déployées. En intégrant la durabilité dans ses propositions, Talan peut non seulement répondre aux exigences réglementaires croissantes mais aussi répondre à nos clients soucieux d'écologie, de protection de l'environnement et de leurs responsabilités sociales et sociétales.



# B. Récapitulatif de 2023

L'année 2023 a permis au groupe de renforcer plusieurs projets de recherche initiés en 2022 et de conforter ses convictions notamment sur les évolutions de certaines technologies émergentes ou adoptées par le marché. Ainsi, nos travaux sur les Large Language Models (LLM) par exemple permettent de mieux en comprendre (et donc en expliquer) les limites, les cas d'usage pertinents et leurs faiblesses intrinsèques. Nous avons examiné des pistes complémentaires à ces algorithmes permettant de les enrichir et de fiabiliser leurs interactions. En outre, nous avons poursuivi notre volonté de favoriser des technologies moins consommatrices de ressources, les LLM et leurs volumineuses bases d'entraînement consommant de grandes quantités d'énergie. Enfin, devant la prolifération d'outils et d'acteurs dans le domaine des IA Génératives, nous avons entamé un processus d'évaluation de ces techniques.

Le centre de recherche propose aussi des formations aux IA génératives pour l'ensemble du groupe depuis 2023 mettant en évidence des cas d'usages et des exemples de mise en œuvre. En synthèse, parmi les projets de recherche phares de l'année 2023 :

**Intelligence Artificielles Génératives : Comme nous l'indiquions dans notre précédent rapport, Talan a initié, en 2022, plusieurs projets mettant en œuvre les techniques d'IA Générative. Ces travaux se sont poursuivis en 2023 avec des expérimentations sur les Large Language Models, les IA génératives multimodales et leurs impacts sur les métiers et les organisations.**

De plus, nous avons publié, au milieu de l'année 2023, un premier rapport d'activité portant sur l'année 2022. Ce rapport reflète notre engagement en faveur de la recherche de qualité et de l'innovation durable. Il donne un aperçu de nos réalisations et de nos perspectives pour l'avenir. Marquée par le renforcement de nos équipes de chercheurs et par un nombre inédit de publications dans des revues et des conférences reconnues, l'année 2023 montre la capacité de notre équipe à produire des résultats reconnus et qui contribuent pragmatiquement à proposer de l'inspiration à tout l'écosystème du groupe Talan.

**Traitement avancé des données : les données synthétiques et la visualisation des données ont été au cœur d'importants projets de recherche répondant ainsi aux interrogations et aux attentes des clients qui ont à manipuler des quantités de données importantes et / ou sensibles.**

**Intelligence Artificielle dans la lutte anti-blanchiment et la prévention de la fraude : ce cas d'usage a permis d'examiner les apports de l'IA dans ce fléau mondial et de proposer des pistes de mise en œuvre de solutions innovantes.**

**Environnement : Nous avons poursuivi notre démarche consistant à examiner les impacts des technologies sur le monde qui nous entoure ou la façon dont le changement climatique est pris en compte dans les stratégies des entreprises.**

## C. Objectifs de 2024

En 2024, le groupe Talan envisage de renforcer encore ses efforts en recherche et innovation. L'entreprise prévoit d'augmenter significativement le nombre de jours consacrés à la recherche, d'intensifier sa politique de recrutement de profils hautement qualifiés pour enrichir son équipe de R&D, et d'améliorer l'intégration des innovations développées dans les solutions proposées aux clients.

Les recrutements des docteur(e)s seront assurés par différentes BU afin de favoriser l'essaimage des méthodes de recherche dans toutes les entités du groupe. Les projets étudiant l'impact des intelligences artificielles génératives, la transformation des entreprises, mais aussi les moyens de limiter les émissions engendrées par les technologies et les enjeux éthiques resteront au cœur de nos préoccupations. Dans l'optique de conserver un regard objectif détaché des effets de mode, notre équipe de recherche se projette au-delà des IA génératives en poursuivant ses réflexions sur les IA hybrides, multimodales et en favorisant la frugalité.

Talan compte élargir ses partenariats stratégiques avec des institutions académiques et des éditeurs. Ces actions visent à renforcer la position stratégique de Talan et à promouvoir une culture d'innovation continue au sein de l'entreprise.

## D. Stratégies pour atteindre les objectifs

Pour atteindre ses objectifs, le Centre recrute régulièrement de jeunes docteurs qui effectuent une année « post-doctorale » et accueille des doctorants en cours de réalisation de leur thèse en son sein sur des projets définis, en accord avec les entités du groupe.

Au cours de cette année, les docteur(e)s et doctorant(e)s dirigent des projets de recherche avec pour objectif de proposer des solutions innovantes adéquates avec les attentes du marché. Dans le cadre de ces projets, les jeunes docteur(e)s encadrent des collaborateurs du groupe (non nécessairement titulaires du doctorat), publient des articles et veillent au bon déroulement des projets, de leur conception jusqu'à leur clôture. A l'issue de cette année, les docteurs recrutés par le Centre rejoignent les différentes entités du groupe en y apportant leur expertise.

En cohérence avec la raison d'être du groupe, le Centre de Recherche promeut la diffusion de la connaissance et, notamment, des résultats de ses travaux de recherche. Il a donc proposé une charte des usages de l'"open source". Cette charte a été diffusée au cours de l'année 2022 et est disponible pour tous les collaborateurs du groupe aux côtés des autres recommandations d'usage des outils numériques.

En outre, le Centre a élaboré, en 2022, une charte de recherche afin de définir la doctrine et les principes qui y sont appliqués. Cette charte assure, entre autres, la liberté de recherche des chercheurs, leur sécurité et indépendance. Elle confirme le statut particulier des chercheurs, en prévoyant notamment la mise en place des moyens nécessaires à la bonne conduite de la recherche.

Cette charte s'inscrit dans les bonnes pratiques recommandées au niveau européen. Elle a été diffusée à l'ensemble des acteurs de la recherche en 2023.





# Projets de recherche et d'innovation de 2023

# 04

## L'Intelligence Artificielle Générative (IAGen)

L'année 2023 a été caractérisée par l'émergence d'outils et d'assistants basés sur l'intelligence artificielle générative (IAG). Pour rappel, l'IAG désigne une branche de l'IA spécialisée dans la création de contenu nouveau et original à partir de données préexistantes, telles que du texte, des images, de la musique, ou de la voix. L'IAG ouvre de nouvelles opportunités pour l'innovation, la créativité, et la transformation des métiers, motivant ainsi Talan à explorer et à intégrer cette technologie dans divers domaines et secteurs.

Au sein de Talan, trois pôles internationaux ont été particulièrement actifs dans l'exploitation des IAG. En France, le Centre de Recherche et d'Innovation s'est concentré sur le développement de prototypes et l'impact des IAG dans les activités Talan. En Belgique, Dataroots a exploré l'utilisation de l'IAG dans une approche opérationnelle centrée sur les MLOps. En Tunisie, plusieurs plateformes ont été développées pour améliorer l'efficacité opérationnelle.

Parmi les modèles d'IAG, ce sont les grands modèles de langue (abrégés en LLM pour Large Language Model) qui ont fortement monopolisé l'attention en 2023. Les modèles les plus populaires sont GPT (OpenAI), LLaMA (Meta), Bard puis Gemini (Google), Mistral (MistralAI).

Dans un premier temps, le Centre de Recherche et d'Innovation a étudié les LLM pour l'extraction automatique d'information afin de constituer des bases de données structurées pour être plus facilement interrogées. **RFP Analyzer** est un outil qui analyse les appels d'offres afin d'aider à la rédaction de la réponse en facilitant l'accès à l'information au sein de Talan et en assurant la qualité et la standardisation des réponses de Talan. **LexBrain** est un assistant juridique nouvelle génération, conçu spécialement pour les juristes de Talan. Cet outil transforme des requêtes en langage naturel en informations juridiques exploitables. L'assistant permet d'extraire instantanément des détails cruciaux sur les règlements, directives et décisions européennes qui touchent les entreprises clientes, tout en citant ses sources.

**Talan Seeker** aide les managers et les commerciaux dans la recherche de profils au sein des CV Talan, et ceci quel que soit leur format. Les trois outils décrits sont des maquettes qui font actuellement l'objet d'un développement pour devenir des outils internes à Talan.

Cependant le développement de ces outils basé sur les LLM (et autres formes d'IAG) s'accompagne d'un défi : l'évaluation de ces derniers. Actuellement, les LLM sont principalement développés pour surpasser les modèles précédents sur des benchmarks d'évaluation, limitant ainsi les améliorations aux domaines mesurés. D'autres lacunes de cette approche sont l'agrégation simpliste des résultats dans des leaderboards et l'obsolescence des benchmarks fixes. Le projet **EvalLLM** propose donc de repenser l'évaluation des LLM en identifiant de nouvelles tâches pertinentes, en concevant des benchmarks sur des critères parfois négligés mais néanmoins fondamentaux pour les utilisateurs comme la consommation énergétique et l'éthique, en développant des méthodes évolutives pour contrer l'obsolescence, et en créant des benchmarks reflétant l'utilisation réelle des LLM en entreprise.

Cependant, les objectifs liés à la rédaction de code et liés à la composition d'un texte sont différents. Les critères d'évaluation employés actuellement pour évaluer les outils de génération de code ont été hérités en partie du NLP (Natural Language Processing), et ne tiennent pas compte de certains aspects clés pour le développement logiciel.

L'objectif du projet **IAGen4Dev** est de développer un standard automatisé pour évaluer la qualité du code généré par IA, en allant au-delà des critères

les plus simples tels que la justesse du résultat et la proximité sémantique avec le code généré par des développeurs.

En parallèle, le projet **Porthos** a pour objectif d'étudier l'impact de ChatGPT sur la créativité des idées lors de séances de brainstorming. Pour apporter une réponse scientifique à cette question, une série d'expériences a été menée en 2023 lors desquelles une trentaine de collaborateurs étaient invités à proposer des idées pour

**"L'IAG ouvre de nouvelles opportunités pour l'innovation, la créativité, et la transformation des métiers, motivant ainsi Talan à explorer et à intégrer cette technologie dans divers domaines et secteurs."**

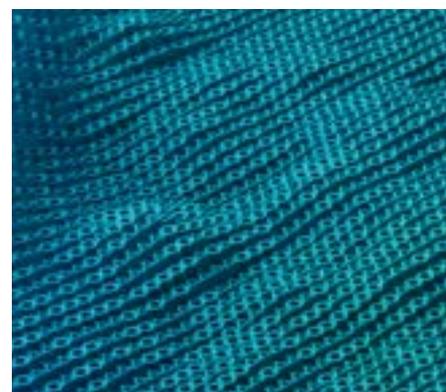
Les IA génératives sont aujourd'hui de plus en plus performantes pour des tâches de génération de texte ou d'image, et apparaissent comme de bons catalyseurs de transformation digitale. Des progrès restent à faire dans la compréhension d'une scène : segmentation des objets, compréhension de leurs relations physiques et du contexte d'une image. L'implémentation de capacités multimodales est une des directions futures privilégiées dans le progrès de ces IA. Certains modèles pré-entraînés tels que GPT4 montrent déjà des capacités multimodales. Le projet **IA multimodale** vise à explorer le gain de performance des IA multimodales existantes et leurs applications potentielles. Dans le cadre d'une collaboration avec un éditeur/distributeur de jeux de société, nous développons un chatbot basé sur GPT4 capable de répondre de manière illustrée aux joueurs pour les aider dans la compréhension des règles de jeux, des photos de plateaux et des stratégies à mettre en place. Dataroots a exploré l'utilisation de l'intelligence artificielle générative (IAG), en particulier les LLMs, afin de les intégrer dans les processus MLOps. Le projet Automatic Spark Pipeline Testing with GenAI vise à automatiser la génération de tests pour les **pipelines Spark grâce à l'IAG**, dans le but de simplifier et d'accélérer le processus de validation et de déploiement des pipelines de données en exploitant l'intelligence artificielle. Par ailleurs, le projet **AIDEN** (AI Driven Knowledge Enhanced Navigator) cherche à optimiser la recherche d'informations au moyen d'un chatbot dédié aux questions relatives aux ressources humaines.

Les équipes IA de Talan Tunisie ont proposé plusieurs initiatives pour répondre à des défis récurrents, telles que Lynx, TenderGen et RGate.

**Lynx** est une plateforme exploitant l'intelligence artificielle générative pour automatiser entièrement la gestion des stages et optimiser le processus du début à la fin. Cette solution comprend un système de suivi des candidatures qui facilite leur évaluation, ainsi qu'un mécanisme intelligent de correspondance, également basé sur l'IA générative, permettant d'apparier efficacement les étudiants aux opportunités de stage et de leur proposer les sujets les plus adaptés.

Une autre plateforme, **TenderGen**, est conçue pour l'analyse rapide de documents d'appels d'offres, souvent volumineux et pressés par le temps. TenderGen se distingue par plusieurs fonctionnalités clés : l'extraction sémantique d'informations, l'interaction conversationnelle avec le contenu des appels d'offres, la récupération multimodale d'informations, la génération de réponses et de contenus pour les dossiers de réponse, ainsi que le suivi de la consommation des crédits Open API par demande.

Au-delà de ces plateformes, l'équipe IA de Talan Tunisie a également développé une solution novatrice pour la gestion des droits et des accès. **RGATE** est un système de gestion basé sur les rôles, conçu pour être intégré en amont de tout modèle d'IA générique, afin d'assurer le respect de la confidentialité et la conformité aux droits d'accès spécifiques à chaque rôle, rendant ainsi l'utilisation des modèles d'IA plus accessible et sécurisée grâce à la génération de prompts simplifiés.



## Intelligence Artificielle Traitement des données

L'intelligence artificielle a connu une forte évolution ces dernières années avec l'arrivée de l'IA générative. Mais les méthodes plus classiques d'intelligence artificielle et de science de données sont toujours des méthodes très utiles permettant de résoudre des problèmes complexes et de créer de la valeur à partir des données. Elles offrent des opportunités de développer des applications créatives et utiles, dans des secteurs et sont des leviers de transformation numérique et de compétitivité pour les entreprises. Chez Talan, nous avons conscience de ces avantages, et nous nous efforçons de mettre notre effort de recherche et d'innovation vers ces ambitions.

Le projet **IA et Neurosciences** vise à s'inspirer des sciences cognitives et de la computation opérée par les réseaux de neurones biologiques pour identifier de nouvelles approches d'apprentissage à appliquer aux réseaux de neurones artificiels. En cherchant à améliorer l'apprentissage profond, ce projet investit des améliorations potentielles ubiquitaires. Par ailleurs, plusieurs projets du Centre mettent en lumière l'application de l'IA dans des domaines spécifiques des entreprises. **L'étude IA et Réseaux Sociaux** cherche à exploiter les techniques d'apprentissage automatique pour prédire la popularité des communications de Talan, visant ainsi à optimiser l'impact de ces publications sur la notoriété de l'entreprise. Le projet **IA et prévisions budgétaires** explore la possibilité de réaliser des corrections ou des prévisions budgétaires d'une entité d'une entreprise d'une année N à une année N+1, en utilisant des techniques d'IA.

Par ailleurs, nous sommes convaincus que les IA peuvent s'avérer extrêmement utiles dans les domaines de la sécurité et de la prévention des risques. Ainsi, nous avons travaillé sur deux projets: **IA et cybersécurité** dont l'objectif est de développer un modèle de machine learning capable de détecter les URL malveillantes, renforçant ainsi les défenses de l'entreprise contre les attaques extérieures, et **IA et Lutte anti-blanchiment** qui utilise des algorithmes d'IA pour détecter les activités de blanchiment d'argent. Ces deux projets s'appuient dans nos compétences en Intelligence Artificielle dans le but renforcer les mesures de sécurité pour notre environnement et celui de nos clients.

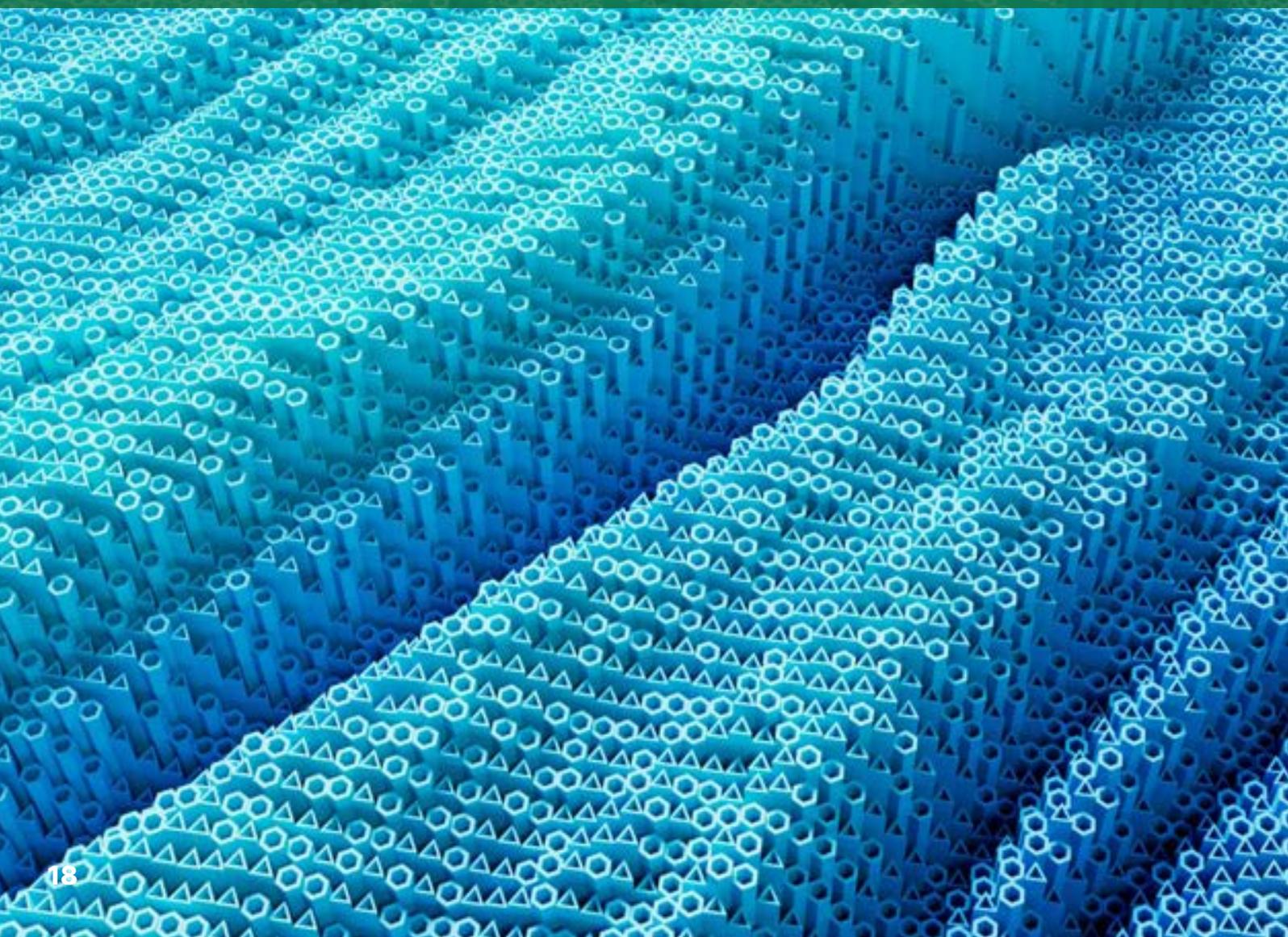
De plus, les équipes Talan se préoccupent également des sujets de vision par ordinateur, domaine fondamental de l'intelligence artificielle. Les équipes de Dataroots travaillent notamment sur deux projets. Le premier, **CHIP**, propose de développer un modèle performant de détection d'anomalies dans la fabrication de puces à l'aide de méthodes de vision par ordinateur, dans le but d'aider les industriels dans leurs processus de qualité.

Le second, **Farad2Sort**, vise à soutenir cette initiative en développant un framework pour automatiser, faciliter et accélérer le déploiement et le suivi de modèles de vision par ordinateur directement sur les outils de captation des données. Ce projet très innovant pourrait apporter un avantage conséquent sur une ligne de production.

Enfin, d'autres projets explorent de nombreuses autres possibilités, autant en termes de visualisation de données que de recherche algorithmique. C'est notamment le cas du projet Données Synthétiques, qui consiste à étudier la possibilité d'utiliser un générateur de données synthétiques, des données censées capturer les propriétés des données réelles sans les reproduire, comme alternative à la conservation des données à long terme, qui est limitée par le RGPD. Le projet Qualité des données propose pour sa part de développer une interface permettant d'offrir une visibilité en temps réel sur la fiabilité des informations manipulées, pour faciliter la prise de décision éclairée des entreprises.

Ensuite, le projet Dataviz vise à mieux évaluer les

techniques de visualisation de données afin de pouvoir développer un modèle d'IA générative capable de suggérer des visuels pertinents. Pour terminer, nous devons également citer le projet Whitebox dont l'objectif est de proposer des approches et techniques visant à améliorer l'explicabilité des modèles d'IA afin de garantir la confiance dans ces modèles, faciliter leur adoption par les utilisateurs et permettre la détection et la correction des erreurs potentielles, apportant un soutien à l'ensemble des autres projets. Tous ces projets permettent de renforcer l'expertise de Talan dans le domaine clef de l'intelligence artificielle et de la science de données.



# Management et Organisation des entreprises

## Innovation et Organisation

L'innovation est vitale pour une entreprise car elle lui permet de maintenir son avantage concurrentiel, de satisfaire les besoins en constante évolution de ses clients et de s'adapter aux changements du marché. Le Centre de Recherche s'intéresse ici à l'articulation entre l'organisation en entreprise et les innovations internes. Nous nous intéressons, entre autres, aux communautés de Talan afin de voir comment elles s'organisent et accompagnent des projets innovants.

## Leadership Bienveillant

L'objectif de cette thèse CIFRE est de définir un leadership bienveillant dans un contexte hybride du travail, c'est-à-dire une alternance entre un travail en présentiel et en distanciel. Une méthodologie mixte est employée. D'une part, la conduite d'entretiens permet de caractériser les perceptions d'un leadership bienveillant chez les salariés. D'autre part, la méthode quantitative développe et valide une échelle psychométrique. Cet instrument permettra l'analyse quantitative des impacts d'un leadership bienveillant sur d'autres variables organisationnelles.

## Transformation culturelle et changement climatique

Face aux changements climatiques les entreprises s'adaptent, modifient leurs modèles économiques, anticipent des évolutions de leurs marchés. Talan s'intéresse à ces évolutions et aux conséquences pour les entreprises en fonction de plusieurs critères. Pour parvenir à enrichir nos connaissances sur cette thématique, nous organisons des entretiens que nous croisons avec la recherche académique. La finalité de ce projet est de pouvoir proposer un modèle capable de suggérer des stratégies d'adaptation en fonction des caractéristiques d'une entreprise. Ce projet est corrélé avec celui sur les modèles soutenable.

## Turnover, engagement et signaux faibles

En s'appuyant sur le modèle ressources demandes au travail, l'objectif de cette recherche est d'identifier les facteurs qui motivent les salariés à s'engager dans leur travail et ceux qui les incitent au départ. Une analyse en cluster (profils latents) est effectuée afin de faire émerger des profils types et les comparer. Un partenariat de recherche et développement industriel avec la branche Grand Public et Numérique du groupe La Poste a été signé le 12 avril 2023.

## Environnement et enjeux sociétaux

L'environnement est un thème primordial pour Talan, car il s'agit d'un enjeu majeur pour l'avenir de la planète et de l'humanité. L'environnement est un thème primordial pour Talan, car il s'agit d'un enjeu majeur pour l'avenir de notre société. Talan se veut être un acteur responsable et engagé pour le développement durable, en réduisant son impact environnemental et en accompagnant ses clients dans leur transition écologique. Talan encourage également l'innovation et la créativité de ses collaborateurs, qui proposent des solutions technologiques originales et efficaces pour répondre aux défis environnementaux. Pour soutenir l'effort de la lutte contre le dérèglement climatique et écologique, les équipes de recherche et d'innovation de Talan se concentrent donc également sur des projets liés à l'environnement.

D'une part, certains projets proposent des idées novatrices pour créer des outils permettant directement de surveiller et réduire directement son empreinte carbone, principalement sous forme d'applications. Par exemple, le projet TEFO et son application "Mon Empreinte Carbone", développée par le Centre de Recherche et d'Innovation, permet à nos collaborateurs de calculer l'impact carbone de leurs trajets professionnels. De même, le projet HOPE, également développé par le Centre de Recherche et d'Innovation, vise à estimer l'impact carbone des missions des collaborateurs de Talan, l'activité principale de l'entreprise. Cette application, répondant à un besoin croissant exprimé par nos clients, utilise directement les réponses aux appels d'offres et les informations qu'elles contiennent pour estimer la quantité de CO2 émise lors de la mission.

A Talan Tunisie, les équipes travaillent également sur des plateformes innovantes. **My-Carbon Check** facilite le suivi et le calcul de l'empreinte carbone individuelle via un assistant conversationnel multimodal (texte et audio) alimenté par une IA générative. Des défis sont organisés, et les meilleures pratiques sont partagées, permettant aux uti-

lisateurs d'améliorer leurs scores. De même, **LeafSpace** explore la gamification de la problématique pour sensibiliser et accompagner les collaborateurs vers des pratiques durables et responsables grâce à l'utilisation conjointe de la réalité augmentée et l'intelligence artificielle.

D'autre part, les équipes travaillent à appliquer les techniques d'algorithmie et d'intelligence artificielle les plus avancées au service de l'environnement. Par exemple, les équipes de Dataroots développent le projet **IOBees**, un système de détection automatique de l'essaimage précoce des abeilles, phénomène pouvant entraîner leur mort, afin d'aider les apiculteurs. Toujours chez Dataroots, le projet **Cloud Carbon Footprint Tracking** permet d'estimer l'impact carbone du cloud computing pour les projets de Talan, offrant ainsi une vision précise de l'impact des activités de Talan et de ses clients.

Pour finir, puisqu'un développement durable efficace se joue autant sur le volet environnemental qu'économique, les équipes de Talan Tunisie ont travaillé sur le projet **Joud**, dont le but est d'explorer l'utilisation des technologies NFT pour concevoir une plateforme de marché en ligne plus soucieuse de l'environnement. De même, les équipes de Dataroots ont proposé une solution innovante, **Automatic Trading Bot for Energies**, sous la forme d'un robot de trading des marchés de l'énergie, dont une meilleure distribution est primordiale pour une transition écologique réussie.



## Santé

Talan mène des projets de recherche et développement dans le domaine de la santé, en utilisant les nouvelles technologies comme levier d'innovation et de transformation. Grâce à son expertise, l'entreprise accompagne les acteurs de la santé dans la valorisation de leurs données, l'amélioration de leurs processus, et la création de nouveaux services, tout en respectant les normes éthiques, juridiques et sanitaires du secteur.

Le projet Recov'Up en est un exemple marquant. Cette application, développée par SkeewAI, se concentre sur la prévention et les soins des troubles musculo-squelettiques (TMS). Pour ce projet, nous avons fourni un moteur d'inférence logique qui facilite le diagnostic et l'accompagnement des patients. Suite à ce projet, notre collaboration avec SkeewAI s'est poursuivie avec le projet MOCA, qui permet aux kinésithérapeutes d'évaluer la performance des patients à distance en analysant des vidéos de tests fonctionnels.

D'autres projets, déjà présentés dans le rapport annuel précédent, ont été finalisés cette année. Le projet Réentraînement à l'effort en est un exemple et étudie la lutte contre la sédentarité et ses impacts sur la santé.

Le Centre de Recherche et d'Innovation Talan a contribué à l'analyse des résultats et à la construction d'un modèle capable de prédire la VO2 max des patients. Pareillement, le projet Aiintense, vise à assister les médecins dans l'évaluation neurologique des patients, en améliorant la qualité du diagnostic, la prise de décision, et la mise en place d'une approche thérapeutique adaptée.

Le domaine de la santé est étroitement lié à celui du sport. À travers le projet FIVE, développé conjointement avec IRMS2, nous avons conçu un modèle d'apprentissage automatique, basé sur la méthode des forêts aléatoires, pour prédire le risque de blessure lors de matchs de football à cinq.

Enfin, pour valoriser les compétences de Talan en matière de données, les équipes de Dataroots ont créé Flash, une plateforme d'apprentissage sécurisée dédiée à l'analyse des données médicales. Conformément aux réglementations et aux normes de protection des données, cette plateforme permet aux chercheurs et aux professionnels de la santé d'accéder aux données sans les partager entre différentes institutions, facilitant ainsi la découverte de traitements pour les maladies rares tout en renforçant la sécurité et la confidentialité des données médicales.





Communication,  
collaboration  
et rayonnement

05

# A. Publications

## 1/ Intelligence Artificielle – Revues et conférences avec comité de relecture

| Types                   | Revue / Conférences               | Auteurs                                       | Titres - Sujets   |
|-------------------------|-----------------------------------|---|---|
| Article scientifique    | Journal de traumatologie du sport | D. Jacob, R. Tievant, L. Cervoni, M. Roudesli | Prédiction des blessures au foot 5 à l'aide d'une méthode de machine learning.                                      |
| Article scientifique    | HAL archives ouvertes             | H. Canever, X. Wang                           | Network traffic classification using Unsupervised Learning : a comparative analysis of clustering algorithms        |
| Article scientifique    | TPAMI 2023                        | R. Frijj et al.                               | Geometric Deep Neural Network Using Rigid and Non-rigid Transformations for Landmark-based Human Behavior Analysis. |
| Conférence scientifique | ACFAS 2023                        | L. Cervoni                                    | Conférence d'ouverture  |
| Conférence scientifique | AIME 2023 Slovénie                | L. Cervoni, R. Sleiman, D. Jacob              | Explainable artificial intelligence in response to the failures of musculoskeletal disorder rehabilitation          |
| Article scientifique    | Springer                          | L. Cervoni, J. Brasseur                       | Simultaneously teaching Mathematics and Prolog in School Curricula : a mutual benefit                               |
| Conférence scientifique | PFIA 2023 APIA                    | L. Cervoni, J. Brasseur                       | Prévention et auto-rééducation de pathologies ostéoarticulaires assistées par intelligence artificielle             |

|                                |                               |   |   |
|--------------------------------|-------------------------------|---|---|
| <b>Conférence scientifique</b> | RJCIA 2023                    | X. WANG, P. Kuntz, F. Meyer                   | Classification Multi-Labels en flux : Formalisation et Applications   |
| <b>Conférence scientifique</b> | APIA - Strasbourg             | D. Jacob, R. Tievant, L. Cervoni, M. Roudesli | Prédiction des blessures au Foot 5 à l'aide d'une méthode de machine learning.  |
| <b>Conférence scientifique</b> | KI 2023                       | J. Gonzalez, F. Dama, L. Cervoni              | A novel incremental learning strategy based on synthetic data generated from a random forest  |
| <b>Article scientifique</b>    | HAL archives ouvertes + Arxiv | D. Jacob, D. Abboud                           | Mise en place d'une habilitation : D'une solution monolithique vers une architecture en microservice  |
| <b>Article scientifique</b>    | Polish Journal of Aesthetics  | A. Allaire, L. Cervoni                        | Magical simulacra and magic simulation : a Baudrillardian perspective on the recognizing and creating of magic using generative artificial intelligence |

## 2/ Intelligence Artificielle – Autres publications

| Types             | Revue / Conférences                      | Auteurs                                    | Titres - Sujets  |
|-------------------|--|--|--|
| <b>Article</b>    | 1024 - Bulletin de la SIF, Novembre 2023 | H. Canever                                 | Réflexions sur la création de données synthétiques sûres et conformes à la réglementation                        |
| <b>Conférence</b> | Séminaire du Jeudi de Télécom ParisTech  | H. Canever                                 | Les données synthétiques, un enjeu pour l'IA et le respect de la vie privée                                      |
| <b>Article</b>    | Actu IA, volume 11                       | Y. Arnaud                                  | L'IA et la recherche d'exoplanètes : comment les algorithmes participent à la caractérisation de nouveaux mondes |
| <b>Conférence</b> | Conférences technologiques EPITA         | H. Canever                                 | Les données synthétiques, un enjeu pour l'IA et le respect de la vie privée                                      |
| <b>Article</b>    | Zenodo                                   | L. Cervoni, T. Farès                       | MICA : Medical Intelligent Conversational Agent  |
| <b>Article</b>    | The Conversation                         | Y. Arnaud                                  | Pourquoi les IA ne sont ni bienveillantes ni malveillantes ?   |
| <b>Article</b>    | ActuIA                                   | T. Calvi (contribution non citée S. Fayad) | I-JEPA : un modèle d'IA qui se rapproche de l'intelligence humaine basé sur la vision de Yann LeCun              |
| <b>Conférence</b> | MBA Devinci Executive Education          | H. Canever                                 | Prompt Engineering   |

| Types            | Revue / Conférences                              | Auteurs                                       | Titres - Sujets  |
|------------------|--|---|--|
| <b>Article</b>   | ActualA Numéro 12                                | F. Dama                                       | L'utilisation de l'IA dans la Lutte Contre le Blanchiment d'argent.  |
| <b>Article</b>   | ActuIA en ligne                                  | F. Dama                                       | L'utilisation de l'Intelligence Artificielle dans la Lutte Contre le Blanchiment d'Argent - État de l'art        |
| <b>Article</b>   | ActuIA en ligne                                  | S. Fayad                                      | L'intelligence artificielle peut-elle voir comme les êtres humains ?   |
| <b>Éditorial</b> | Orthopaedics & Traumatology : Surgery & Research | T. Jacques, R. Sleiman, M. I. Díaz, J. Dartus | Artificial Intelligence : Emergence and possible fraudulent use in medical publishing                            |
| <b>Article</b>   | Site de Talan                                    | F. Dama                                       | Lutte contre le Blanchiment d'Argent et le Financement du Terrorisme (LCB-FT) : l'apport de l'IA mène l'enquête. |
| <b>Article</b>   | ActualA Numéro 13                                | A. Benamar                                    | Quelle est l'orientation politique des générateurs de textes ?   |
| <b>Article</b>   | Site de Talan                                    | S. Fayad, L. Cervoni                          | IA génératives, et si elles étaient massivement créatrices d'emplois ?   |
| <b>Article</b>   | Site de Talan                                    | A. Benamar, D. Jacob                          | IA génératives : l'avenir de la DataViz passe par la génération d'images ?                                       |
| <b>Article</b>   | ActuIA en ligne                                  | A. Benamar                                    | Peut-on apprendre à désapprendre un LLM ?  |
| <b>Article</b>   | ActualA Numéro 14                                | A. Benamar                                    | La génération contrôlée d'images avec ControlNet   |
| <b>Article</b>   | ActualA Numéro 14                                | A. Allaire et W. Babonnaud                    | ChatGPT, Llama 2 et Mistral 7B entrent dans un bar... Humour et grands modèles de langue                         |

### 3/ Organisation, Management, Architecture, Blockchain

\*revues scientifiques à comité de lecture

\*\*conférences scientifiques à comité de lecture

| Types                            | Revue / Conférences  | Auteurs                                    | Titres - Sujets   |
|----------------------------------|--|--|---|
| <b>Conférence scientifique**</b> | European Business Ethics Network Conference                              | Y. Arnaud                                  | Benevolent leadership in contexts of mobility and hybrid despatialization of workplaces : An early-stage thesis project           |
| <b>Conférence scientifique**</b> | 22ème congrès de l'AIPTLF  | Y. Arnaud                                  | La perception de la qualité de vie au travail et de l'expérience collaborateur : le cas d'un cabinet de conseil labelisé          |
| <b>Conférence scientifique**</b> | 90ème Congrès de l'ACFAS   | D. Jacob, Y. Arnaud, O. Chelbi, L. Cervoni | Étude de la performance de la créativité des idées dans les contextes réels et virtuels de brainstorming.                         |
| <b>Conférence scientifique**</b> | R&D Management conference  | O. Chelbi, Y. Arnaud, D. Jacob             | Experimental investigation of creativity's performance : A comparative analysis of three collaborative brainstorming tools        |
| <b>Article scientifique*</b>     | Degrowth Journal   | Y. Arnaud                                  | Toward the degrowth of the Economics of Orbital Space and Space Debris : A preliminary theoretical application in low-Earth orbit |
| <b>Conférence scientifique**</b> | IPDMC  | O. Chelbi                                  | Business model innovation building on data : a process mixing both innovation and tension management                              |
| <b>Conférence scientifique**</b> | ICMLC 2023, International Conference on Machine Learning and Cybernetics | B. Boussofara, I. Ayari et al.             | DeFL: A Novel Blockchain Fully Orchestrated Federated Learning Framework  |

| Types                          | Revue / Conférences    | Auteurs                                   | Titres - Sujets   |
|--------------------------------|------------------------|---|---|
| <b>Conférence</b>              | Aquilité 2023          | B. Gauthier, Y.Arnaud                     | Explorer et caractériser la bienveillance dans les contextes agiles : une analyse qualitative |
| <b>Table ronde</b>             | Festival Astr'Auvergne | Y. Arnaud, C. Toussaint, S. Rouillon      | Quelles perspectives pour une gestion durable de l'espace orbital ?                           |
| <b>Conférence grand public</b> | InfiniSciences         | L. Poulet, A. Beth, Y. Arnaud, N. Laporte | Dernières nouvelles de l'Univers  |
| <b>Webinaire</b>               | Ad Hoc Solutions       | T. Préault, Y. Arnaud, A. Dean            | La Responsabilité Sociétale des Entreprises : De quoi parle-t-on ?                            |

## B. Événements

L'année 2023 a été ponctuée de 3 rencontres avec des personnalités de l'IA dans le cadre des mardis de la recherche organisés par le centre de recherche et d'innovation :

**Antoine Couret** a été Directeur Marketing chez Bouygues Télécom avant de co-fonder IT4PME et GEO4CAST. En 2017, il devient le Président du Hub France IA, association de promotion de l'IA française. Début 2021, il crée ALEIA. Aleia est la première plateforme AlaaS européenne qui propose un environnement de développement de modèles et leur déploiement en production. Elle permet d'accélérer la réalisation de projets IA en libérant les data scientists des problématiques IT, et en simplifiant la transformation d'algorithmes en API pour accélérer l'intégration dans les systèmes d'information.

**Françoise Soulié** a plus de 40 ans d'expérience en intelligence artificielle, notamment dans les domaines des réseaux de neurones, du machine learning et de l'analyse des réseaux sociaux. Diplômée de l'École Normale Supérieure et titulaire d'un doctorat de l'Université de Grenoble, elle a aussi été professeur d'université et a encadré de nombreuses thèses. Elle a fondé une startup avant de travailler pour des entreprises comme Atos et Business & Décision, et a occupé des postes importants au sein de comités européens et internationaux, tels que le groupe d'experts de haut niveau en IA de la Commission Européenne et co-présidente du groupe de travail sur l'innovation et la commercialisation au sein du GPAI (Global Partnership on AI).

**Juliette Mattioli** est une experte reconnue en intelligence artificielle, ayant représenté la France lors de la conférence des innovateurs du G7 en 2017. Elle dirige le Hub "Data Sciences & Artificial Intelligence" dans le pôle de compétitivité Systematic Paris-Région depuis 2019. Sa renommée vient de sa profonde compréhension des défis industriels liés à l'IA et elle joue un rôle crucial dans l'ingénierie algorithmique pour le déploiement industriel de solutions basées sur l'IA fiables, surtout dans les systèmes critiques.

À l'occasion du salon Everyday AI organisé par Dataiku (novembre 2023) l'équipe de recherche a présenté une démonstration sur la reproduction de résultats de recherche publiés, illustrant comment Dataiku peut être un outil puissant pour générer des données synthétiques.

Lors de la 4<sup>ème</sup> édition du AI France Summit organisée par NUMEUM (juillet 2023) le centre de recherche a dévoilé son prototype de chatbot, appelé Talan Seeker, basé sur l'IA générative afin d'aider au staffing.

### Forum de l'IA

L'équipe de Talan Innovation Factory en Tunisie ont organisé le Talan Global Hackathon 2023, un événement autour de l'innovation en IA avec un focus sur l'impact social.

De plus, au cours du premier semestre de 2023, Insum et Talan ont collaboré pour créer un environnement virtuel afin d'organiser un événement bêta pour la communauté Oracle APEX en utilisant la plateforme Owniverse, développée par l'équipe Talan Innovation Factory. Les participants à cet événement ont pu rejoindre via leur casque de réalité virtuelle Oculus et via une application web. Ils ont pu partager du contenu dans le métavers, discuter par texte, interagir les uns avec les autres et célébrer l'union de la communauté.

## C. Cours et formations

| Écoles                      | Responsables            | Sujets  |
|-----------------------------|-------------------------|---|
| EPITA                       | S. Fayad,<br>R. Sleiman | IA et Sciences Cognitives                               |
| Devinci Executive Education | L. Cervoni              | Intelligence Artificielle et Data Innovation            |
| SummerCamp'23 at Talan      | A. Journe               | L'IA et la Recherche                                    |
| IMT                         | L. Cervoni              | IA et Environnement                                     |
| ESSCA                       | Y. Arnaud               | Initiation à la Recherche                               |
| ESIEA                       | L. Cervoni              | The value of combining logic and imperative programming |
| ESIEA                       | D. Jacob                | IAGen, LLM et RAG                                       |
| Telecom Paris               | H. Canever              | Prompt Engineering                                      |
| Telecom Paris               | H. Canever              | Données Synthétiques                                    |
| ESIEE                       | A. Allaire              | IA Frugale  |
| IAE de Bordeaux             | Y. Arnaud               | Conduite de projet en ressources humaines               |

## D. Collaborations et partenariats

Talan collabore avec des universités dans le cadre de formations ou de projets de recherche :

- **Université de Sherbrooke - Canada :**

Talan a collaboré avec les chercheurs de l'université de Sherbrooke autour d'un sujet de thèse qui étudie l'adoption de la technologie de la réalité augmentée par l'industrie pour l'assistance des travailleurs première ligne. L'équipe métavers de Talan a développé une solution de simulation temps réel en réalité augmentée de l'interaction entre les travailleurs et les machines industrielles complétée par un historique des informations.

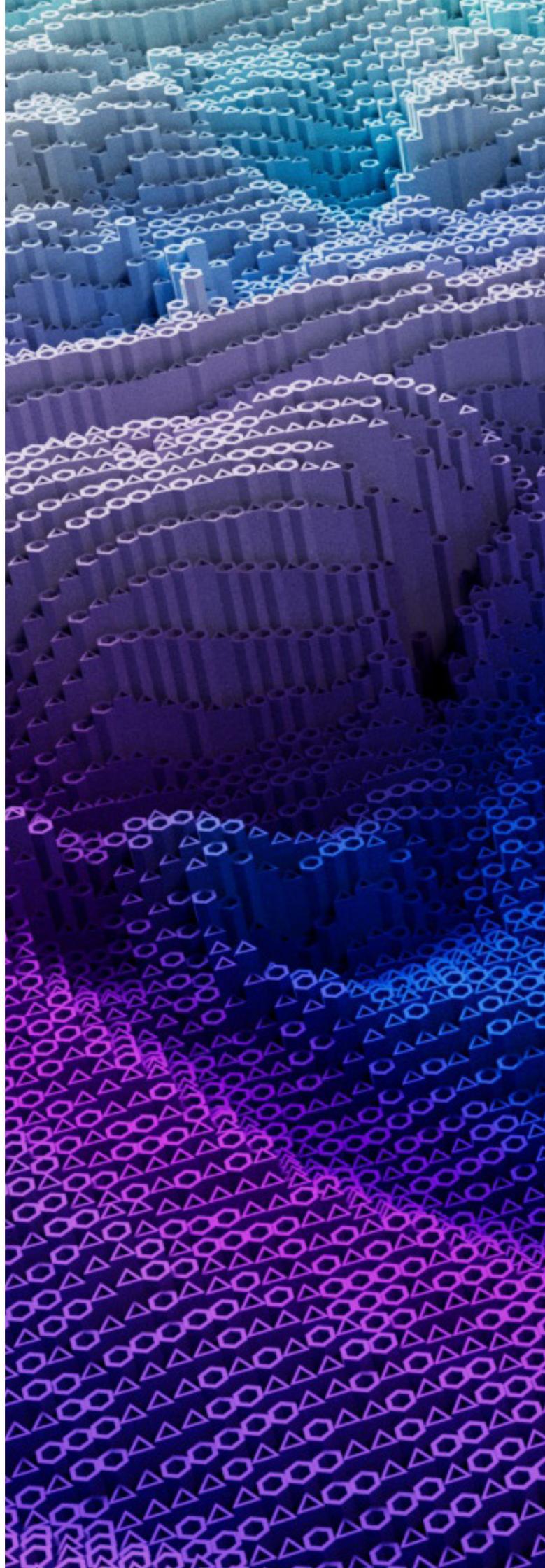
- **Institut Léonard de Vinci :**

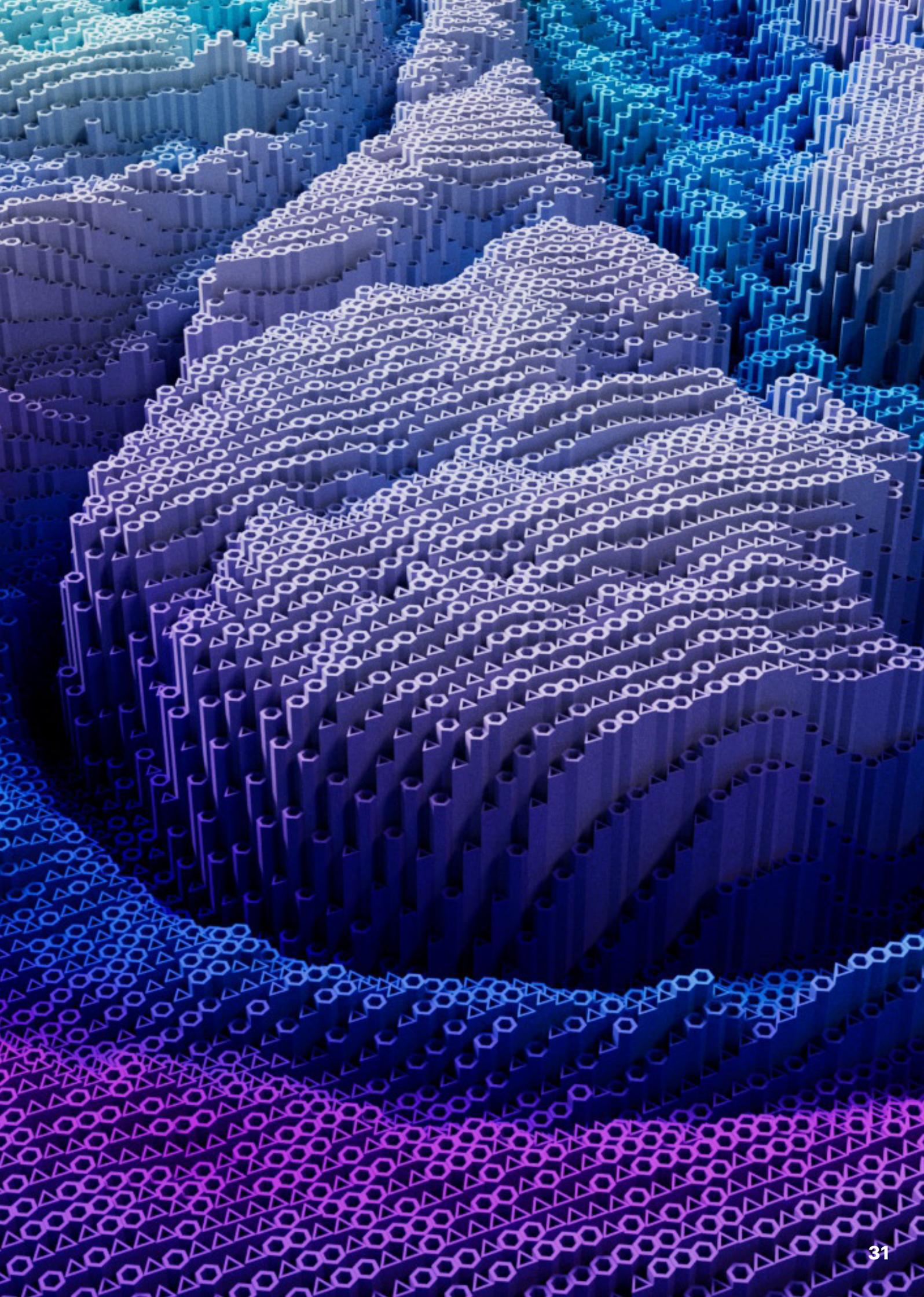
Talan est un des principaux animateurs du MBA Intelligence Artificielle après avoir contribué à l'élaboration de son programme en 2019 et a continué encore en 2023.

Talan accompagne également plusieurs startups au travers de son réseau StartUp Network (SUN). Dans le domaine de la recherche, Talan collabore tout particulièrement avec 2 entreprises du SUN.

- **AiiNTENSE**, dont le métier est d'optimiser la prise en charge médicale, l'évaluation pronostique et le séjour hospitalier des patients par des assistants cognitifs d'aide à la décision, des services de téléexpertise et une plateforme valorisant la recherche clinique et neuroscientifique, avec le projet du même nom.

- **SKEEWAI**, entreprise qui s'investit dans la prise en charge des pathologies ostéo-articulaires et tout particulièrement les lombalgies ou les entorses de cheville, avec le projet Recov'Up.







Les équipes

06



## Laurent Cervoni, Directeur Recherche et Innovation :

**Ingénieur de l'École Supérieure d'Ingénieurs en Électronique et Électrotechnique (ESIEE) et Docteur en Informatique de l'Université de Rouen, Laurent a, notamment, utilisé, dans son parcours, les technologies de l'IA numérique/ connexionniste ainsi que celles de l'IA symbolique, en particulier en contribuant à la normalisation ISO du langage Prolog.**

Il a débuté sa carrière chez un éditeur de solutions d'IA puis a été Directeur Technique au sein de CapGemini/ITMI en charge de projets d'IA. Il a ensuite dirigé le département du développement des nouveaux médias chez EDS France avant de créer et diriger son propre cabinet de conseil pour accompagner les entreprises dans leur transformation numérique.

Il a été conseiller en cabinet ministériel (Secrétariat à l'Aide aux Victimes) avant de prendre la Direction Générale de Docaposte Localeo (groupe La Poste), puis de rejoindre Talan.

Il est aussi membre du CA de l'Association des Docteurs de France (ANDès) et de celui de l'Institut Régional de Médecine du Sport et de la Santé en Normandie. Il anime le comité Scientifique de ActuIA, revue spécialisée en Intelligence Artificielle, et est Professeur Référent du MBA IA et Data Innovation de DeVinci Executive Education.

Ses convictions sont que l'IA doit être frugale, hybride, multimodale et accessible à tous (en particulier via l'Open Source).



## A. Docteurs participant aux projets de recherche en France



**Andres Ladino**

Andrés Ladino est titulaire d'un master en génie électronique de la Pontificia Universidad Javeriana (Colombie) et docteur en Automatique et Productique de l'Université Grenoble Alpes (2018). Son doctorat a été réalisé en collaboration avec le CNRS et l'INRIA dans le cadre du projet européen SPEEDD (Scalable Proactive Event-Driven Decision-making). Sa thèse porte sur des sujets liés à l'estimation (reconstruction) et la prédiction des variables de trafic routière sur les réseaux de grande échelle. Il a aussi développé ses recherches dans le domaine du transport intelligent en particulier le développement des différents types de simulation des réseaux de transport ainsi que les méthodologies pour mesurer l'impact des nouvelles technologies sur le transport.



**Angélique Allaire**

Angélique Allaire possède un doctorat en histoire de l'art avec une spécialisation en humanités numériques, obtenu en 2023 à l'université Sorbonne Université en partenariat avec le Sorbonne Center for Artificial Intelligence. Durant sa thèse, Angélique a travaillé sur une épistémologie comparée de l'archéologie du monde grec en France et en Allemagne entre 1870 et 1915 à travers une analyse automatique d'un large corpus documentaire multilingue.

Angélique intervient dans diverses thématiques autour des IA génératives et leur évaluation et l'impact environnemental de l'innovation



### **Antoine Garçon**

Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Antoine Garçon a obtenu son doctorat en physique atomique et moléculaire en 2020.

Par la suite, il a effectué un post-doctorat en apprentissage automatique et en réseaux de neurones profonds. Au cours de ses travaux de recherche, Antoine s'est concentré sur le développement de nouveaux outils de métrologie basés sur la résonance magnétique nucléaire. Il est également expert en traitement de données provenant de laboratoires, en modélisation et détection de signaux faibles dans des ensembles de données riches et complexes.



### **Alexandra Benamar**

Alexandra Benamar a obtenu un doctorat en Informatique avec spécialisation en intelligence artificielle et traitement du langage naturel en 2023 à l'Université Paris-Saclay, en partenariat avec le CNRS et EDF, dans le cadre du dispositif CIFRE. Sa thèse porte sur l'évaluation et l'adaptation des plongements lexicaux à différents domaines, en exploitant des connaissances syntaxiques et sémantiques. Les projets d'Alexandra s'articulent autour de plusieurs thématiques, notamment les IA génératives, les IA multimodales, la qualité des données, et le désapprentissage automatique.



### **Arnaud Deleruyelle**

Docteur en informatique, Arnaud Deleruyelle a soutenu une thèse avec une spécialisation en intelligence artificielle en 2022 à l'université de Lille. Durant sa thèse, Arnaud a travaillé sur la vision par ordinateur, plus précisément la segmentation d'images de microscopie cellulaire par apprentissage profond dans des contextes très peu supervisés.

Arnaud contribue à plusieurs sujets liés aux IA génératives, la vision par ordinateur et l'augmentation et l'anonymisation des données.



### **Axel Journe**

Axel Journe est titulaire d'un diplôme d'ingénieur de Polytech'Nantes avec une spécialisation en informatique ainsi que d'un doctorat en informatique obtenu dans le cadre d'une collaboration CIFRE avec Engie. Le sujet de sa thèse se concentre sur l'apprentissage de réseaux bayésiens, des modèles graphiques probabilistes appartenant au domaine de l'intelligence artificielle. Les domaines d'application de ses projets sont divers, tels que la communication, la gestion des ressources humaines ou le développement informatique.



### **Damien Jacob**

Damien Jacob possède un doctorat en sciences de la terre et de l'environnement avec une spécialisation en géophysique, obtenu en 2021 à l'université de Strasbourg.

Sa thèse porte sur la modélisation double milieux du système d'aquifères karstiques au Qatar. Damien intervient dans diverses thématiques autour des IA génératives, des systèmes multi-agents et la réalité virtuelle.



### **Fatoumata Dama**

Ingénieure diplômée de l'ENSIMAG (École Nationale Supérieure d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble), Fatoumata Dama a obtenu son doctorat en Informatique en 2022. Elle est spécialisée en Machine Learning, Deep Learning et en modélisation probabiliste. Depuis 2023, elle occupe le poste d'Ingénieure R&D chez Talan où elle pilote des projets R&D sur des thématiques d'IA. Elle travaille actuellement sur la détection de fraude et les IA génératives.



### **Helena Canever**

Helena Canever a obtenu son doctorat en Physiologie et Physiopathologie en 2021 avec un projet de thèse sur l'analyse et la modélisation du comportement migratoire spatio-temporel des cellules épithéliales. Chez Talan, Helena travaille sur les projets d'IA liés à la génération de données synthétiques comme alternative au stockage canonique et à l'influence des solutions numériques et d'IA sur l'empreinte carbone des pratiques commerciales. Elle s'intéresse également à la question de la protection des données en liaison avec les nouvelles technologies, notamment les IA génératives. Dans le cadre de la politique RSE de Talan, Helena a développé l'application HOPE pour simuler l'empreinte carbone des missions de Talan chez ses clients.



### **Jordan Gonzalez**

Jordan Gonzalez est titulaire d'une thèse en informatique obtenue en 2022 à l'ESIEA pour laquelle il s'est concentré sur l'apprentissage incrémental supervisé et semi-supervisé. Jordan possède de solides compétences sur le déploiement des IA génératives. Chez Talan, Jordan a travaillé sur des sujets d'IA génératives et leur utilisation dans des systèmes de recherche d'information.



### **Manuel Díaz**

Manuel Díaz a obtenu un doctorat en physique avec une spécialisation en physique quantique en 2023 à l'École Normale Supérieure (ENS). Durant son doctorat, Manuel a travaillé sur la modélisation mathématique du comportement des électrons dans des matériaux quantiques en forte interaction.

Manuel contribue à une variété de sujets liés aux IA génératives, y compris leur évaluation et leur impact ainsi que l'informatique quantique.



### **Mounir Lahlouh**

Mounir Lahlouh est docteur en informatique avec une spécialisation en intelligence artificielle, obtenu en 2023 à l'université de Reims Champagne-Ardenne en partenariat avec Basecamp Vascular (BCV) dans le cadre du dispositif CIFRE. Son sujet de thèse s'articule autour de l'apprentissage profond pour la segmentation, la classification et la caractérisation géométrique de vaisseaux sanguins.

Mounir s'implique dans divers domaines, avec un accent particulier sur les IA génératives, abordant leur évaluation, l'identification de biais, les questions éthiques, ainsi que des sujets relatifs au domaine sportif.



### **Rita Meziati Sabour**

Ingénieure spécialisée en traitement du signal et de l'image, Rita Meziati Sabour a travaillé sur la reconnaissance des émotions et du stress social à partir de la variabilité de la fréquence cardiaque calculée sans contact dans le cadre de sa thèse de doctorat. Ses études ont comporté l'acquisition et l'analyse de signaux physiologiques. Elle a appliqué des méthodes statistiques ainsi que des algorithmes de Machine Learning sur les descripteurs relevés de ces signaux pour les tests de reconnaissance des émotions / stress visés. Elle a également utilisé des Réseaux de Neurones Récurrents pour la segmentation de signaux cardiaques afin d'en définir les portions bruitées.



### **Rita Sleiman**

Rita Sleiman est titulaire d'un doctorat en informatique avec une spécialisation en intelligence artificielle, obtenu en 2022 à Centrale Lille. Durant sa thèse, Rita a travaillé sur la détection de tendances et prévision de la demande d'articles de mode par les données massives et l'intelligence artificielle.

Rita contribue à plusieurs sujets incluant les IA génératives, la neuroscience et l'explicabilité des systèmes IA.



### **Rym Salhi**

Rym Salhi possède un doctorat en mathématiques appliquées de Le Mans Université obtenu en 2019. Rym a occupé le poste d'enseignant-chercheur et par la suite responsable projet recherche et innovation à l'institut du risque et de l'assurance du Mans. Ses travaux de recherche portent sur la construction de modèles aléatoires en lien avec la gestion des risques financiers et l'énergie.



### **Sophie Fayad**

Sophie Fayad a obtenu un doctorat en Neurosciences en 2019 de Sorbonne université. Après une thèse sur les bases neurales de la douleur neuropathique, elle a effectué un post-doctorat sur la variabilité inter-individuelle dans le comportement et l'addiction, employant des méthodes de sciences de données et d'IA. Elle a rejoint le Centre de Recherche et d'Innovation de Talan en 2023 où elle intervient dans diverses thématiques autour des IA génératives, multimodales et des intrications entre IA et Neurosciences.



### **Tonie Farès**

Après un Master en Mathématiques fondamentales à l'Université de Lille, Tonie Farès a préparé et soutenu sa thèse au laboratoire de mathématiques de Lens dans le domaine de l'analyse fonctionnelle (Titre de sa thèse : "Opérateurs de composition  $p$ -sommants sur les espaces de Bloch pondérés"). Elle a poursuivi ses recherches et a contribué à l'enseignement des étudiants (en mathématiques et informatique) dans le cadre de son poste d'attaché temporaire d'enseignement (ATER) et de recherche à l'Université d'Artois pendant deux ans. Elle a intégré Talan en septembre 2021 comme ingénieure de recherche et développement au sein du Centre de Recherche et d'Innovation du Groupe. Elle participe à différents projets de recherche de leur identification à leur mise en œuvre et à leur suivi opérationnel.



### **William Babonnaud**

William Babonnaud possède un doctorat en informatique avec une spécialisation en linguistique informatique obtenu en 2022 à l'université de Lorraine. Sa thèse se concentre sur la sémantique lexicale, la compositionnalité et la coercition, explorant les bases théoriques des types sémantiques. Après un post-doc en linguistique informatique, William a rejoint les équipes Talan au sein desquelles il contribue à plusieurs sujets liés aux IA génératives, notamment leur évaluation, la détection de biais et dérives éthiques ainsi que leur impact.

## B. Doctorants accompagnés par Talan en 2023



**Yann Arnaud**

Yann Arnaud effectue sa thèse en sciences de gestion entre l'Institut de Recherche en Gestion des Organisations (Université de Bordeaux) et le Centre de Recherche et d'Innovation de Talan. Il est également assistant de recherche au CIRANO (Montréal, Canada) et travaille sur plusieurs thématiques autour de l'économie de la santé. Ses derniers travaux chez Talan portent sur la gestion des ressources humaines (leadership bienveillant, engagement, turnover), les IA génératives et le métaverse (créativité des idées dans les contextes de brainstorming) et les débris spatiaux (bien commun, politique spatiale).



**Olfa Chelbi**

Olfa Chelbi mène ses recherches en sciences de gestion en collaboration avec le Centre de Recherche en Gestion (CRG-I3) de l'Institut Polytechnique de Paris. Elle s'intéresse tout particulièrement au fonctionnement des modèles économiques et aux mécanismes de collaboration entre les grandes entreprises et les startups dans le secteur bancaire. Ses travaux portent également sur l'impact du métaverse sur la créativité des consultants en contexte de brainstorming.

## C. L'équipe de Talan Tunisie



**Imen Ayari**

Responsable de l'activité Innovation Factory à Talan Tunisie, le département Recherche et développement Business (R&BD), Imen Ayari est ingénieure et titulaire d'un Executive MBA, avec plus de 20 ans d'expérience dans Technologies d'information et de communication. Son expérience couvre une gamme variée de secteurs, incluant la banque, l'industrie, le commerce de détail, l'e-gouvernement et l'assurance. Imen est une fervente adepte de la collaboration ouverte, de la synergie entre professionnels, universitaires et étudiants. Elle a, notamment, coordonné des expérimentations de développements autour du Metavers au cours de l'année 2022.



**Racha Friji**

Racha Friji est Responsable Recherche et Développement en IA à Talan Innovation Factory de Talan Tunisie, Docteure en Intelligence Artificielle labo Cristal/ ENSI, enseignante à l'INSAT (notamment en Computer Vision) et membre du comité scientifique de la revue ActulA. Elle est notamment l'auteure de plusieurs articles sur l'apprentissage profond et la reconnaissance d'actions en 2022.



Conclusion

07

## Conclusion

L'année 2023 a démontré l'engagement fort de Talan en recherche et innovation avec une augmentation significative des jours consacrés à cette activité et du nombre de publications scientifiques ainsi que d'articles de vulgarisation. La qualité des travaux de recherche du groupe est validée par la variété des conférences auxquelles nos chercheurs ont pu participer. Notre publication sur les usages de l'IA dans le domaine de l'accompagnement des patients dans leur rééducation de pathologies ostéoarticulaires a été retenue parmi les 3 meilleures publications de la conférence Application de l'IA à Strasbourg (Conférence PFIA – APIA 2023).

Pour 2024, Talan prévoit d'augmenter à nouveau le nombre de jours de recherche et de collaborateurs impliqués. Ceci indique un renforcement continu de l'engagement envers la recherche et l'innovation, notamment dans les régions de France, Canada, Tunisie et Belgique. Cette expansion devrait permettre de confirmer l'expertise de Talan dans les domaines des IA génératives et de leurs applications, tout en augmentant la part des projets clients dans le portefeuille de R&D.

Pour appuyer cette stratégie, le groupe envisage de recruter des profils hautement qualifiés (Bac+8 à Bac+10 avec une expérience en recherche appliquée) pour renforcer son équipe de R&D. Le recrutement ciblé de ces profils vise à augmenter nos capacités de recherche interne et à améliorer la mise en application des innovations chez nos clients. En effet, un accent particulier est mis sur la création de projets de R&D basés sur les attentes des clients. L'objectif est de mieux intégrer les innovations développées en R&D dans les solutions proposées aux clients, renforçant ainsi la valeur ajoutée, la pertinence des recherches menées et la confiance dans les solutions déployées.

Notre engagement vers le développement éthique de l'IA et la transparence se poursuit, ce qui inclut l'évaluation des impacts environnementaux et sociétaux des technologies développées et le choix de technologies explicables. Cela reflète une orientation vers une responsabilité sociale accrue dans les activités de R&D.

Ces perspectives montrent l'ambition de notre stratégie pour intégrer la recherche et l'innovation au cœur de toutes les activités du groupe, dans tous les pays et toutes nos activités, en vue de renforcer notre positionnement stratégique sur le marché et d'accompagner au mieux nos clients à adopter les évolutions technologiques.



**« Nous croyons que seule une pratique humaniste de la technologie fera du nouvel âge numérique une ère de progrès pour tous. »**

Contacts

**Nicolas RECAPET**

[nicolas.recapet@talan.com](mailto:nicolas.recapet@talan.com)

**Laurent CERVONI**

[laurent.cervoni@talan.com](mailto:laurent.cervoni@talan.com)

**TALAN**



14, rue Pergolèse 75116 Paris  
[www.talan.com](http://www.talan.com)