

# Pour une intelligence Artificielle en expertise Médicale.

Journée Nationale de la Médecine Agrée 2025 Saint Ouen le 21 novembre 2025



**Manuel GEA**

CEO, Bio-Modeling Systems,  
[manuel.gea@bmsystems.net](mailto:manuel.gea@bmsystems.net)

Administrateur de Medicen et Polepharma  
Président du Groupe de Travail mixte « IA & Confiance »,  
MEDICEN & POLEPHARMA



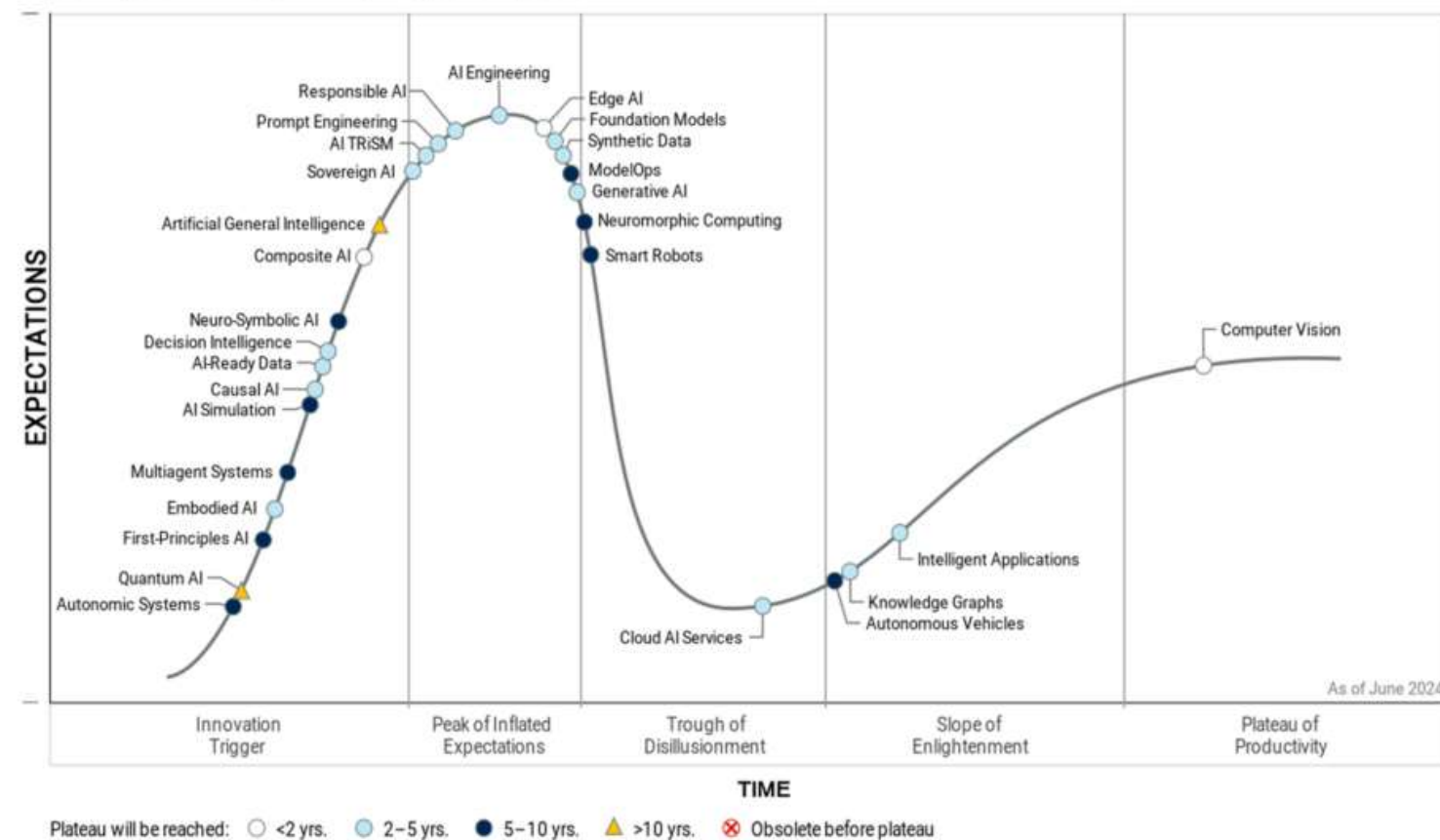
**Polepharma**



# L'IA représente clairement une opportunité formidable, mais il y a trop de battage médiatique et de promesses trompeuses.

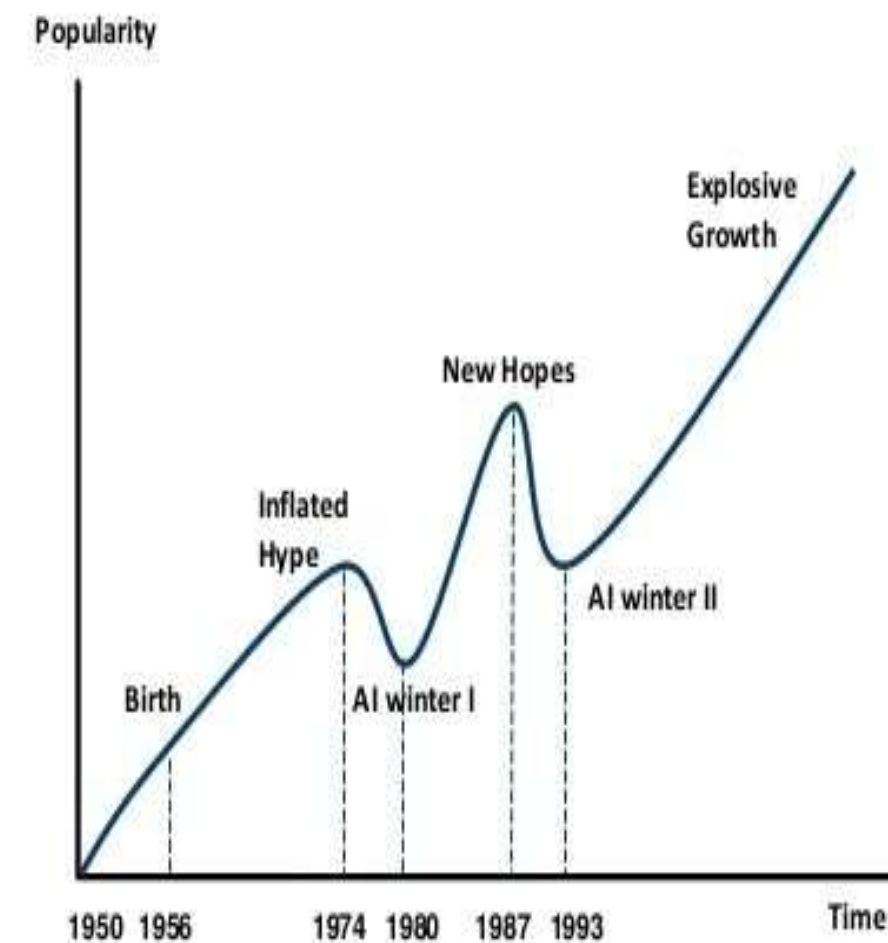
Figure 1: Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2024

Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2024



Gartner

AI HAS A LONG HISTORY OF BEING "THE NEXT BIG THING" ...



Timeline of AI Development

- 1950s-1960s: First AI boom - the age of reasoning, prototype AI developed
- 1970s: AI winter I
- 1980s-1990s: Second AI boom: the age of Knowledge representation (appearance of expert systems capable of reproducing human decision-making)
- 1990s: AI winter II
- 1997: Deep Blue beats Gary Kasparov
- 2006: University of Toronto develops Deep Learning
- 2011: IBM's Watson won Jeopardy
- 2016: Go software based on Deep Learning beats world's champions

La priorité absolue est de comprendre de quoi nous parlons. N'oubliez pas que l'industrie informatique essaie de vous vendre ce que vous êtes prêt à payer, et non nécessairement ce dont vous avez réellement besoin !

# De quel type de systèmes parlons-nous ?



Complicated Systems



Complex Systems

Deux systèmes avec des comportements totalement différents  
Le plus grand n'est pas nécessairement le plus complexe !



# Le cauchemar des jeunes mamans..

La mission : construire un modèle pour simuler le comportement des spaghettis afin d'éviter les taches.



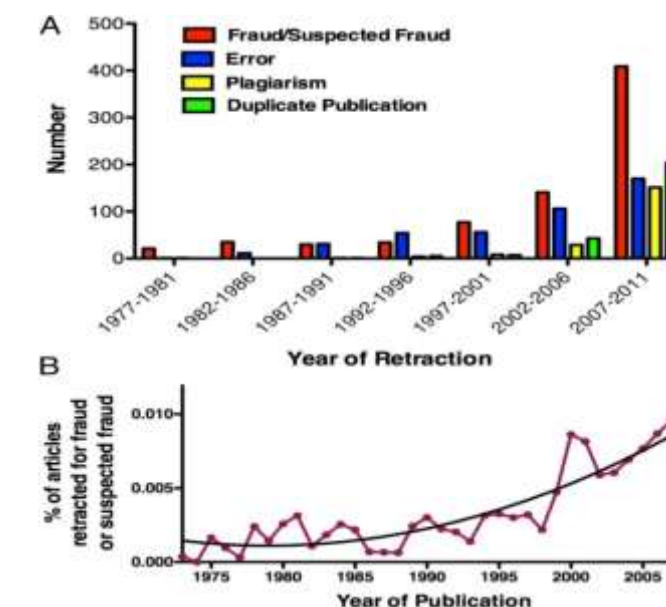
La vraie question est : comment protège-t-elle les vêtements de la sauce des spaghettis ?

La découverte du concept de Bavoir par une maman:  
Une découverte non cartésienne mais un processus de production cartésien

# L'irrégularité des publications scientifiques et cliniques est inacceptable et en augmentation !

- 85 % des ressources de recherche sont gaspillées. Actuellement, de nombreuses découvertes scientifiques publiées sont fausses ou exagérées. (John P. A. Ioannidis METRICS Institute Stanford University. [Published](#) in Plos medicine 2014)
- 90 % des 53 études n'étaient pas reproductibles. → Les scientifiques d'Amgen n'ont pas pu reproduire les résultats de 53 articles de référence en recherche sur le cancer. (Source: C. Glenn Begley ex Amgen. [Published](#) in Nature, 2012)
- 79 % des 67 projets n'ont pas été reproduits. → Les scientifiques de Bayer n'ont pas réussi à reproduire les résultats de 67 projets de validation de cibles en oncologie, santé des femmes et médecine cardiovasculaire. (Source : Florian Prinz, Thomas Schlange et Khusru Asadullah,, Bayer. [Published](#) in Nature discovery 2011)

nombre d'articles rétractés pour des causes spécifiques par année de rétractation.



Ferric C. Fang et al. PNAS  
2012;109:17028-17033

La réalité du « Garbage in, Garbage out » démontre qu'une hypothèse erronée, même traitée par les meilleures technologies numériques et informatiques, reste une hypothèse erronée.

# L'enjeu de la modélisation du vivant illustré

1-Si vous rêvez de créer le premier modèle opérationnel d'un oiseau...



2-... qui un système complexe "simple" qui ne fait pas que voler,,,

3-... veuillez à utiliser les bons concepts et outils de modélisation. Sinon...

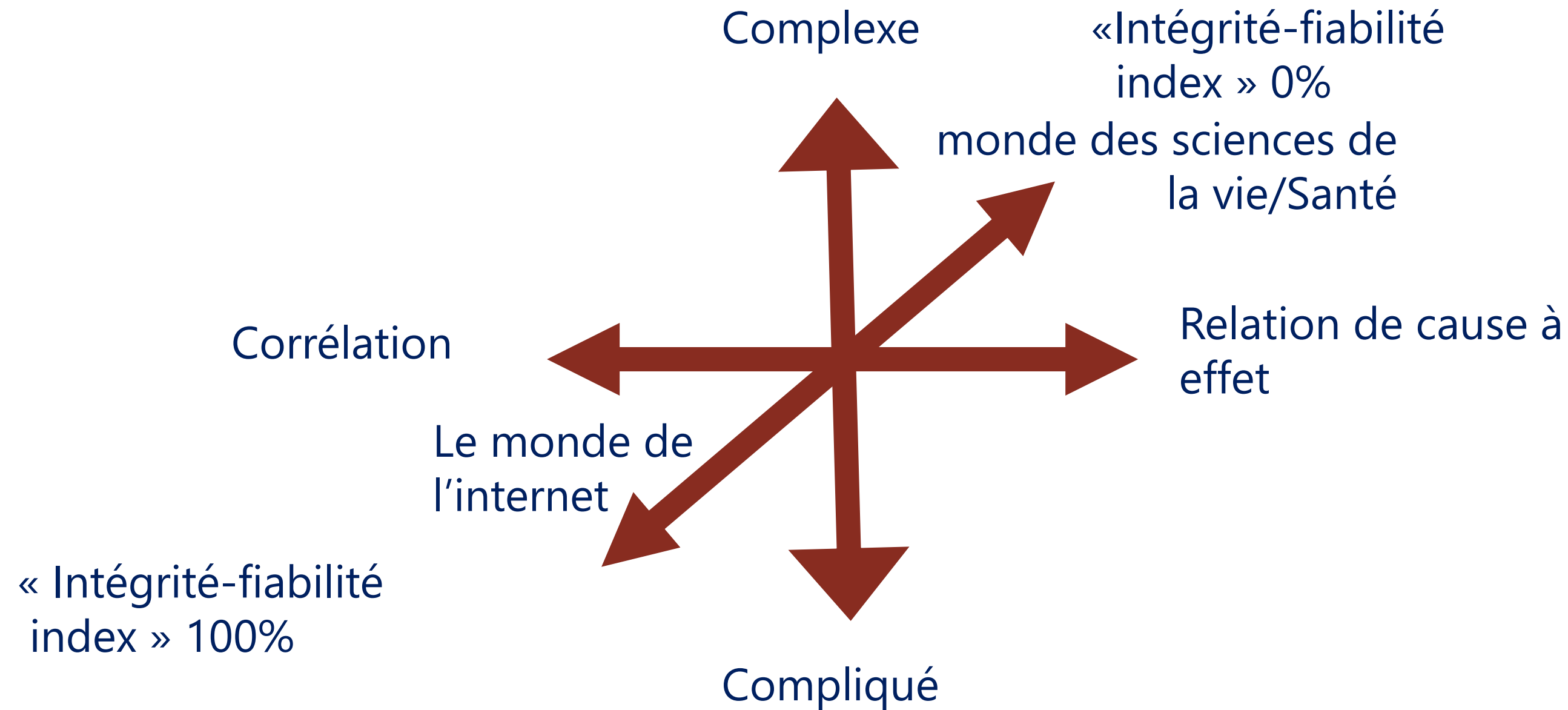


4-Sinon, vous obtiendrez un système « cartésien » compliqué. Il vole..... mais le vrai problème est que, pour les modélisateurs, c'est un oiseau!

Le défi n'est clairement pas seulement une question de technologies !  
Même avec des efforts coûteux, ce modèle ne deviendra jamais un véritable « oiseau » !

\* 'après ce modèle : 1 Lorsque les oiseaux pondent des œufs, ils explosent. 2 L'arrière d'un oiseau est extrêmement chaud lorsqu'il vole. 3 Un oiseau a trois pattes, etc. Vous trouvez cela stupide ? C'est pourtant ce qui est fait en biologie des systèmes.

# Les 3 dimensions pour décrire le type de système



Le but est d'utiliser et de combiner les bons concepts et outils adaptés à la nature du problème (comme la modélisation heuristique / modélisation mathématique)



# Le Saint Graal de l'industrie de la santé

- De la recherche en laboratoire à la mise en application clinique, jusqu'au patient en vie réelle.



Mécanismes biologiques –  
Données scientifiques & cliniques

Un défi majeur : Deux  
systèmes complexes  
avec des dynamiques et  
contextes de collecte  
de données différents

Comportement humain &  
données en vie réelle

## Le besoin de technologies d'information "intelligentes"

Acquisition de données Simulation Collaboration Stockage des données Big Data & Smart Data IA de confiance Mobilité  
Smart Data (contextualisée, avec des bases patients, liée aux mécanismes biologiques)



# Plus simple qu'il n'y paraît !

## GT IA & Confiance - Réussir l'industrialisation durable des IA en Santé :

Le cadre d'évaluation de la confiance **dépend principalement du niveau de risque et donc de l'assurabilité du risque** par grands domaines d'application où l'I.A. est directement ou non intégrée à la production initiale d'une part ou l'utilisation du service

### Deux grandes chaines de valeur



**Diagnostic, monitoring, traitement, études cliniques** impliquant un patient relèvent strictement de la régulation AI ACT de la commission européenne transposée



**R&D, production, logistique** n'impliquant pas directement un patient ne relèvent pas strictement de la régulation AI ACT de la commission européenne transposée, mais peuvent s'inspirer de certains critères d'exigence **demandés par les assureurs industriels et les donneurs d'ordres**

### L'enjeu du transfert de responsabilité

Nécessité de prendre en compte la nature **humaine, éthique, juridique, réglementaire, énergétique et financière**, au niveau des interfaces entre acteurs des résultats de l'I.A. comme dans la chaîne de transfert de responsabilité classique pour notre industrie :

*Sous-traitant fournisseur  
IA/industriel proposant le service IA*

*Industriel proposant le service  
I.A./médecin utilisant un service I.A.  
pour sa pratique*

*Médecin utilisant un service I.A.  
pour sa pratique/patient  
bénéficiant du service I.A. du  
médecin*

# Un GT Medicen / Polepharma/HDI

GT IA & Confiance - Réussir l'industrialisation durable des IA en Santé

**Polepharma, HDI et Medicen unissent leurs compétences pour couvrir l'ensemble des chaines de valeur pharma santé dans le cadre d'un programme collectif « IA & Confiance »**



## Objectifs

- **Sensibiliser sur les bonnes pratiques** de développement industriels durables des secteurs en avance sur les IA à enjeux en s'appuyant, entre autres, sur les travaux et les acteurs de confiance.ai
- **Participer si possible, ou se préparer** aux futures normes réglementaires de l'IA en Santé, en relation avec les programmes de normalisation européens (AFNOR pour la France) **afin de faire de la norme un avantage compétitif** et répondre aux vrais besoins des industriels et des professionnels de santé
- **Identifier des « case studies »** qui pourraient faire l'objet d'appel à intérêt et initier des projets collaboratifs sous la forme de POC
- **Apporter cadre de référence et un soutien objectif** aux équipes (**RH, réglementaire, assurance, juridique, développement durable, énergie, IT, IA, etc.**) implémentant ce type de solutions dans les entreprises avec notamment un **volet acculturation & formation**
- **Sensibiliser et soutenir les « start-ups » IA** qui décideront de devenir des « scale-ups » IA de confiance en sensibilisant les acheteurs industriels et les investisseurs de l'intérêt de ces sociétés.

# Composition du groupe de travail



## Sous-groupe 1

### Responsabilité & assurabilité

**Manuel Gea** – Medicen / **Caroline Henry** - HDI & Phase 4 Avocats / **Nora Benhabiles** - CEA



## Sous-groupe 2

### Transfert des bonnes pratiques du consortium Confiance AI

**Frédéric Roux** - Thales / **Jean-Mathieu Bonnefous** – Servier / **Matthieu Chareyre** – Tox by Design / **Emmanuel Ren** – Orano / **Nicolas Renault** – Novo Nordisk



## Sous-groupe 3

### Applications patients (cas d’usages : clinique, diagnostic & monitoring)

**Vincent Planat** – Dedalus / **Stéphanie Olas**



## Sous-groupe 4

### Applications processus industriels

**Jean-Mathieu Bonnefous** – Servier / **Matthieu Chareyre** – Tox by Design / **Emmanuel Ren** – Orano / **Nicolas Renault** – Novo Nordisk



+ Des personnes qualifiées du monde de l’assurance, de la magistrature, de l’expertise, des professionnels de santé (CNP et FSM) et des représentants d’associations de patients.



# L'avenir des sciences de la vie et de la médecine



“Des Intelligences Artificielles développées à partir de data non reliées à des pratiques médicales en vie réelle

OU

Des médecins, biologistes, physiologistes, infirmiers et autres professionnels de santé « entraînant » et maîtrisant les IA de confiance et formant les utilisateurs à les utiliser dans leur pratique



## L'intelligence humaine augmentée

La meilleure collaboration entre l'intelligence humaine et des 'IA de confiance'

# Le futur de la médecine augmentée assistée par l'IA

**Rappel: L'être humain est complexe ainsi que ses pathologies et ne peut pas se résumer à une collecte de données traitées par des IA qui obéissent aussi à la loi de tous les systèmes informatiques: « Garbage in Garbage out! ».**

- Intégrer le principe de réalité des 3 dimensions pour décrire le type de système avant de commencer la « modélisation » !
- Ne pas oublier que les « data scientits » sont convaincus qu'il sont les rois du pétrole et croient que le monde est compliqué alors qu'il est complexe.
- Renverser la pensée dominante actuelle: Ce n'est pas la data qui sera stratégique, mais la maîtrise des pratiques médicales des professionnels de santé experts.
- **Garder le leadership et la propriété de cette pratique qui est transformée, sous le contrôle des professionnels de Santé Experts, en protocoles puis intégrées à des agents IA explicables.**
- Former les utilisateurs de ces algorithmes par ces mêmes professionnels de santé experts pour assurer la compréhension/confiance des résultats.
- Donner un véritable « avantage concurrentiel » aux entreprises d'IA qui développeront une IA de confiance car vos assurances risquent de ne pas couvrir le risque des autres.
- Enfin relativiser tout le buzz sur les IA et considérer les IA génératives comme des assistants utiles très cultivés, « impatients » de répondre, mais stupides et possiblement hors sol.
- Comprendre que les groupes de professionnels qui auront un grand avenir seront ceux qui maîtriseront leur pratiques et seront capables de travailler avec des IA pour les faire progresser tout les maîtrisant, et ceux qui seront les garants « de ce qui est vrai »!

C'est l'un des axes du projet d'entente stratégique portée par DPC Santé Université, CentraleSupélec Santé et le Club ESSEC Santé, une entente ouverte à toutes les parties prenantes du système de santé.