



SCIENCES  
INFORMATIQUES

# **Numérique de puissance : des recherches fondamentales au service de la société**

Adeline Nazarenko

→ Forum TERATEC mai 2025



# Sommaire

- 1 **Le CNRS**
- 2 **Les nouveaux paradigmes de calcul**

# 1 Le CNRS

# Le CNRS

La recherche  
fondamentale et  
l'excellence  
scientifique  
au service de la  
société

**1100**

laboratoires répartis sur  
l'ensemble du territoire  
français

**33 000**

personnes employées

**28 000**

scientifiques de 90  
nationalités différentes

**4 Md€**

**80**

laboratoires à l'étranger  
partout dans le monde

**11**

bureaux à l'étranger

**3e**

institution de recherche la  
plus innovante au monde  
(Scimago Institutions  
Ranking)

**+ de 275**

laboratoires communs CNRS  
— entreprises en activité en  
2024

**100**

start-ups créées chaque  
année

# Le CNRS

Tous les domaines de la science, une recherche multidisciplinaire par essence

## 10 instituts

CNRS Biologie

CNRS Chimie

CNRS Écologie & environnement

CNRS Ingénierie

CNRS Mathématiques

CNRS Nucléaire & particules

CNRS Physique

CNRS Sciences humaines & sociales

CNRS Sciences informatiques

CNRS Terre & Univers



## 6 défis transverses du contrat 2024-2028

Le cerveau

Matériaux du futur

La vie dans l'univers

Instrumentation sans limites

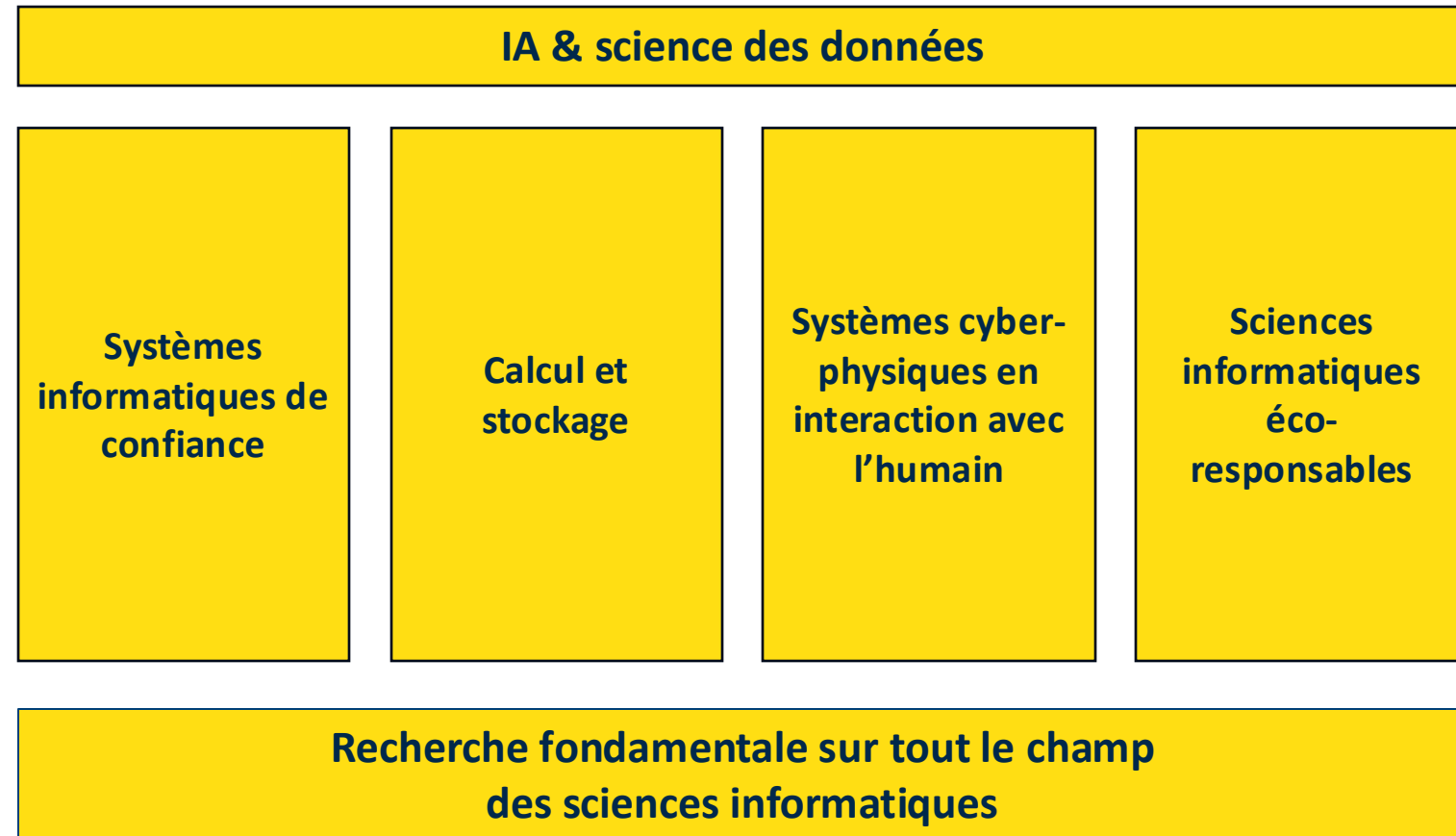
IA générative pour les sciences

Sociétés en transitions

<https://youtu.be/vzXgOBHt49U>

# La place centrale du « calcul »

## Priorités scientifiques de CNRS Sciences informatiques



## Interactions



# La recherche fondamentale au service de la société

## La production des connaissances

Méthodes, algorithmes, dispositifs, données

## L'innovation à impact

- Transférer des résultats de recherche vers le monde socio-économique

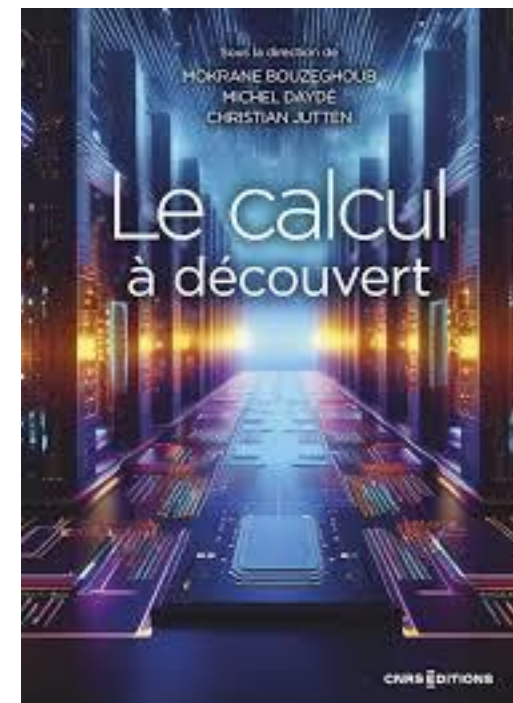
Création de start-up, licencing & transfert vers des entreprises,  
mise à disposition de logiciels libres, etc.

- Répondre aux besoins exprimés par les partenaires

Contrats de recherche, laboratoires communs, chaires

## Le partage des savoirs

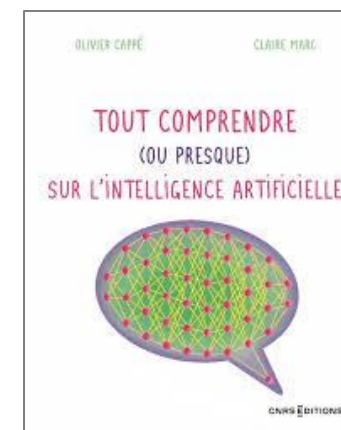
- Développement de la culture scientifique
- Appui à la décision publique : expertise, conseil, etc.



**CARNETS**  
DE SCIENCE

**CNRS**  
**LE JOURNAL**

Donner du sens à la science



2

# Les nouveaux paradigmes de calcul



# Jean Zay et la convergence HPC/IA



## Infrastructure de calcul 125,9 Pflops

- 14 racks de calcul BullSequana XH3000 d'Eviden
- 728 CPU Intel Sapphire Rapids
- 1 456 GPU NVIDIA H100.

## Infrastructure de stockage 100 pétaoctets

- 4,3 Po « *en technologie flash* », débits > à 1 To/s en lecture et écriture
- 39 Po, débits > 300 Go/s

## Eco-efficiency

- Utilisation massive de technologies accélérées (GPU)
- Refroidissement des serveurs de calcul par eau chaude à cœur
- Réutilisation de la chaleur fatale pour chauffer > 1 000 logements (EPAPS)

## Equipe support

- Personnel de l'IDRIS : 30 ingénieur(e)s
- Réseau PNRIA : 20 ingénieur(e)s (Saclay, Grenoble, Nancy, Rennes, Toulouse)

**Défi de l'équilibre**  
**puissance-précision-frugalité**  
Logiciel – Matériel



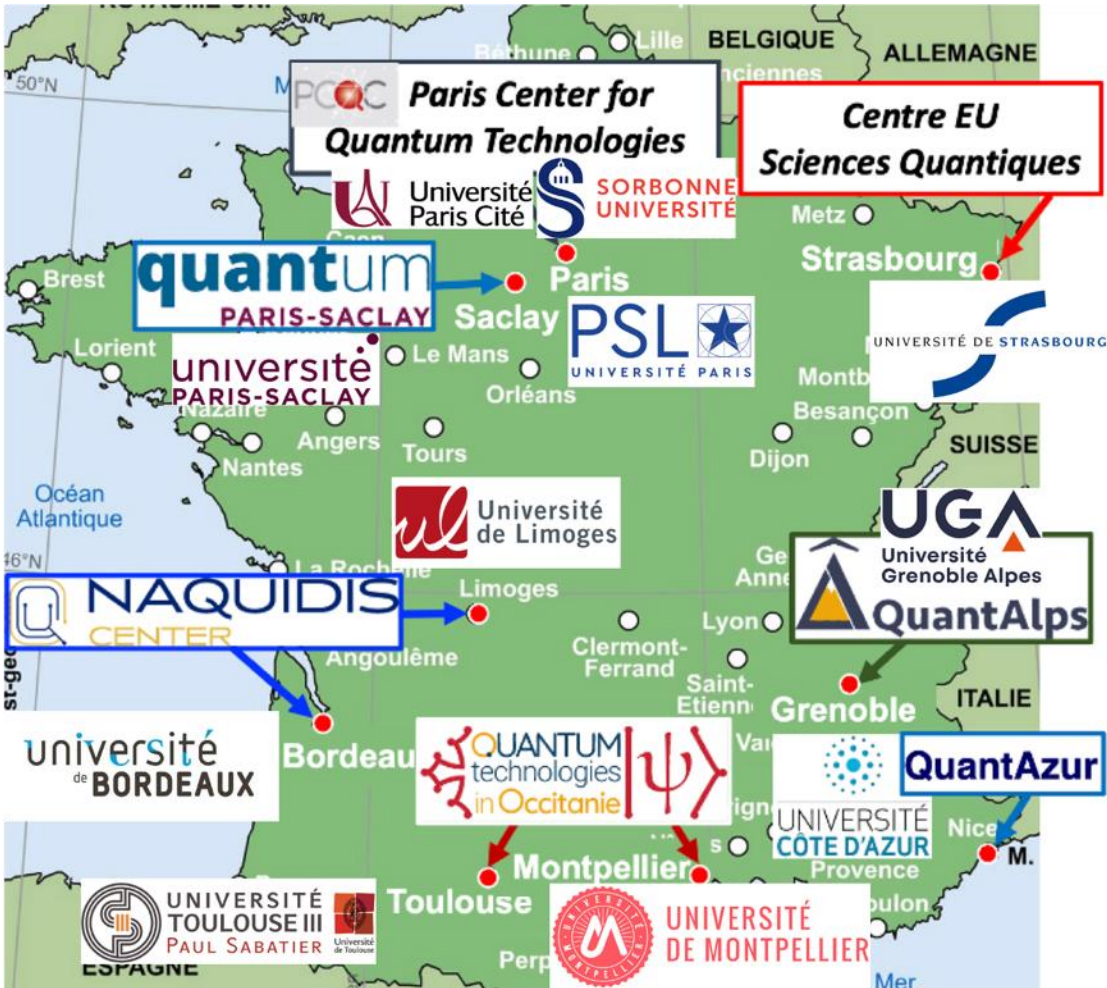
Une infrastructure  
souveraine au service  
de la R&D  
> 1500 projets  
accompagnés en 2024

# Quantique : écosystème de la recherche en France

~120 équipes de recherche

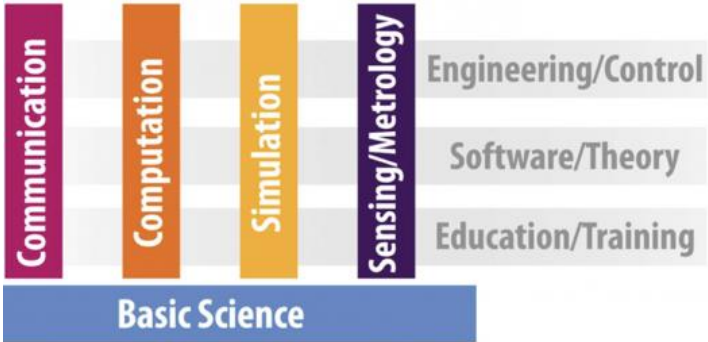
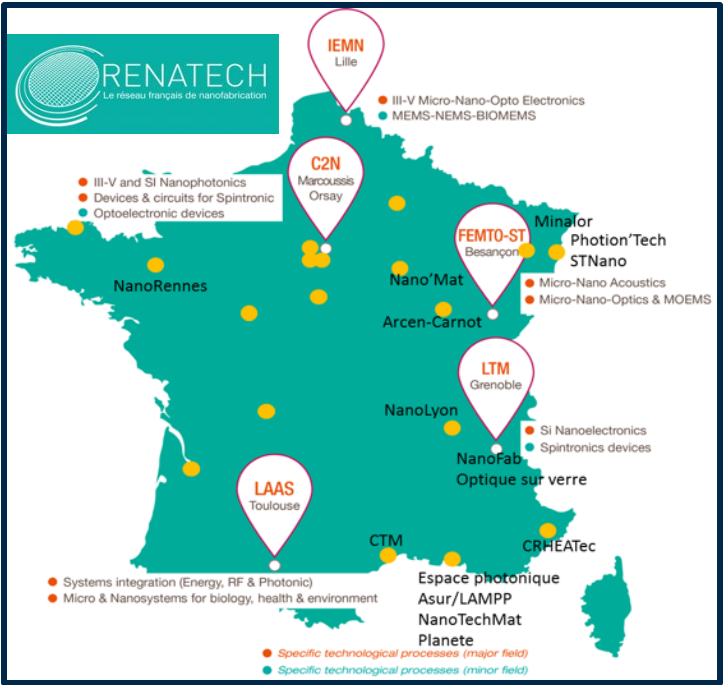
Plusieurs startups

Labos de recherche : approches transversales, du fondamental à l'innovation



Quantum centers

Réseau de plateformes Renatech



Tous les axes sont couverts

# Calcul et stockage moléculaire

## Stocker des données sur ADN et polymères artificiels

Une solution technologique radicale pour la conservation  
sur la durée de données toujours plus massives

**Informatique – Ingénierie – Biologie – Chimie**

## Calculer au plus près des données sur ADN

**Un nouveau concept d'ordinateur moléculaire**

- Codage de données
- Implémentation d'instructions agissant sur les données et lecture des résultats
- Parallélisation et passage à l'échelle
- Mesure de l'impact environnemental



**PEPR  
MoleculArXiv**

2022-2029

20 M€

CNRS

**Recherche à risque  
Calcul moléculaire**

2025-2030

3 M€

CNRS

# Calcul bio-inspiré

Réaliser des systèmes matériels pour le calcul bio-inspiré sur différents substrats technologiques

Comprendre les mécanismes en jeu dans les systèmes biologiques



Créer des puces basées sur le calcul naturel

Construire des architectures hybridant le "wetware" et le matériel



Mieux comprendre la biologie

## GDR BioComp

Groupe de  
recherche  
Calcul bioinspiré  
CNRS

> 270 scientifiques  
50 laboratoires

Physique  
Ingénierie  
Sciences informatiques

# Le numérique de puissance au CNRS

La recherche fondamentale au service de la société



## Conduire des recherches sur les paradigmes de calcul

- Convergence HPC/IA
- Calcul quantique
- Calcul moléculaire
- Calcul bio-inspiré



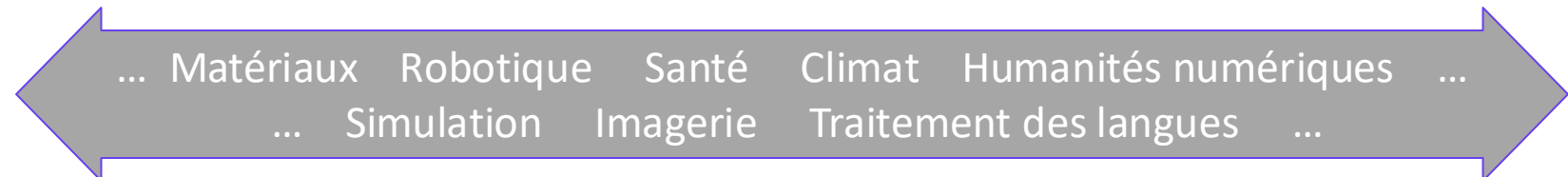
## Servir l'avancement des sciences

- Jean Zay
- Équipe support
- Centre AISSAI



## Soutenir l'innovation

- >1500 projets sur Jean Zay en 2024
- 20 % de projets portés par des start-ups



**Merci de votre attention...**