

**Type d'offre :** Laboratory offer

**Post date :** 03.01.24

**Collège de France/ERC/CNRS**

# **Morphogenetic reverse-engineering: learning collective cell behaviors in embryos and tissues**

## **Informations générales**

**Contract type :** Fixed-term contract

**Contract length :** 24 mois (possibilité jusqu'à 36 mois)

**Contact :**

[Hervé Turlier](#)

**Starting date :** Fri 01/03/2024 - 12:00

**Trade :** Post-docs

**Topic :** IHM et visualisation données

## Collège de France/ERC/CNRS :

Le [Collège de France](#) est un établissement public d'enseignement supérieur et de recherche (établissement public à caractère scientifique culturel et professionnel) dont l'ambition et les missions sont uniques au monde. Depuis 1530, le Collège de France répond à une double vocation : être à la fois le lieu de la recherche la plus audacieuse et celui de son enseignement. Voué à la recherche fondamentale, qu'il développe en partenariat étroit avec le CNRS, l'Inserm et de nombreuses institutions scientifiques et culturelles, le Collège de France possède cette caractéristique singulière : il enseigne « *le savoir en train de se constituer dans tous les domaines des lettres, des sciences ou des arts* ».

---

La mission du [ERC](#) est d'encourager la recherche de la plus haute qualité en Europe par le biais d'un financement compétitif et de soutenir la recherche exploratoire menée par les chercheurs dans tous les domaines, sur la base de l'excellence scientifique.

---

La raison d'être du [CNRS](#) est de mener des recherches fondamentales au service de la société dans tous les champs de la connaissance. Une raison d'être qui se décline en cinq missions :

- 1. Faire de la recherche scientifique** : le CNRS mène « *toutes les recherches présentant un intérêt pour l'avancement de la science ainsi que pour le progrès économique, social et culturel du pays* ». Orientée vers le bien commun, cette approche de la recherche est multidisciplinaire, tournée vers le long terme et ouverte sur l'inconnu.
- 2. Valoriser les résultats** : technologies, développement durable, questions de société, le CNRS entend faire bénéficier la société des avancées accomplies. Pour cela, de nombreux dispositifs de transfert et de valorisation sont mis en place, notamment avec les partenaires industriels.
- 3. Partager les connaissances** : le CNRS donne accès aux travaux et aux données de la recherche car ils font partie d'un patrimoine commun. Ce partage du savoir vise différents publics : communauté scientifique, médias, grand public.
- 4. Former par la recherche** : la transmission des connaissances passe aussi par « *la formation à et par la recherche* », le CNRS accueillant chaque année dans ses laboratoires des centaines de futurs chercheurs, doctorants et post-doctorants.
- 5. Contribuer à la politique scientifique** : le CNRS participe à la stratégie

nationale de recherche avec ses partenaires, notamment sur les grands sites universitaires français. Il réalise également des évaluations et des expertises sur des questions de nature scientifique.

## **Détail de l'offre (poste, mission, profil) :**

### **Missions**

The project focuses on developing inverse morphogenetic approaches to collective cellular behaviors, with a particular emphasis on early embryos and small tissues. The work will consist of exploring multicellular morphogenetic principles from a computational perspective coupling realistic physical models with machine learning approaches. The work will rely on powerful in-house models of multicellular mechanics and cell-cell signaling in 3D. The postdoctoral fellow will explore how growth, division, patterning, and cell cycle dynamics can sculpt embryos and tissues, and how these morphogenetic pathways and self-organisation principles can be learned from data or engineered in reverse. The research activities are part of the ERC DeepEmbryo project led by Hervé Turlier, whose goal is to reverse-engineer the development of embryos by combining biophysical and machine learning methods.

The successful candidate will build an optimization framework that couples internal 3D models of multicellular mechanics and cell-cell signaling with neural networks and train such a framework coupling classical optimizers and reinforcement learning approaches. She/he will implement this framework in Python and C++ and deploy it on the team's internal GPU/CPU cluster. He/she will explore morphogenetic pathways and shape emergence principles in silico with forward and inverse modeling approaches. She/he will have to work in collaboration with biologists and with the team's software engineers. She/he will have to present her/his results at scientific conferences, write scientific articles and actively participate in the scientific and social life of the team and of the host Institute.

### **Profil et compétences souhaités**

The candidate must hold a PhD in applied mathematics, theoretical physics or computer science, demonstrate excellent computer science skills (python, C++) and

have strong prior experience with deep learning methods. Experience or expertise in reinforcement learning will be an important asset and prior experience working with a high-performance computing cluster will be useful. The candidate must have already demonstrated the ability to publish in international peer-reviewed scientific journals or conferences. No prior knowledge of biology is expected, but a genuine interest in biological systems and morphogenesis is necessary. Prior experience of collaboration with biologists or biophysicists will be however considered very positively. Genuine work autonomy, initiative and scientific curiosity are key assets for this position. Fluency in English, good communication skills and motivation for research are naturally expected.

## Informations complémentaires

The successful candidate will be welcomed into the interdisciplinary team "Multiscale physics of morphogenesis" led by Hervé Turlier and composed of ~10 researchers. We are committed to establishing a welcoming place for all and fostering inclusion and diversity. The team is located at the Collège de France, in the heart of the Latin Quarter in Paris. Integrated within the PSL University, and close to other major institutions such as the Ecole Normale Supérieure and the Institut Curie, the Collège de France constitutes an exceptional scientific environment unique in the world. The successful candidate will have access at an individual workstation in renovated premises, to a powerful laptop and to a high performance computing cluster fully dedicated to the team (12 GPUs, 396CPUs). The position does not pose any particular constraints or risks and 1 day of teleworking is possible per week.

**To apply**, please submit CV and letter of motivation [through the CNRS application portal](#) and prepare at least **two letters of recommendation** to be sent directly upon request after a first screening.

**For enquiries please contact [Dr. Hervé Turlier](#).**

**Closing date for submitting applications :** Mon 15/01/2024 - 12:00

### URL de l'offre :

[https://www.dataia.eu/sites/default/files/Post-doc\\_1\\_RL\\_ERC\\_small.pdf](https://www.dataia.eu/sites/default/files/Post-doc_1_RL_ERC_small.pdf)

**Lien vers l'offre sur le site dataia.eu :**<https://da-cor-dev.peppercube.org/node/834>