Application BASTRI

Fiches Equipes

MOSAIC (SR0817DR)

Simulation et Analyse de la morphogenèse in siliCo
VIRTUAL PLANTS (SR0152PR) MOSAIC

Statut: Décision signée

Responsable : Christophe Godin

Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2023" : A3.4. Apprentissage et statistiques , A6.1. Outils mathématiques pour la modélisation , A6.2. Calcul scientifique, analyse numérique et optimisation , A6.3. Interaction entre calcul et données , A6.5. Modélisation mathématique pour les sciences physiques , A7.1. Algorithmique , A8.1. Mathématiques discrètes, combinatoire , A8.2. Optimisation , A8.3. Géométrie, Topologie , A8.7. Théorie des graphes , A9.2. Apprentissage , A9.5. Robotique

Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2023" : B1.1.2. Biologie moléculaire et cellulaire , B1.1.3. Biologie du développement , B1.1.7. Biologie computationnelle , B1.1.8. Biologie mathématique , B1.1.9. Biomécanique et anatomie , B1.1.10. Biologie des systèmes et biologie synthétique , B1.1.11. Biologie végétale , B3.5. Agronomie , B9.1.2. Jeux sérieux , B9.5.1. Informatique , B9.5.2. Mathématiques , B9.5.5. Mécanique , B9.5.6. Science des données

Domaine : Santé, biologie et planète numériques
Thème : Biologie numérique

Période : 01/01/2018 -> 31/12/2027
Dates d'évaluation : 15/05/2022

Etablissement(s) de rattachement : ENS LYON, CNRS, INRAE
Laboratoire(s) partenaire(s) : RDP (UMR 5667)

CRI : Centre Inria de Lyon
Localisation : Ecole normale supérieure de Lyon - Laboratoire Reproduction et développement des plantes (RDP)
Code structure Inria : 121017-0

Numéro RNSR : 201822642M
N° de structure Inria: SR0817DR

Présentation

Contact

- **Responsable :** Christophe Godin
- **Tél :** 04.72.72.88.26
- **Secrétariat Tél :** 04.72.72.80.37

En savoir plus

- Site sur inria.fr
- Site du responsable
- Derniers Rapports d'Activité : 2018 , 2019 , 2020 , 2021 , 2022 , 2023

Documents sur la structure

- Intranet
- Privés

Décisions

- 12504 (28/11/2017) : création
- 13272 (18/12/2018) : prolongation
- 13643 (03/06/2019) : création
- 15193 (14/09/2022) : prolongation
- 16554 (31/10/2023) : prolongation

Localisation

- **Adresse postale :** ENS de Lyon, RDP Site Jacques Monod 46, allée d'Italie, 69364 Lyon Cedex 07 France
- **Coordonnées GPS :** *Non renseignées*

En collaboration étroite avec nos partenaires biologistes, n otre objectif est d'identifier des principes clés du développ ement des organismes vivants en construisant une nouvell e génération de modèles fondée sur des représentations mathématique et informatiques explicites des formes biolo giques en développement. Pour cela nous développons un e approche mixte dans laquelle des modèles conceptuels nous permettent d'identifier des principes d'auto-organisat ion du vivant et des modèles plus réalistes nous permette nt de tester quantitativement nos hypothèses biologiques ou physiques *in silico* en comparant simulations et observ ations. Cette démarche s'inscrit dans une perspective actu elle d'extension de la biologie des systèmes à la biologie p lus intégrée des systèmes en développement.

Alors que notre approche se concentre principalement sur le développement des plantes à différentes échelles, l'équi pe Mosaic s'interesse également à des systèmes modèle a nimaux comme l'embryogenèse des ascidies (organisme marin proche des vertébrés). Nous pensons qu'une telle d émarche croisée dans l'étude des animaux et végetaux, as sez peu pratiquée, est susceptible de faire ressortir des ab stractions ou des principes communs pertinents pour la co mpréhension de la morphogenèse du vivant, ainsi que des synergies entre les démarches de modélisation (comme e n imagerie par exemple). Nous nous intéressons aux proce ssus physiques et chimiques qui interagissent dans le mili eu que constitue la forme et qui interagissent avec elle. N ous cherchons à intégrer des aspects mécanistes et stoch astiques dans nos modèles pour rendre compte de la varia bilité biologique observée dans les organismes en dévelop pement. Sur le long terme, notre ambition est de contribu er à développer une nouvelle vision de la morphogenèse e n biologie, à l'origine d'une nouvelle physique de la matièr e vivante, et fondé sur une analyse plus mécaniste des lie ns entre gènes, forme et environnement.

Axes de recherche

Pour atteindre ces objectifs, l'équipe a identifié 3 axes de r echerche:

- **Axe1: Représentation des organismes biologiques et de leur forme.**
Dans cet axe de recherche, nous cherchons à formaliser le concept de forme, c'est à dire à donner une expression m athématique et informatique précise de ce qu'est une for me et son développement en biologie, de manière à mani puler ces nouveaux objets de façon efficace et leur attach er des propriétés moléculaires ou physiques.

- **Axe2: Modèles de développement.**
Notre objectif dans ce deuxième axe de recherche est de développer des modèles des processus de patterning géné tique et de déformation bio-physique qui engendrent le dé veloppement des organismes vivants. Ce travail implique de modéliser des processus biochimiques et leurs déforma tions mécaniques dans des espaces (formes) non-euclidien s ainsi que de prendre en compte les rétroactions entre ce s phénomènes.

- **Axe3: Plasticité et robustesse des formes.**
Dans ce troisème axe de recherche, et à partir des résultats obtenus dans les axes 1 et 2, nous nous intéressons aux mécanismes à l'origine de la plasticité et de la robustesse des formes. A l'échelle ontogénique, nous étudions la capacité de mécanismes développementaux spécifiques à tamponner ou même à exploiter le bruit biologique pendant la morphogenèse. A l'échelle phyllogénique, nous explorons les nouvelles connections qui peuvent être déduites d'une meilleure compréhension entre les mécanismes présidant au développement des formes et l'évolution.

Relations industrielles et internationales

L'équipe collabore régulièrement avec des équipe internationnales parmi lesquelles U. Cambridge (UK) , U. Calgary (Canada), U. Sidi Bel Abes (Algerie).