

# Application BASTRI

## Fiches Equipes

### QUACS (SR0913XR)

Structures de calcul quantique  
DEDUCTEAM (SR0774GR) □ QUACS

**Statut:** Décision signée

**Responsable :** Pablo Arrighi

**Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2023" :** A2.1.1. Sémantique des langages de programmation , A2.2.1. Analyse statique , A2.4. Méthodes formelles pour vérification, sûreté, certification , A2.4.1. Analyse , A2.4.3. Preuves , A6.5. Modélisation mathématique pour les sciences physiques , A7.1.4. Algorithmique quantique , A7.2.3. Assistants de preuve , A8. Mathématiques pour l'informatique , A8.6. Théorie de l'information

**Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2023" :** B5.11. Systèmes quantiques

**Domaine :** Algorithmique, programmation, logiciels et architectures

**Thème :** Preuves et vérification

**Période :** 01/12/2021 -> 01/12/2025

**Dates d'évaluation :**

**Etablissement(s) de rattachement :** UNIV. PARIS-SACLAY

**Laboratoire(s) partenaire(s) :** LMF

**CRI :** Centre Inria de Saclay

**Localisation :** Centre de recherche Inria de Saclay

**Code structure Inria :** 111100-0

**Numéro RNSR :** 202124178U

**N° de structure Inria:** SR0913XR

### Présentation

L'encodage d'informations dans des systèmes quantiques et leur manipulation promettent de grands avantages, avec trois domaines d'application principaux : la cryptographie quantique, la simulation quantique et l'algorithmique quantique. Pour comprendre ses forces et ses limites, nous adoptons une position transversale et cherchons à saisir les ressources qui nous sont accordées par la nature, au niveau fondamental, dans l'intérêt du calcul (par exemple, le parallélisme quantique et spatial).

Pour ce faire, nous faisons abstraction de la capacité de calcul de la physique pour la transformer en modèles formels de calcul quantique (par exemple, automates quantiques et modèles de réécriture de graphes). Nous verbalisons ensuite ses principales structures sous forme de langages de programmation quantique (par exemple, lambda-calcul quantique, algèbre de processus). En fait, ce processus va dans les deux sens, lorsque les développements des langages de programmation quantique conduisent à la découverte de nouvelles structures qui peuvent ou non être compilées dans des modèles formels de calcul quantique, soulevant la question parfois fascinante de la physicalité de ces ressources.

### Axes de recherche

- Langages de programmation quantiques
  - Techniques de compilation
  - Lambda calcul
  - Théorie des types
  - Théorie des catégories
  - Réalisabilité
- Modèles de calcul quantique
  - Langages graphiques
  - Marches quantiques
  - Dynamique des graphes causaux quantiques
- Ressources physiques
  - Algèbre linéaire
  - Théorie quantique
  - Intrication
  - Ordre partiel quantique
  - Référentiels quantiques

### Contact

- **Responsable :** Pablo Arrighi
- **Tél :** +3.36.11.25.74.67
- **Secrétariat Tél :** +3.31.81.87.54.52

### En savoir plus

- Site de l'équipe
- Site sur [inria.fr](http://inria.fr)
- Site du [responsable](#)
- Derniers Rapports d'Activité : [2022](#) , [2023](#)

### Documents sur la structure

- [Intranet](#)
- [Privés](#)

### Décisions

- [15195](#) (01/12/2021) : création

### Localisation

- **Adresse postale :** Centre de recherche Inria de Saclay  
Campus de l'École Polytechnique - Bâtiment Alan Turing  
1 rue Honoré d'Estienne d'Orves 91120 Palaiseau France
- **Coordonnées GPS :** 48.714, 2.206

## Relations industrielles et internationales

Quandela (2 thèses Cifre)  
CEA (1 thèse en commun)

PEPR EPIQ (*Etude de la Pile Quantique*), 2022-2027

Inria challenge project EQIP (*Engineering for Quantum Information Processors*),  
2021-2024

John Templeton grant QISS (*The Quantum Information Structure of Spacetime*),  
2023-2026

ANR TaQC (*Taming Quantum Causality*), 2023-2027

EuroHPC project HPCQS (*High Performance Computer – Quantum Simulator  
hybrid*), 2021-2024

National Quantum Plan project HQI (*Hybrid HPC-Quantum platform and a  
research program*), 2022-2027

ANR CPJ associée à Esteban Castro