

# Application BASTRI

## Fiches Equipes

### BIOVISION (SR0846CR)

Vision biologique : modèles intégratifs et systèmes d'aide à la vision pour les déficients visuels

BIOVISION (SR0719RR)  BIOVISION

**Statut:** Décision signée

**Responsable :** Bruno Cessac

**Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2023" :** A5.1.1. Ingénierie des systèmes interactifs , A5.1.2. Evaluation des systèmes interactifs , A5.1.9. Analyses perceptives et études utilisateurs , A5.3. Analyse et traitement d'images , A5.4. Vision par ordinateur , A5.5.4. Animation , A5.6.1. Réalité virtuelle , A5.6.2. Réalité augmentée , A5.8. Traitement automatique des langues , A6.1.1. Modélisation continue (EDP, EDO) , A6.1.4. Modélisation multiéchelle , A6.1.5. Modélisation multiphysique , A6.2.4. Méthodes statistiques , A6.3.3. Traitement de données , A7.1.3. Algorithmique des graphes , A9.4. Traitement automatique des langues , A9.7. Algorithmique de l'intelligence artificielle

**Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2023" :** B1.1.8. Biologie mathématique , B1.2. Neurosciences et sciences cognitives , B1.2.1. Compréhension et simulation du cerveau et du système nerveux , B1.2.2. Sciences cognitives , B1.2.3. Neurosciences computationnelles , B2.1. Bien être , B2.5.1. Handicaps sensori-moteurs , B2.5.3. Assistance aux personnes âgées , B2.7.2. Dispositifs d'observation de la santé , B9.1.2. Jeux sérieux , B9.3. Medias , B9.5.2. Mathématiques , B9.5.3. Physique , B9.6.8. Linguistique , B9.9. Ethique

**Domaine :** Santé, biologie et planète numériques

**Thème :** Neurosciences et médecine numériques

**Période :** 01/08/2018 -> 31/12/2027

**Dates d'évaluation :** 15/05/2022

**Etablissement(s) de rattachement :** <sans>

**Laboratoire(s) partenaire(s) :** <sans UMR>

**CRI :** Centre Inria d'Université Côte d'Azur

**Localisation :** Centre Inria d'Université Côte d'Azur

**Code structure Inria :** 041150-1

**Numéro RNSR :** 201622040S

**N° de structure Inria:** SR0846CR

### Présentation

Voir est une fonction essentielle pour appréhender le monde et exécuter des tâches complexes. C'est un sens avec d'une grande efficacité dans un environnement bruyé, changeant et ambigu. Mieux comprendre les mécanismes biologiques de la vision aura dans un futur proche un impact essentiel aux niveaux scientifique, médical, sociétal et technologique. Dans ce contexte Biovision souhaite développer recherche fondamentale et transfert technologique selon deux axes:

L'axe 1 s'intéresse au développement de nouvelles techniques high tech pour patients en basse vision.

L'axe 2 est dédié à la modélisation du système visuel en conditions normales et pathologiques avec l'objectif de développer des applications pour les patients en basse vision ou aveugles.

Ces axes sont développés en synergie, et impliquent un réseau de collaborateurs nationaux et internationaux incluant neurobiologistes, médecins et modélisateurs.

### Axes de recherche

**Axis 1: High tech vision aid systems for low vision patients**

The most popular class of vision aid systems for low vision patients is based on the idea of magnification.

These aids are helpful for tasks such as reading but of course are not useful in

### Contact

- **Responsable :** Bruno Cessac
- **Tél :** +3.3 .(0.)4. 9.2 .38. 5.0 .35
- **Secrétariat Tél :** +3.3 .(0.)4. 9.2 .38. 7.8 .30

### En savoir plus

- Site de l'équipe
- Site sur [inria.fr](http://inria.fr)
- Site du responsable
- Derniers Rapports d'Activité : 2016 , 2017 , 2018 , 2019 , 2020 , 2021 , 2022 , 2023

### Documents sur la structure

- [Intranet](#)
- [Privés](#)

### Décisions

- **13000** (24/07/2018) : création
- **15197** (14/09/2022) : prolongation
- **16555** (31/10/2023) : prolongation

### Localisation

- **Adresse postale :** Centre Inria d'Université Côte d'Azur 2004 Route des Lucioles - BP 93 06902 Sophia Antipolis cedex France
- **Coordonnées GPS :** 43.616, 7.068

other common daily tasks such as navigation. Video goggles are another kind of device where visual information is captured by a head-mounted camera, processed and then displayed on a near-the-eye display screen. So far, this technology did not encounter a big success essentially due to their narrow field of view. This situation could evolve with the fast progression of technology around virtual reality and augmented reality. In BIOVISION we mainly focus on this technology to develop new vision aid systems that could take into account the pathologies of low vision patients but also on the tasks performed by the patients. We have three main goals:

1. We plan to focus on three tasks: reading, watching movies and navigating (indoor or outdoor), which are all important daily life activities for patients.
2. We aim at proposing new scene enhancements depending on pathologies.
3. We want to test them in immersive environments with low vision patients, taking into consideration ergonomics.

## **Axis 2: Human vision understanding through joint experimental and modeling studies, for normal and dystrophic retinas**

A holistic point of view is emerging in neuroscience where one can observe simultaneously how vision works at different levels of the hierarchy in the visual system. Multiple scales functional analysis and connectomics are also exploding in brain science, and studies of visual systems are upfront on this fast move. These integrated studies call for new classes of theoretical and integrated models where the goal is the modeling of visual functions such as motion integration. In BIOVISION we contribute to a better understanding of the visual system with three main goals:

1. We aim at proposing simplified mathematical models characterizing how the retina converts a visual scene into spike population coding, in normal and under specific pathological conditions.
2. We want to design an integrated numerical model of the visual stream, with a focus on motion integration, from retina to visual cortex area (e.g., the motion stream V1-MT-MST).
3. We plan to develop a simulation platform emulating the retinal spike-response to visual and prosthetic simulations, in normal and pathological conditions.

Finally, although this is not the main goal of our team, another natural avenue of our research will be to develop novel synergistic solutions to solve computer vision tasks based on bio-inspired mechanisms.

## **Relations industrielles et internationales**

- Institut de Neurosciences de la Timone, Marseille, France
- Institut de la Vision, Paris, France
- Laboratoire de Psychologie Cognitive, Aix-Marseille Université, France
- Institute for Adaptive and Neural Computation, University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom
- Department of Informatics, Bioengineering, Robotics, and Systems Engineering-DIBRIS, University of Genova, Genova, Italy
- Universidad de Guanajuato, Departamento de Ingeniería Electrónica, Mexico
- Institute of Neuroscience, Newcastle University, Newcastle, United Kingdom
- Institute of Neural Information Processing, Faculty of Engineering and Computer Sciences, Ulm University, Ulm, Germany
- UVal Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaiso, Valparaiso University, Valparaiso, Chile