

UMRisation

Philippe BOUCAUD



<http://www.crhea.cnrs.fr>

Historique du CRHEA

- ✓ **1982 - Création sur le site de Sophia-Antipolis – LPSES** Laboratoire de Physique du Solide et Énergie Solaire
- ✓ **1992 - CRHEA - Centre de Recherche sur l'Hétéro-Epitaxie et ses Applications** Orientation sur les semi-conducteurs à grande énergie de bande interdite
- ✓ **Unité Propre de Recherche du CNRS – UPR 10 – Rattachement** Institut de Physique (principal) et Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes (secondaire)
- ✓ **~ Années 2005 - Première tentative d'umrisation du CRHEA avec UNS**
Création de postes d'enseignant-chercheur
- ✓ Depuis plusieurs années, un fonctionnement très proche de celui d'une UMR avec la participation du CRHEA à l'écosystème de l'université (Ecole doctorale, appels à projets IDEX, EUR, ...)
- ✓ **2018 - Direction Philippe Boucaud – Volonté partagée avec le CNRS et l'université d'aller vers une UMR**
- ✓ **2023 : (proposition) UMRisation du CRHEA avec UCA**



L'expertise du CRHEA : principalement autour des matériaux semi-conducteurs

Epitaxy of materials

- **Wide band gap semiconductors**
 - III-Nitrides (GaN, AlN ...)
 - Silicon carbide (SiC), Zinc Oxyde (ZnO, ZnMgNO)
- **2D materials**
 - Graphene, h-BN, Transition metal dichalcogenides (TMDs)
- **Novel approaches**
 - Perovskites (CsPbBr₃)

Advanced characterization of materials

- Transmission electron microscopy
- X-ray diffraction, Luminescence, Cathodoluminescence, SEM, AFM

Nanofabrication of materials (Clean-room facility)

- Photonic devices (Metasurfaces, photonic circuits, ...)
- Optoelectronic devices (LEDs, lasers ...)
- Microelectronic devices (Transistors ...)
- Devices for health and environment
- Devices for quantum technologies

CRHEA's main assets

Epitaxy platform

8 Molecular Beam Epitaxy reactors including one up to 8 inches

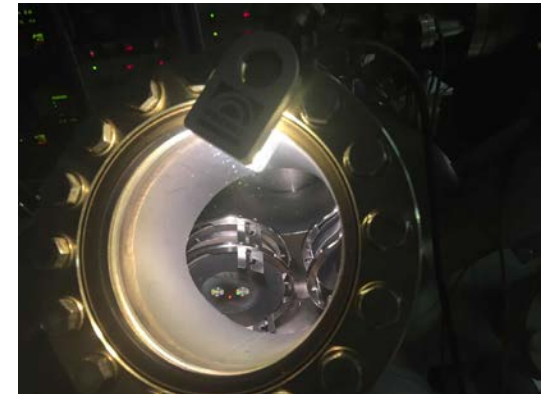
7 CVD/MOCVD reactors with two reactors with 8 inches capacity

500 m² dedicated to epitaxy



Micro and nanofabrication platform (CRHEATEC)

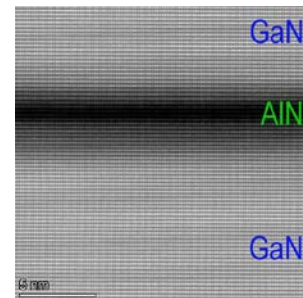
200 m² (94 m² clean room, 106 m² grey zone)



Advanced material characterization platform

New TEM installed in 2021, DRX, SEMs, Cathodoluminescence, AFM, PL, μ PL

480 m² dedicated to Advanced Characterization



Scientific areas covered by CRHEA

Communication and information technologies

- 5G, 6G, THz
- Electronics integration
- Quantum technologies
- Photonic devices, Displays, Nanophotonics, Metasurfaces

Energy transition

- Power Electronics
- Lighting (LEDs)
- Photovoltaics

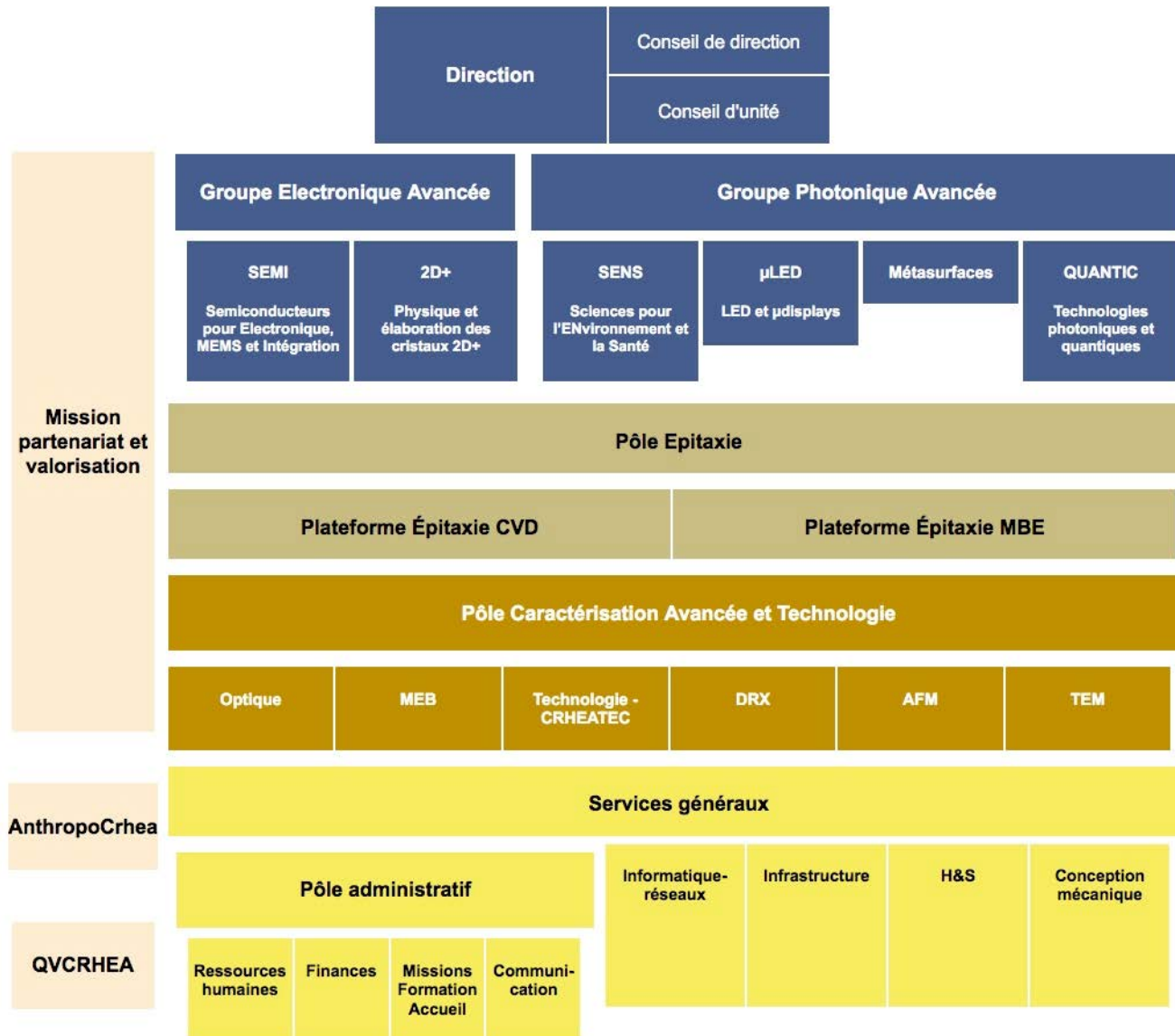
Environment and health

- Biomedical (endoscopy) – Proton monitoring
- μ LEDs for Optogenetics, UV LEDs
- Sensors

Basic science, new materials

- New materials
- Basic phenomena, Quantum simulation

Organisation du laboratoire

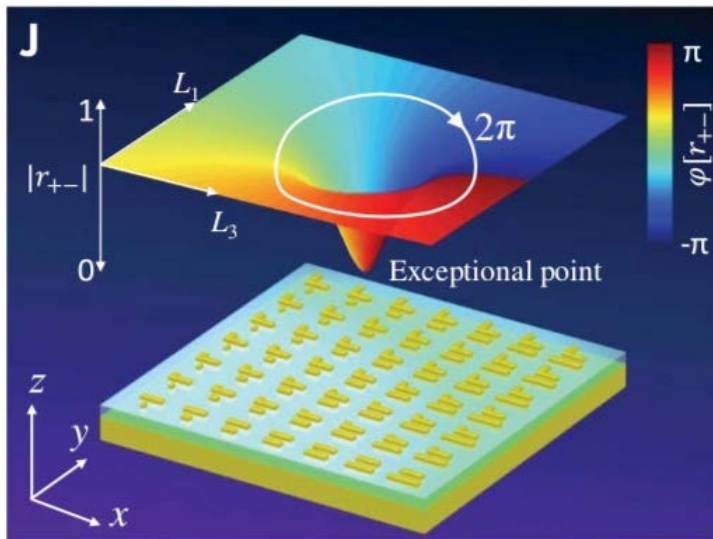


Faits marquants récents

METASURFACES

Plasmonic topological metasurface by encircling an exceptional point

Qinghua Song¹, Mutasem Odeh², Jesús Zúñiga-Pérez¹, Boubacar Kanté^{2,3}, Patrice Genevet^{1*}



Science, **373** (6559) 2021
DOI: 10.1126/science.abj3179

Lancement de la thématique en 2015
Patrice Genevet (CR CNRS)

Article

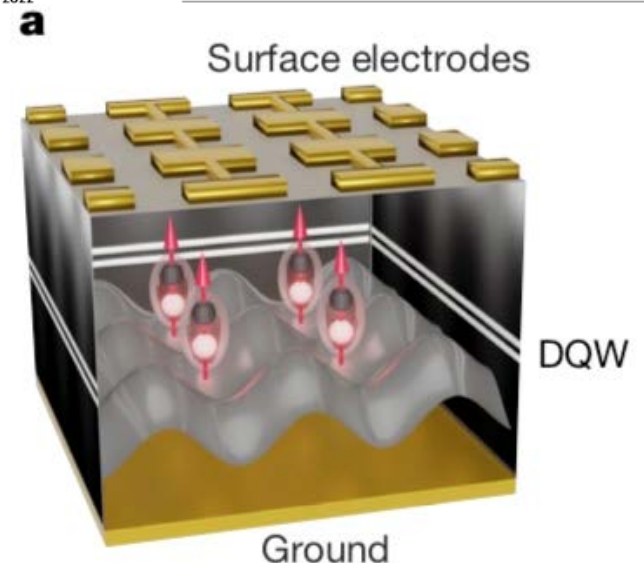
Extended Bose–Hubbard model with dipolar excitons

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05123-z>

Received: 17 January 2022

Accepted: 19 July 2022

C. Lagoni¹, U. Bhattacharya², T. Grass², R. W. Chhajlany³, T. Salamon³, K. Baldwin⁴, L. Pfeiffer⁴, M. Lewenstein^{2,5}, M. Holzmann⁶ & F. Dubin^{1,7,8}



Nature | Vol **609** | 15
September 2022 | 485

Technos. Quantiques et simulation quantique
Recrutement A. Réserbat-Plantey (CR CNRS) -2022
Recrutement C. Lagoni (CR CNRS) – Nov. 22
Mobilité F. Dubin (CR CNRS) en Juin 2022

Personnel affecté à l'unité

Staff (2022)	
CNRS researchers	18
UCA associate professors	3
CNRS engineers	19
PhD	18
Post-docs	14
Short contract Engineers	3
Visitors	2
Total	77

Chercheurs en section
03 et 08 du CoNRS

ECs en section 28 – 30
et 63

Pas d'ITRF

3 companies are hosted at CRHEA:

- EasyGaN
- NovaSiC/Soitec
- Confidential

Budget

Annual Budget

Salaries permanent Staff	3,4 M€
CNRS basic funding	525 k€ (< 20%)
Grants	2,5 M€ (> 80%)
Total	6,4 M€

€5 000 000

€4 000 000

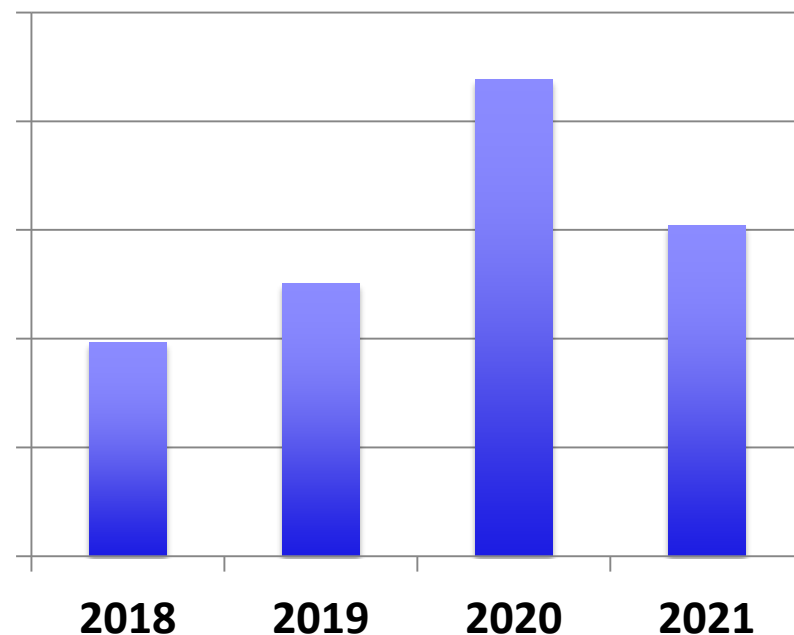
€3 000 000

€2 000 000

€1 000 000

€0

Budget annuel



Soutien université début d'année : 12 k€ en 2022

Soutien UCA au fil de l'eau sur appel à projets : > 100 k€/an en moyenne

Quelques indicateurs du laboratoire



+13 funded
in 2022

1 spin-off
(EasyGaN)

Main collaborations

- **Partnerships** with large companies:
STMicroelectronics, III-V lab, SOITEC, SAFRAN ...
- **Partnerships** with small companies:
Riber, IMRA Europe, Exagan/ST, Phasics, NapaTechnologies, Unity-SC, Nelumbo, ...
- **Collaboration agreement** with CEA LETI:
Common projects of interest with industrial partners; shared PhD and post-docs
- **Spin-off company** EasyGaN: <https://www.easy-gan.com> ; previously Saint-Gobain Lumilog
- **Hosting of companies**: NOVASIC/SOITEC, EASYGAN, previously Saint-Gobain Lumilog, + confidential
- Partnerships with academic labs: UCA (Inphyni, Lagrange, INRIA, IPMC, Lacassagne ...) National, European, International

Récents projets/soutiens importants avec UCA

- **Acquisition d'un microscope électronique en transmission (2 M€) :**
Cofinancement Région, Feder, UCA, CNRS, IMRA-Europe, CRHEA...
- **Soutien à la thématique Métasurfaces:**
 - Création de poste MdC en 2019 – Recrutement Samira Khadir ...
 - Soutien à projet prématuration Ilidar (P. Genevet)
 - Bourse ED-SFA
 - En cours : projet européen Pathfinder, projet European Defence Fund ...
- **Soutien à la thématique GaN**
 - Labex Ganex via Idex
 - Bourse ED-SFA
 - En cours : Projets IPCEI Nano2022/2025 ; projet européen GaN4AP
- **Soutien à la thématique matériaux 2D:**
 - Renouvellement sans délai poste MdC suite départ (JM. Chauveau) – Minh Tuan Dau
 - Soutien académies 2, CSI 2022 ...
 - En cours : Projet PEPR Electronique, Projet Equipex+ nanofutur
- **Soutien au projet CPER PERTINENCE (2021-2027)**
 - Financement attendu pour CRHEA : 2,5 M€ (avec Feder)
 - 17,5 k€ CSI-UCA 2022
- **Soutien aux plateformes**
 - Projet Excellence – première version (non retenue)
 - Demandes CSI 2023

Motivation pour aller vers une UMR

- **Volonté partagée d'UCA et du CNRS**
 - UMR est le modèle standard
 - Moins facile pour le CNRS seul d'accompagner au mieux l'unité
 - Fonctionnement type-UMR depuis plusieurs années
- **Ancrer la trajectoire du CRHEA avec celle de l'université**
 - Rôle majeur joué par les universités dans l'ESR
 - Dynamique de l'Idex et Udice
 - Dynamique du site et des collaborations avec les autres laboratoires
 - Bénéficier du soutien de l'université sur les gros projets structurants (CPER, plateformes)
 - Apporter à l'université le rayonnement du laboratoire, sa dynamique de projets, le transfert d'innovation et les relations avec les entreprises
- **Renforcement en enseignants-chercheurs**
 - Seulement 3 EC actuellement (pour 18 chercheurs et 19 ingénieurs CNRS) – on espère augmenter ce chiffre significativement
 - Participation d'EC aux projets de recherche
 - Participation à l'offre de formation et à la formation dans nos domaines
 - Consolider le vivier d'étudiants
- **Avoir le soutien de l'université pour la stratégie et projets du laboratoire**
- **Accès aux appels d'offre de l'université**