Reconstruction et Ingénierie Tissulaire

Thématique **RIT** - Reconstruction et Ingénierie Tissulaire

Responsable : [Stéphane Descamps](https://iccf.uca.fr/annuaire/m-stephane-descamps)(<https://iccf.uca.fr/annuaire/m-stephane-descamps>), Professeur-Praticien Hospitalier

Mots clefs :

Allogreffes, substituts osseux, biocéramiques multifonctionnelles, surface et revêtements d'implants

Thèmes de recherche

La médecine régénérative représente une des voies importantes de développement des futures thérapeutiques humaines. Le projet de la thématique Reconstruction et Ingénierie Tissulaire vise en particulier le tissu osseux et l'appareil locomoteur de façon plus générale. Cette approche associe une matrice extracellulaire (scaffold), des cellules ostéocompétentes (principalement cellules souches mésenchymateuses) et un environnement approprié en terme de signaux biologiques et de vascularisation (facteurs de croissance,...). Pour la matrice, l'amélioration des qualités biologiques des matériaux sera visée via trois approches :

- Contrôle et hiérarchisation de la porosité pour améliorer la résistance mécanique, l'accroche physique /structurelle et l'intégration au tissu osseux (notion d'ostéo-intégration)
- Fonctionnalisation des surfaces pour la vectorisation de principes actifs ou de molécules à effet biologique telles BMP, intégrines, facteurs de croissance... (notion d'ostéo-induction)
- Dopage du matériau par des éléments permettant, par une cinétique de relargage maîtrisée, de contrôler une réponse biologique localisée et ciblée (effets antibactériens, anti-inflammatoires, anti-ostéoporotiques...).

Les bioverres et les céramiques phospho-calciques, candidats à très fort potentiel, seront synthétisés par voie sol-gel afin de pouvoir maîtriser à la fois leur chimie, leur morphologie et leur mise en forme. D'un point de vue cellulaire, le projet est de poursuivre les travaux menés à partir des Cellules Souches Mésenchymateuses d'origine humaine pour s'approcher des conditions cliniques. L'idée ici est de potentialiser ou d'orienter leur action au travers des modifications de leur environnement en étudiant les

effets des matrices fonctionnalisées, des modifications de topographie ou de chimie de surface. Cet aspect comprend également la détection des effets potentiellement néfastes engendrés (cytotoxicité), ou l'étude des effets sur des cellules non eucaryotes (propriétés antibactériennes).

[Personnels\(https://iccf.uca.fr/recherche/materiaux-pour-la-sante/reconstruction-et-ingenierie-tissulaire/personnels\)](https://iccf.uca.fr/recherche/materiaux-pour-la-sante/reconstruction-et-ingenierie-tissulaire/personnels)

Programmes et projets

- Projet 3DBIO (CPER EPICURE) "3D printing of Bioceramics for tissue engineering applications" 2021-2024
- Projet PIMYBONE (ANR PRC) "Biocéramiques multi-dopées structurées par PIM pour la régénération des grands défauts osseux" 2021-2024
- Projet NanoBioMag (ANR JCJC) "Nanoparticules bioactives et magnétiques pour le traitement de cancer et la régénération de tissus" 2019-2022
- Projet ScatterID (ERC) "Nouveaux capteurs RFID à base de nanofils de silicium fonctionnalisés 2019-2022

ANCIENS PROJETS :

- Projet HARMONIA (Pologne), "Novel, two stage scaffold based on nanocrystalline apatites (nHAP) doped with iron dioxide ($\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Fe}_3\text{O}_4$) with controlled release of mirRNA under static magnetic field for osteoporotic bone regeneration." 2018-2020
- Conseil Régional Auvergne, projet Nouveau Chercheur, "Nanoparticules bioactives et magnétiques pour le traitement de cancer et la régénération de tissus" 2017-2019
- Conseil Régional Auvergne, Innovations en sciences de la vie, "Nouveau procédé de traitement de l'os avant l'allogreffe"
- ANR Appel générique 2015, "L'angiogenèse, une nouvelle cible thérapeutique contre l'arthrose et la douleur arthrosique" oct-2015 - sept. 2019
- PEPS CNRS, "Substituts osseux à propriétés antibactérienne et angiogénique" 2015-2017
- SAGEM, Polissage mecano chimique de vitroceramique Thèse CIFRE
- SERVIER/SCT Projet Design, synthesis and preclinical evaluation of dual antivasular / analgesic agents for the treatment of Osteoarthritis (OA)
- Projet fédérateur NEEDS-Déchets, ANDRA "Nouvelles Matrices de Conditionnement pour les déchets métalliques réactifs" 2016-2017
- Projet INIFUGE , Développement d'un liant géo-polymère anti-feu innovant, PIA ANR-ANDRA, 2016-2019

- National Science Center, Poland, Harmonia project, « Nanomaterials for fluorescence lifetime Bioimaging NFLBio » 2013-2016
- ANR BLANC 2011 projet CAP-BONE
- HERMES, Confidential 2012-2016
- Projet NEEDS CNRS, RePo-GEO (Porosité multi échelle dans les géopolymères)
- Région 2012 Nouveau Professeur, Aérogels de Cellulose
- CNRS 2012 projet Matériaux Poreux et Biocéramiques
- IUF 2010 projet Ingénierie des Biocéramiques
- Contrat SHELL, mesures thermophysiques sur des fluides pétroliers
- ANR BLANC 2009 projet NANOSHAP
- PHC Amadeus 2010 projet AEROCELL
- ANR PNANO 2006, projet NanoBoneFiller
- ANR PNANO 2005, projet Bioverres
- ACI NANOSCIENCES 2004 Nanothermomécanique

Collaborations et partenariat

COLLABORATIONS ACADÉMIQUES :

Chimie :

- D. Laurencin, ICG, Montpellier, RMN et composés à base de strontium
- N. Huesing, Department of Inorganic Chemistry, Salzburg University, Austria
- V. Kessler, G. Seisenbaeva, Chemistry Department, Swedish University for Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden
- F. Liebner, Department of Chemistry, BOKU University, Vienna , Austria

Génie des Procédés :

- R. Djelveh, A. Marcati, Institut Pascal, Clermont-Ferrand, Mousses à texture contrôlée, procédé de foisonnement

Matériaux et caractérisation :

- R. Pazik, R. Wiglusz, Institute of Low Temperature and structural Research, Wroclaw, Poland
- K. Anselme, Institut de Chimie de Surfaces et Interfaces CNRS UPR 9069, Mulhouse, physico-chimie de surface.

- F. Fayon, G. Matzen, CEMHTI, Orléans, RMN, MET _F. Babonneau, C. Bonhomme, C. Gervais, Laboratoire de Chimie de la Matière Condensée, Paris VI, RMN du solide
- J. Jones, Department of Materials, Imperial College, London, UK
- D. Avnir, Institute of Chemistry, the Hebrew University of Jerusalem, Israel
- V. Eroshenko, N. Tsurin, V. Stoudenets, Kiev Polytechnic Institute, Ukraine
- Y. Grosu, CIC energigune, Alava, Spain

Physique :

- P. Moretto, Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux, PIXE/RBS, STIM
- D. Bazin, LCMCP, Orsay, Synchrotron, EXAFS, XANES, calculs apatitiques
- P. Laquerriere, IPHC, Strasbourg, imagerie du petit animal, marquage radioactif

Biologie :

- D. Laurent-Maquin, Laboratoire de Microscopie Electronique, INSERM ERM 0203, Reims, processus inflammatoires
- J. Amédée, R. Bareille, J.C. Fricain, Biomatériaux et Réparation tissulaire, INSERM U577, Bordeaux
- C. Forestier, LMGE, UBP-UdA-CNRS

PARTENAIRES INDUSTRIELS :

- Bvlgari
- CEA
- Hermes
- Saint-Gobain
- Cristallerie Saint Louis
- Placeo
- Mettler Toledo
- Ostéobanque Auvergne
- SAGEM-SAFRAN
- Institut Mexicain du Pétrole

[Publications\(https://iccf.uca.fr/recherche/materiaux-pour-la-sante/reconstruction-et-ingenierie-tissulaire/publications\)](https://iccf.uca.fr/recherche/materiaux-pour-la-sante/reconstruction-et-ingenierie-tissulaire/publications)

<https://iccf.uca.fr/recherche/materiaux-pour-la-sante/reconstruction-et-ingenierie-tissulaire>(<https://iccf.uca.fr/recherche/materiaux-pour-la-sante/reconstruction-et-ingenierie-tissulaire>)