



Alliances des Technologies de Santé Grenobloise

Panorama grenoblois des dispositifs médicaux

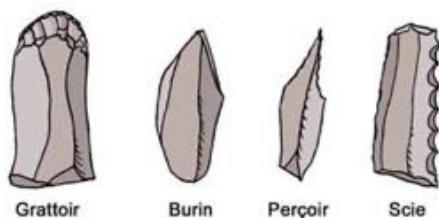
Réunion annuelle de l'ITMO Technologies pour la Santé
Grenoble, 7-8 novembre 2022

Alexandre Delalleau (CEA-LETI), Alexandre Moreau-Gaudry (TIMC), Blaise Yvert (GIN)



- Réflexion synergique renforcée depuis 2018 sous l'impulsion de Philippe Cinquin (TIMC)
- Directoire de 3 personnes + bureau de 22 personnes
- 3 journées fédératrices:
 - 2018: 103 participants
 - 2020: 350 participants
 - 2021: ATSG/FMNT avec point de vue des tutelles
- Structuration en cours focalisée sur les dispositifs médicaux





DMs préhistoriques

A quel moment une technologie devient-elle un DM ?...

... dès qu'elle a une finalité médicale !



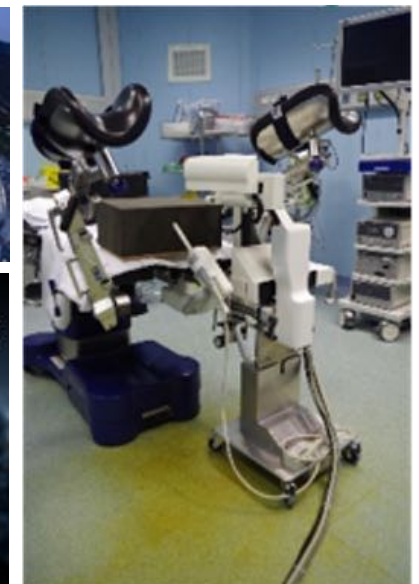
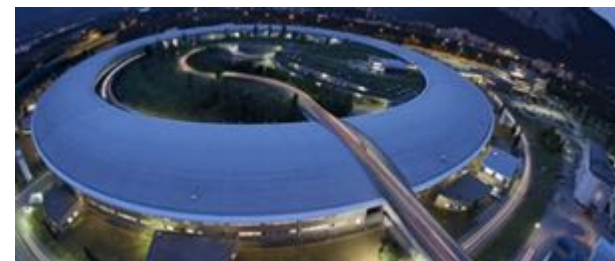
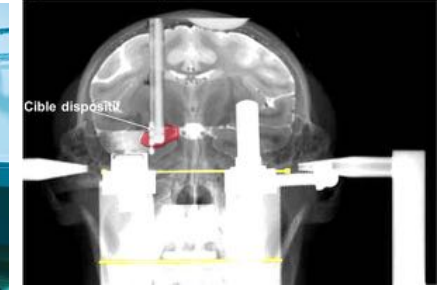
Règlements européens UE 2017/745 - UE 2017/746



Tout instrument, appareil, équipement, logiciel, implant, réactif, matière ou autre article, destiné à être utilisé, seul ou en association, chez l'homme pour l'une ou plusieurs des fins médicales mentionnées ci-après :

- Diagnostic, prévention, contrôle, prédiction, pronostic, traitement ou atténuation d'une maladie
- Diagnostic, contrôle, traitement, atténuation d'une blessure ou d'un handicap ou compensation de ceux-ci
- Investigation, remplacement ou modification d'une structure ou fonction anatomique ou d'un processus ou état physiologique ou pathologique
- Communication d'informations au moyen d'un examen in vitro d'échantillons provenant du corps humain, y compris les dons d'organes, de sang et de tissu

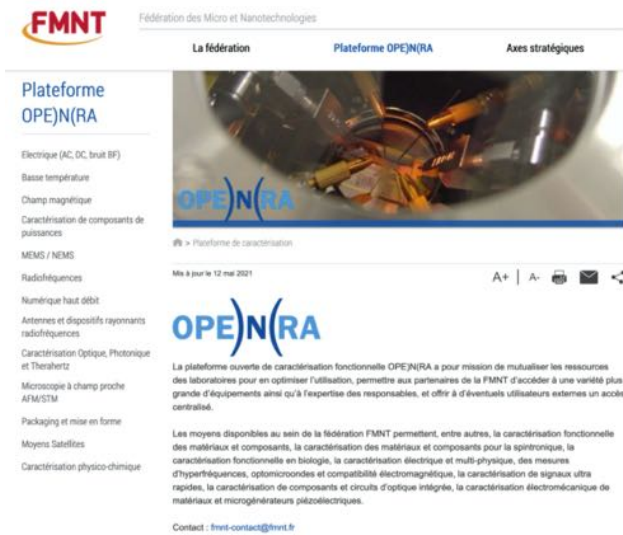
- Micro- et nano-technologies
- Microélectronique
- Matériaux innovants
- Physique des particules et détecteurs
- Synchrotron (ligne santé)
- Traitement du signal
- Modélisation informatique
- Intelligence artificielle (MIAI 3IA)
- ...
- Biomatériaux
- Biomécanique
- Imagerie IRM, IR, TEP, US, optique
- Médecine nucléaire
- Radiothérapie
- Physique médicale
- Entrepôt de données de santé (PREDIMED)
- Neurotechnologies, prothèses implantables...
- Robotique médicale
- ...





Grenoble et le DM

>> Plateformes



- Tutelles représentées : UGA (dont INP), Inserm, CEA, CNRS, INRIA
- Environ 30 laboratoires académiques dont 16 coeur ●
- 9 laboratoires CEA-DRT ●

Plateformes

- CIC
- GAIA
- IRMAGE
- OPENRA
- ESRF
- ILL
- PTA
- ...





Grenoble et le DM

>> Quatre axes de recherche phares

7

Lab-on-Chips et
Microsystèmes in
vitro

Assistance aux
interventions
médico-
chirurgicales

Imagerie et
Rayonnements

Dispositifs in vivo
portables et
implantables

Thèmes

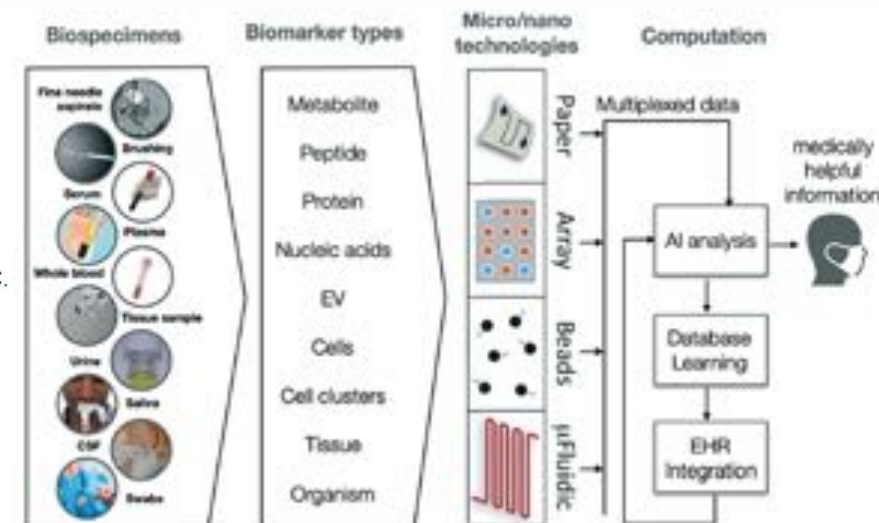
1 : Développer des dispositifs "Point of Care" sensibles, multiplexés (cibles diverses), composites (entités biologiques diverses) et automatisés (usage patient, diminution des temps et des erreurs de préparation).
Cibles : Pathologies neuro dégénératives, cardiaques, AVC, ...

2 : Développer des organoïdes ou multi-organoïdes sur puces, en assurant : (i) la conservation des fonctions; (ii) une viabilité optimale associée à un monitoring fonctionnel ; (iii) une possibilité de passage à l'échelle dans des perspectives d'une médecine personnalisée (e.g. traitement des cancers) ou de criblage d'actifs médicamenteux.

3: Développer des microsystèmes in-vitro pour le suivi et l'émission d'alertes concernant l'exposition aux pollutions environnementales (Exposome, air, eau ...)

Forces de Grenoble

- Un périmètre de compétences extrêmement large (21 équipes)
- Une reconnaissance internationale sur les technologies microfluidiques et d'organes sur puces (organisation EUROoCS 2022)
- Une intégration à l'écosystème des microtechnologies Minalogic & IRT Nanoelec
- Participation à l'établissement des futures réglementations (Focus groups ISO Microfluidic devices & AFNOR)



Mots-clés

laboratoires sur puces, diagnostic, médecine personnalisée, exposome, systèmes modèles, matériaux innovants

Thèmes

1 : Concevoir de **nouveaux modèles d'assistance** aux interventions médico-chirurgicales (modèles multiples, modèles déformables, modèles prenant en charge des bases de données déséquilibrées)

2 : Concevoir de **nouveaux systèmes d'aide à la réalisation** de ces interventions sur la base de ces modèles

Forces de Grenoble

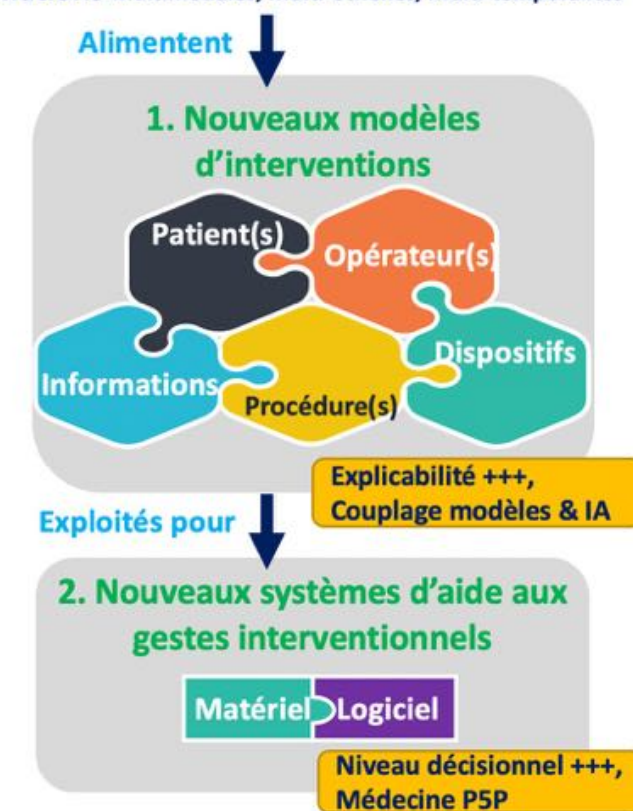
- Impact industriel & clinique reconnu (+1 millions patients)
- Projets nationaux structurants : Labex CAMI (coord.), Equipex+ Tirrex (axe RobMed, co-porteur), 2 Chaires MIAI, RHU Iceland (cardio)
- Projets locaux : CDP BOOT (robotique), Grenoble-NeuroTech,
- Plateformes ECCAMI (labélisée IBISA), CAMITK,
- Plateformes (pré)cliniques : EDS PREDIMED, CIC-IT MAXITEC
- Divers prix du domaine des GMCAO
e.g. Enduring Impact MICCAI, challenges MICCAI)
- Collaborations internationales (Vanderbilt USA, Toronto Canada, Trondheim Norvège,...)



Mots-clés

modélisations, traitement d'images et du signal, caractérisation, IA étalonnage, recalage & fusion de données, capteurs & robotique, prototypage, monitoring & IHM pour les GMCAO

Informations Multimodales, Multi-échelles, Multi-temporalités



Thèmes

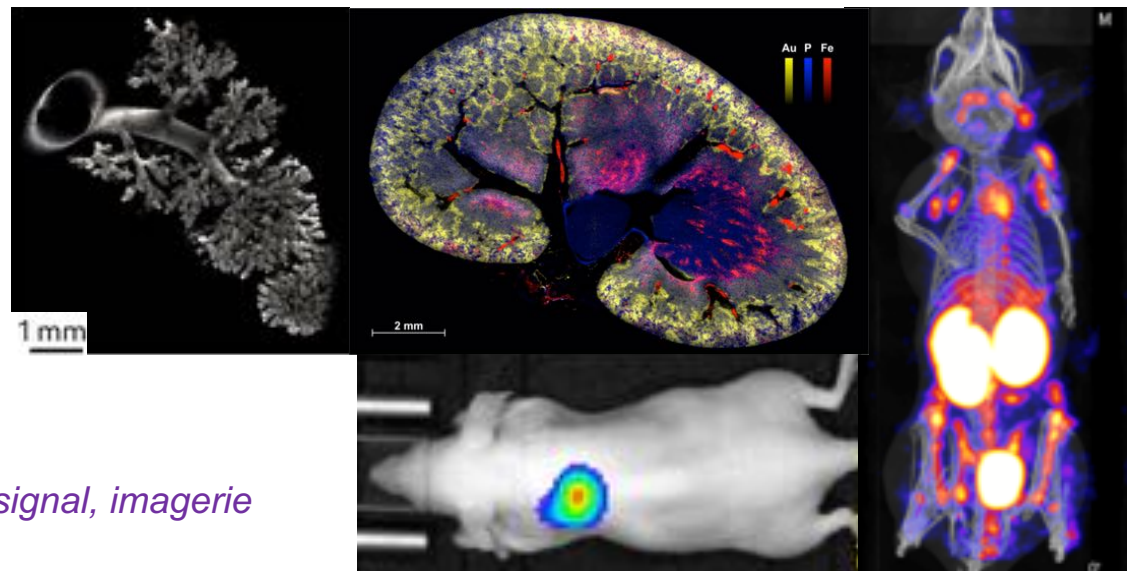
- 1 : Exploiter la combinaison et la complémentarité de contrastes endogènes et exogènes pour une imagerie diagnostique multi-paramétrique /multimodale, mieux résolue en temps, espace et/ou spécificité
- 2 : Développer de nouveaux capteurs d'imagerie
- 3 : Développer de nouveaux biomarqueurs numériques à partir des images
- 4 : Exploiter les performances des imageries multi-échelles
- 5 : Optimiser l'utilisation des ondes thérapeutiques guidées par l'imagerie

Forces de Grenoble

- Réseau national France Life Imaging
- Grands instruments (ILL, rayonnement synchrotron)
- Pionnier dans certaines modalités (holographie numérique 2D technique lens-free ou 3D)
- Grande interdisciplinarité (physique, chimie, maths, IA, biologie, traitement du signal, instrumentation)
- Interactions fortes avec CHUGA et CIC-IT

Mots-clés

Imagerie multimodale, imagerie multiéchelle, traitements du signal, imagerie haute résolution, IA, capteurs



Thèmes

- 1 : Comprendre et définir les paramètres physiopathologiques pertinents pour le diagnostic, la prédiction de l'état de santé, et l'optimisation du suivi et du traitement par des DMs portés ou implantés
- 2 : Définir les méthodes et les dispositifs portables pour le diagnostic, le suivi et la thérapie
- 3 : Définir les méthodes et les dispositifs implantables exploitant ces paramètres physiopathologiques pour le diagnostic, le suivi et la thérapie (micro-nano dispositifs, capteurs, approches et méthodes d'analyse...)
- 4 : Optimiser la performance et la stabilité dans le temps des dispositifs implantés (biocompatibilité, autonomie énergétique, stabilité des performances à long terme...)
- 5 : Optimiser l'acceptabilité par la personne et la société des dispositifs implantables et portables (« ethics-by-design »)

Forces de Grenoble

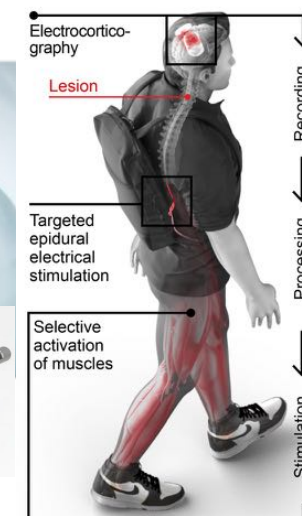
- Démonstration de DMs de l'idée à la preuve de concept clinique
- 3^{ème} site dans le monde sur la régulation de la glycémie
- Systèmes implantables passifs: empreintes tissulaires dont cérébrales
- Systèmes implantables actifs (glycémie, recording cérébral chronique neurostimulation, prothèses instrumentées, sphincter artificiel)
- Neurotechnologies et neuro-réhabilitation

Mots-clés

Matériaux, implants, micro-nanotechnologies, bioénergétique, systèmes temps-réel, IA, systèmes autonomes



@CEA





Grenoble et le DM

>> Interdépendance des acteurs

Développement technique
Propriété intellectuelle
Industrialisation
Gestion des données
Usages
Evaluation préclinique et clinique
Marché
Réglementaire
Financement

De l'idée au produit



Structures académiques



Orga. Rech. Techno.



CIC-IT / CHU



Industriels



Struct. d'accompagnement



Struct. de financement





Grenoble et le DM

>> Du monde académique au monde industriel



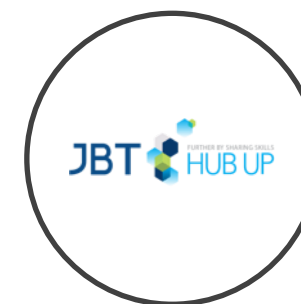
Accompagnement sur toute
la chaîne de valeur du DM



2 INSTITUTS CARNOT



1 CENTRE D'INVESTIGATION
CLINIQUE



1 ALLIANCE
D'INDUSTRIELS

Structures d'accompagnement



Link&ium
technology transfer & startup building
Grenoble Alpes

Et autres structures d'accompagnement des tutelles...

Pôles de compétitivité



MINALOGIC
Auvergne-Rhône-Alpes



LYONBIOPOLE
Auvergne - Rhône - Alpes

Structures de financement



CARNOT
Invest in Grenoble Alpes
bpi france
La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

Et autres...

Structures d'accélération



M2care
by WAOUP



HaVenture
SURGICAL ROBOTICS STARTUPS

Et autres...



Grenoble et le DM

>> Le tissu industriel

15



1440

Entreprises MedTech

4^{ème}

Place mondiale

30%

Région AURA



132

Entreprises MedTech

6575

Emplois locaux

2393 M€

CA

76%

DM et DMIV

Levée : 75 M€

Levée : 100 M€

Rachat par Biosynex
CA 2021 (23.7md€)

ARTIFICIAL PANCREAS TO
MAKE DIABETES
TREATMENT LESS
BURDENSOME

DIABELOOP



FIRST ALL-IN-ONE
IMAGING/
ROBOTICS
SURGICAL
PLATFORM

ECENTIAL ROBOTICS



LABPAD, A PORTABLE
AND CONNECTED
MINILAB

AVALUM



MRI-FUSION
TARGETED
TREATMENT OF
PROSTATE CANCER

KOELIS



UNIQUE AND NON-
INVASIVE TECH FOR
NEURO-CHEMICAL
STIMULATION

REMEDEE LABS



AUTOMATED
DEVICES FOR
DRUG PREPA-
RATION AND
INJECTION

EVEON

Levée : 11 M€

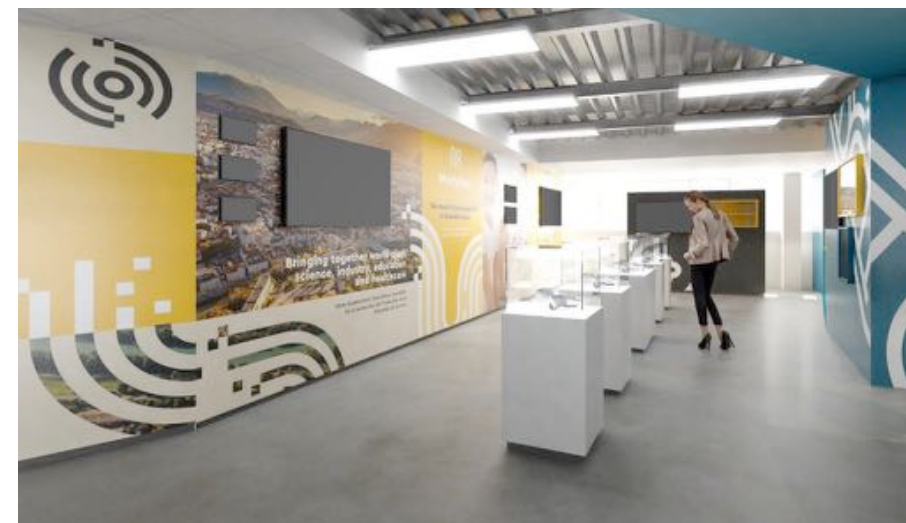
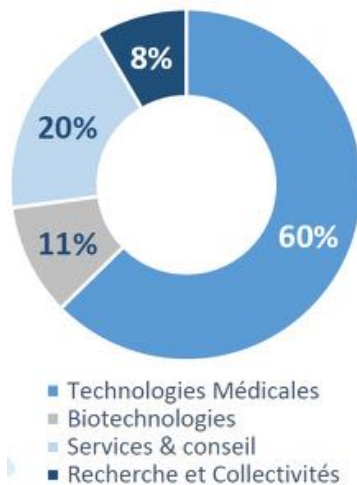


Grenoble et le DM

>> Medicalps : Le cluster des technologies de la santé de l'arc alpin



















































+ de 120 Membres



Opéré par Medicalps



Remerciements MEDICALPS

In Vitro Diagnostic	Drug delivery systems	Medical imaging and Instrumentation	Implants, microsystems and protheses	E-health	Biotechnologies	Suppliers
       	     	          	    	     	      	    



○ Research
 ○ Education
 ○ Industry
 ○ Competitive cluster, network



Conclusion

>> Une véritable richesse locale dans le domaine du DM

20

Multiples richesses locales :

- Un environnement technologique unique
- Un écosystème académique reconnu internationalement
- Dynamisme et savoir-faire éprouvés dans le domaine du DM
- Richesse du terreau industriel
- De multiples initiatives et réalisations locales

Classement de Shanghai 2022 : l'UGA parmi les 150 meilleures universités mondiales et dans le top 5 des universités françaises



« Nécessité d'un outil de coopération renforcée entre acteurs cliniques, scientifiques et industriels, permettant de conduire le domaine du DM au niveau d'efficacité, d'attractivité et de visibilité internationale qu'il mérite »

Conclusion reunion ATSG du 24 septembre 2020



Grenoble et le DM

>> De nombreuses initiatives



Accompagnement sur toute la chaîne de valeur du DM



PROXIIMED :
Industrialisation du DM
d'imagerie

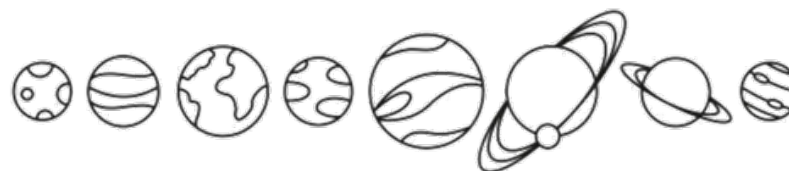


Campus Technologie Santé



IHU Innovative Brain
Therapies

Une volonté nationale de **Réindustrialiser** le pays dans ce domaine et d'**accélérer l'émergence** de leaders français au niveau européen et mondial



De vraies **opportunités nationales** de financements

- Tiers lieu d'expérimentation CHUGA et structures médico-sociales
- RHU & IHU
- Equipex+
- France 2030 - **400M€** pour produire les DM de demain
 - Axe 1 : Adresser des priorités technologiques et de santé publique majeurs (170 M€)
 - Axe 2 : Faciliter la démonstration de la valeur des dispositifs médicaux à usage collectif (60 M€)
 - Axe 3 : Accompagner les projets d'industrialisation des entreprises du DM (140M€)
 - Axe 4 : Accompagner les entreprises dans leurs démarches d'accès au marché (30 M€)



Afficher, à **Grenoble**,
un pôle de
compétences de
niveau international

Permettre des actions
de cohésion d'une
véritable filière

Renforcer
l'enseignement et la
recherche

Renforcer le lien avec
le tissu industriel et
favoriser la création
d'entreprises

Grenoble = un pôle national de grandes compétences dans le domaine du DM, à encore mieux valoriser



Alliances des Technologies de Santé Grenobloise

Merci de votre attention

