POUR BOOSTER VOS PROJETS DE R&D

INSTITUT CARNOT MICA

MICA, CRÉATEUR DE MATÉRIAUX INNOVANTS

L'Institut Carnot MICA, votre partenaire R&D pour innover

Notre métier

Vous **accompagner dans la conception** de vos produits et services de demain

Vous **proposer nos solutions d'innovation** pour anticiper avec vous les besoins du marché

Notre spécialité

Les **matériaux fonctionnels**, surfaces et interfaces et procédés associés

La synergie unique de 18 membres pour une offre globale

INSTITUT CARNOT MICA

9 unités de recherche

BioS EA 4691 Biomateriaux et Inflammation en Site Osseux

Institut Charles SADRON CNRS - UdS - Strasbourg

BIOMATERIALS BIOENGINEERING

ICPEES Institut de Chimie et Procédés pour l'Énergie, l'Environnement et la Santé

IPCMS

IRCELYON

IS2M Institut de Science des Matériaux de Mulhouse

ISL - ETM

lpmt

9 CRT/CTI

Aerial

APESA

cetim Grand Est

CRITT Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie

HOLO3 métrologie optique

ifth

IREPA LASER INSTITUT CARNOT MICA

IRMA INSTITUT REGIONAL DES MATERIAUX AVANCES

RITTMO agroenvironnement

18 structures françaises de R&D

~ 600 chercheurs, ingénieurs et techniciens ~ 350 doctorants

cnrs

Inserm Institut national de la santé et de la recherche médicale

Université de Strasbourg

Université Haute-Alsace

Université de Reims Champagne-Ardenne

Université de Lyon

Université Claude Bernard Lyon 1

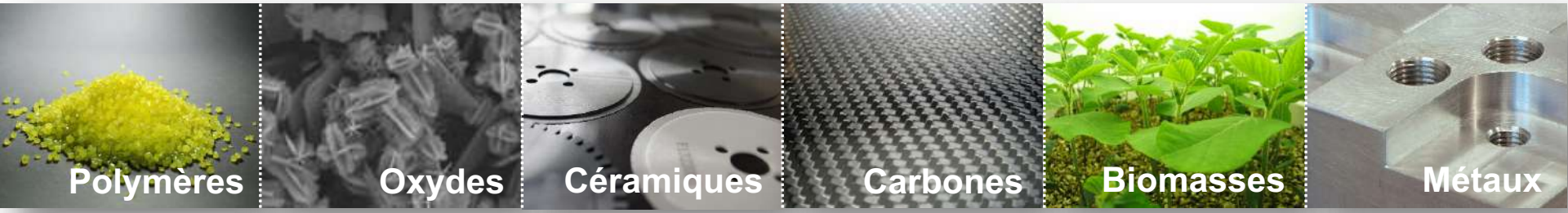
ISL

Les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

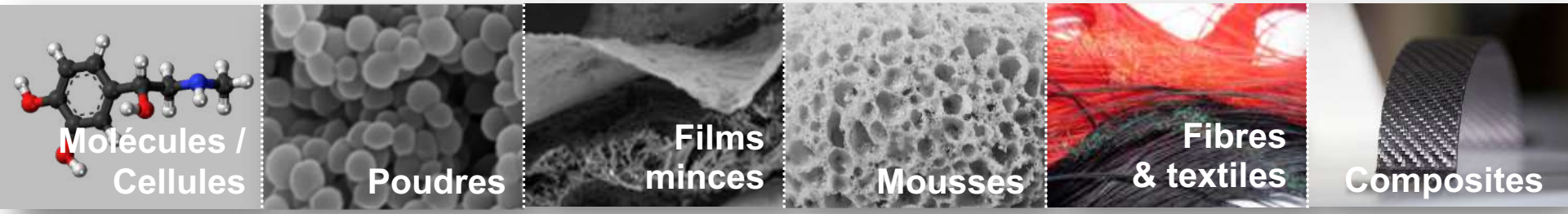
Une implantation nationale

Une gamme étendue

De matériaux



De morphologies



Notre offre pour les industriels

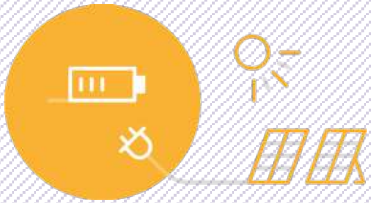
- » MULTI-SECTEURS
- » SUR-MESURE
- » SUR TOUTE LA CHAÎNE DE VALEUR

Une offre multi-secteurs

Adaptée aux besoins de vos marchés

Automobile, nautisme et aéronautique

Mode & luxe



Énergie

Environnement

Sport et bien-être

Industrie du futur

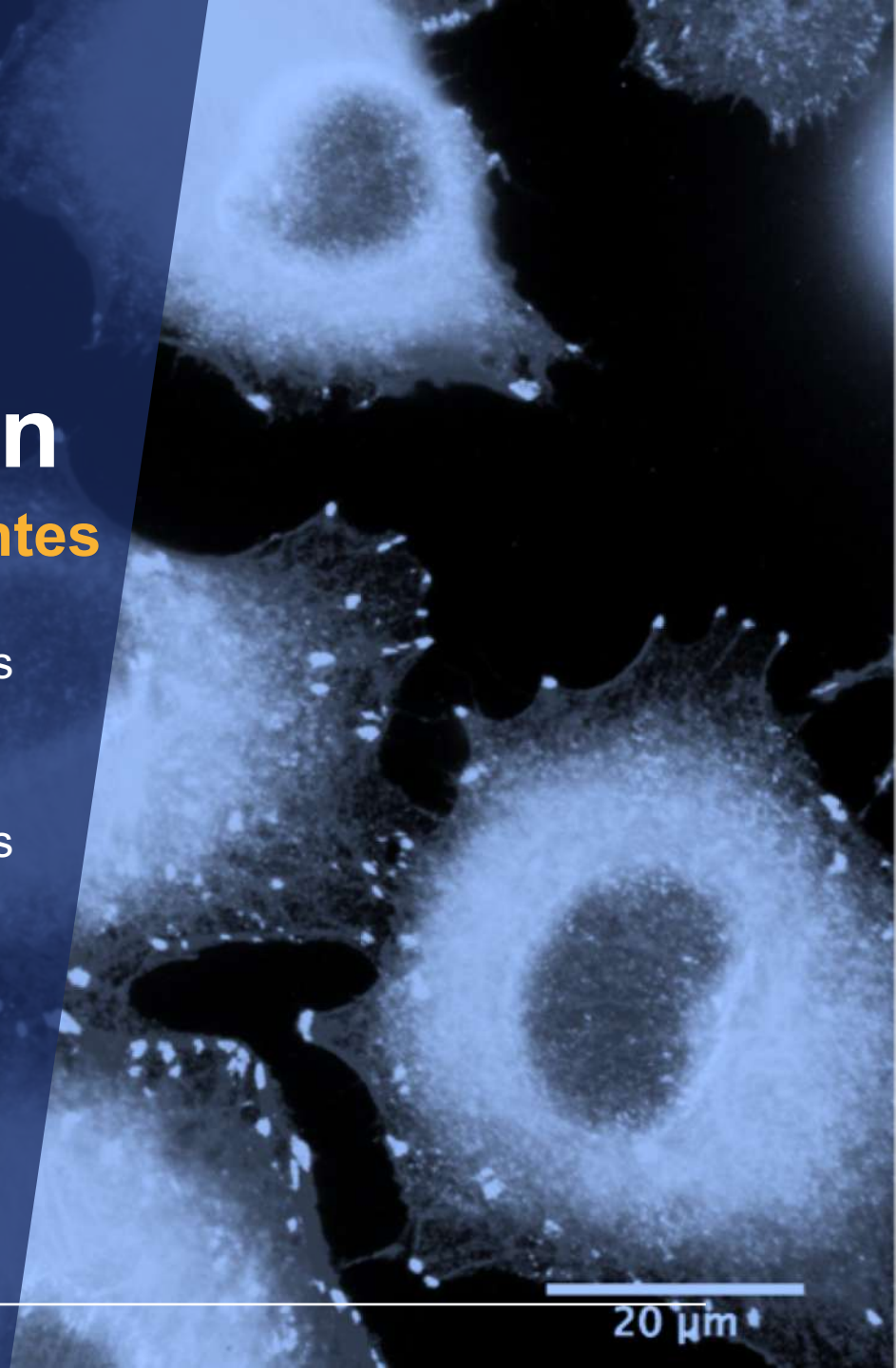
Bâtiment économe et durable

Santé & cosmétique

Santé et prévention

Nos solutions les plus innovantes

- Matériaux, surfaces, interfaces et procédés associés
- Caractérisations multi-échelles
- Durabilité & Performances
- Transfert de technologies



INSTITUT CARNOT MICA

Biomatériaux

Adaptés aux besoins de vos marchés

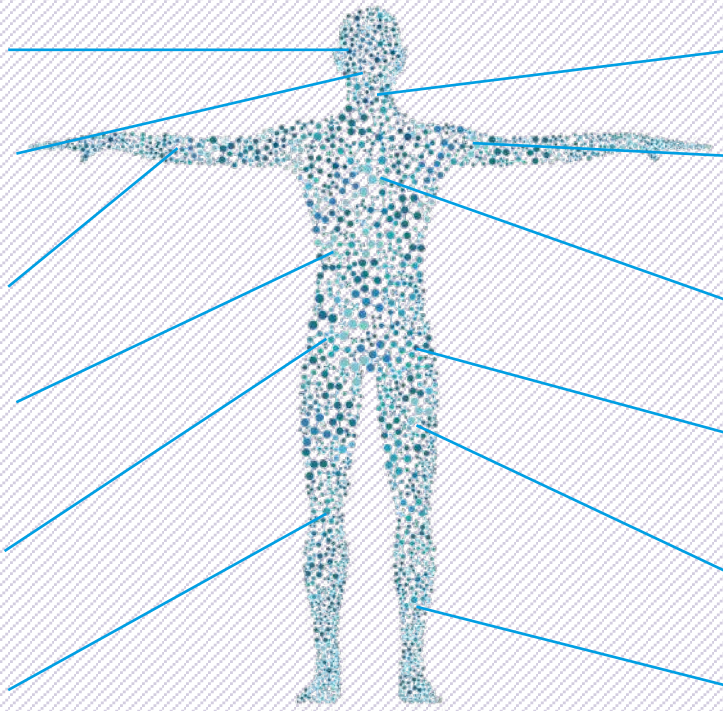
Fabrication additive

Action antimicrobienne

Stérilisation

Biodégradabilité
Biocompatibilité

Ingénierie tissulaire
Régénération



Prothèse de cristallin

Implant dentaire

Orthèse

Biomarqueurs de diagnostique

Biomatériaux de comblement osseux

Régénération de cartilage

Prothèse ORL

Pansement intelligent

Prothèse cardiaque/vasculaire

Prothèse orthopédique

Biocapteur

Bas de contention

Matériaux innovants

Pour l'environnement thérapeutique

- Environnement contrôlé et personnalisable
- Stérilisation
- Outils de diagnostics et thérapeutiques
- Instruments et matériaux compatibles avec la chirurgie mini-invasive

L’expertise santé de MICA

Des composants de départ aux essais cliniques finaux

Composants de départ

Conception produit

Validation préclinique et clinique

L'expertise santé de MICA

Des composants de départ aux essais cliniques finaux

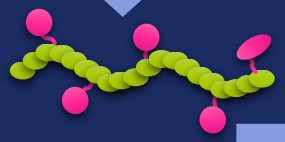
Composants de départ → Conception produit → Validation préclinique et clinique

Conseil dans le choix des matériaux

- Titane, Acier Inox, Alumine, Zircone,
- Polymères résorbables, Polysaccharides,
- Protéines (collagène, élastine) …

Amélioration des propriétés par fonctionnalisation

- Greffage de principes actifs



Validation des caractéristiques des composants

- Pureté, Dégradation
- Stabilité à la stérilisation
- Toxicité du composant en « poudre » …

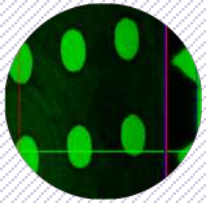
L'expertise santé de MICA

Des composants de départ aux essais cliniques finaux

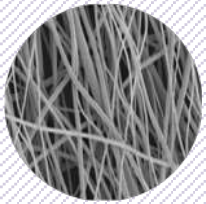
Composants de départ → Conception produit → **Validation préclinique et clinique**

6 procédés de fabrication complémentaires

Fabrication additive CLAD ®
(Construction Laser Additive Directe)

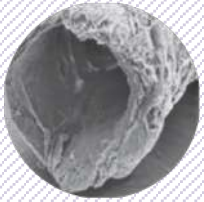


Micro-nanostructuration de surface

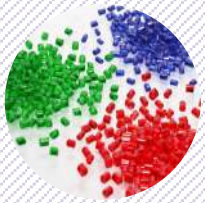


Electrospinning

Traitements Plasma



Dépôts Multicouches



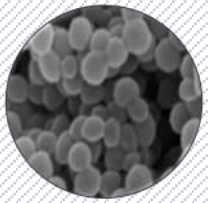
Powder Injection Moulding

L'expertise santé de MICA

Des composants de départ aux essais cliniques finaux

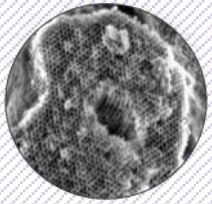
Composants de départ → Conception produit → **Validation préclinique et clinique**

Toutes les morphologies

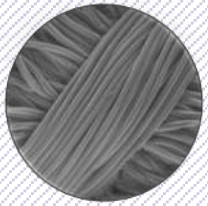


Micro-nano particules

Films minces



Matériaux poreux



Fibres & textiles

Membranes

Structures complexes

L'expertise santé de MICA

Des composants de départ aux essais cliniques finaux

Composants de départ → Conception produit → **Validation préclinique et clinique**

Techniques de caractérisation de

- Chimie de surface
- Micro/Nano-structuration, rugosité
- Hydrophobicité
- Porosité
- Propriétés mécaniques
- Analyses complètes
- Stabilité / Dégradabilité

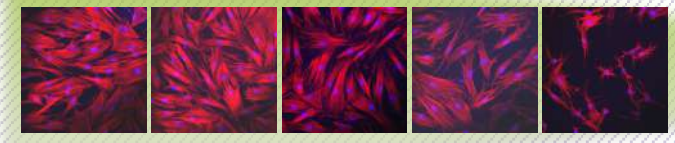
L'expertise santé de MICA

Des composants de départ aux essais cliniques finaux

Composants de départ → **Conception produit** → Validation préclinique et clinique

La maîtrise de toutes les étapes de validation pré-clinique

- **Biocompatibilité / Toxicité**
- **Validation des protocoles de stérilisation, packaging...**
- **Etudes in vitro**
- **Etudes in vivo**



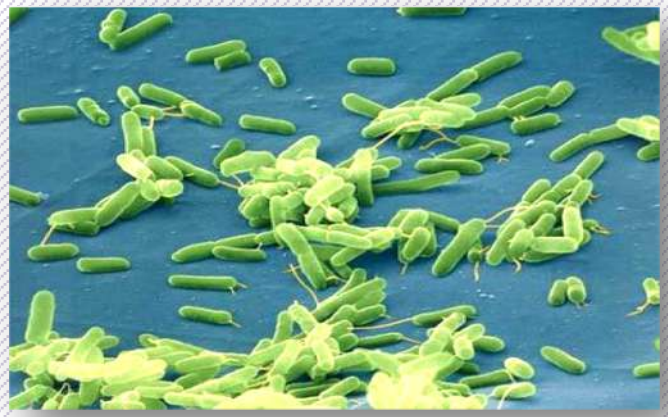
L'expertise santé de MICA

Des composants de départ aux essais cliniques finaux

Composants de départ → **Conception produit** → Validation préclinique et clinique

La maîtrise de toutes les étapes de validation pré-clinique

- **Essais cliniques, études sur éléments anatomiques**
  - ✓ Chirurgie Orthopédique / Traumatologique
  - ✓ Chirurgie Dentaire
  - ✓ Chirurgie Vasculaire
  - ✓ ORL
  - ✓ Pédiatrie
  - ✓ Réanimation médicale
  - ✓ Gynécologie
  - ✓ . . .



Les Hôpitaux Universitaires de STRASBOURG — ihu STRASBOURG INSTITUT DE CHIRURGIE MINI-INVASIVE GUIDÉE PAR L'IMAGE — CHU DE REIMS

Collaborer avec MICA

DES PARTENARIATS INDUSTRIELS PERENNES
UNE EXPERTISE INDUSTRIELLE RECONNUE

- Plus de **900 entreprises partenaires** par an
- Plus de **1000 contrats industriels** par an
- Plus de **40 brevets** par an

✓ Un accompagnement **complet et opérationnel**

Des solutions sur-mesure

Pour développer vos produits et services de demain

- Contrats de collaboration de R&D*
- Prestations de service
- Expertises et conseils
- Formations initiales et continues
- Transfert de technologies

* Ces programmes sont éligibles sous conditions au doublement de l'assiette au titre des déclarations de Crédit Impôt Recherche (CIR) soit 60 % de crédit d'impôt

INSTITUT CARNOT MICA

Des solutions sur-mesure

Pour optimiser vos accès à l'innovation et aux financements

- **Accompagnement au montage de projets R&D**
  - ANR, ADEME, FP7, Région Grand Est, etc.
- **Conseil pour la recherche de financements**
  - Thèses CIFRE, aides régionales, CIR, etc.

En collaboration avec :

SATT Les Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies

bpifrance

Fibres Pôle Énergivie – Sustainable Materials and Buildings

Pôle Véhicule du Futur – Solutions pour véhicules & mobilités du futur

France BioValley – l'innovation santé

techtera – Technical Textiles Rhône-Alpes

axelera – Ensemble, catalysons les réussites

HYDREOS

Textile Alsace – Pôle de compétences

ANRT – Association Nationale Recherche Technologie

Une plus value unique pour les entreprises

Collaborer avec MICA, c'est bénéficier d'un accès privilégié à :

- Une **offre globale**
- Des **innovations scientifiques** et technologiques de pointe
- Des **experts internationaux** spécialisés dans les matériaux
- Des **équipements de pointe**
- Un management de projet **certifié ISO 9001**

Un **interlocuteur unique** présent depuis la détection de vos besoins et tout au long de vos projets R&D

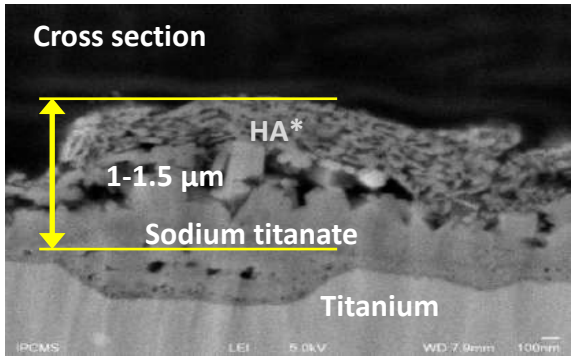
Nos histoires à succès

INSTITUT CARNOT MICA

Ostéointégration du titane

Titane traité par 3 procédés successifs

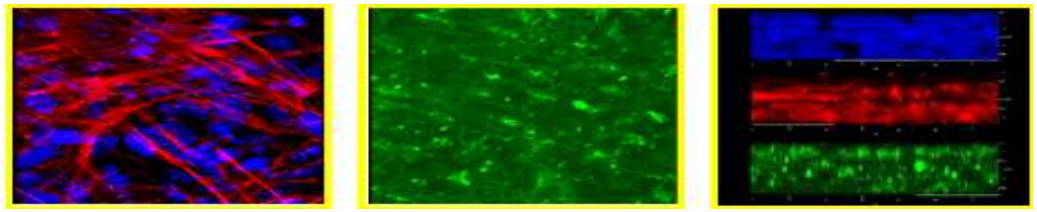
- chimique en milieu acide et basique
- thermique
- solution sol-gel d'hydoxyapatite (HA)

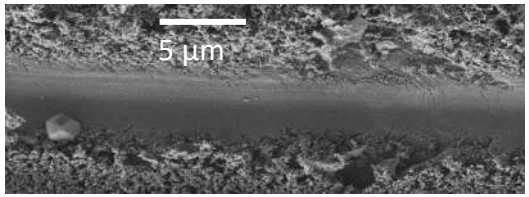


✓ Coût faible, Industrialisation facile

✓ Pas de délamination

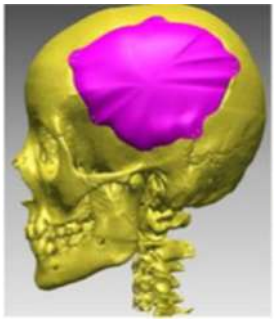
✓ Croissance cellulaire et ostéointégration améliorée





Patents FR 2982620 A1 20130517 / PCT Int. Appl. (2013) WO 2013068591 A1 20130516

Ingénierie de surface pour des matériaux innovants et biocompatibles

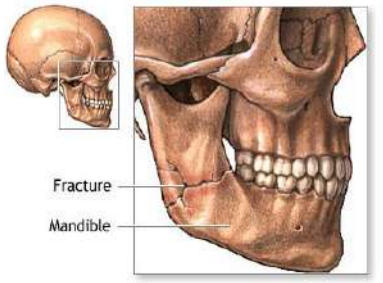


Besoin :

Implants pour la chirurgie cranioplastie et maxillo-faciale

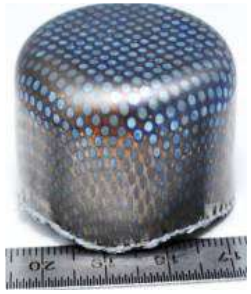
Utilisation de mono-matériaux MAIS :

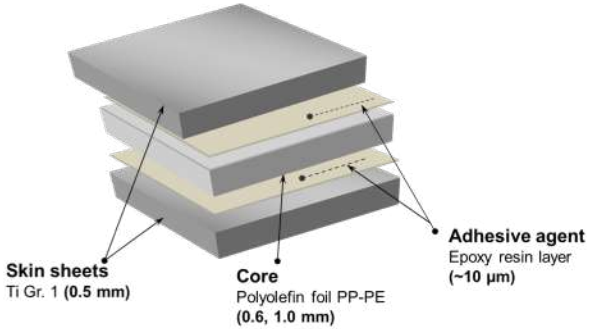
- **« Stress shielding » entre l'implant et l'os**
- **Isolation acoustique**
- **Gradient thermique**



Une solution : *les matériaux sandwich*

- **Modulation propriétés mécaniques**
- **Structure adaptable à une fonctionnalité recherchée**



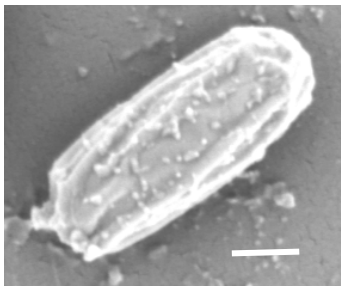


Composite Structures, 2011, 93, 715
Composite Structures, 2011, 93, 1
J. Appl. Polym. Sci., 2011, 3709

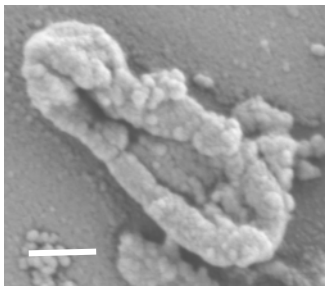
Stérilisation par plasma non-thermique

- **Conservation état stérile**
- **Coût faible**
- **Ecologique**
- **Non toxique**

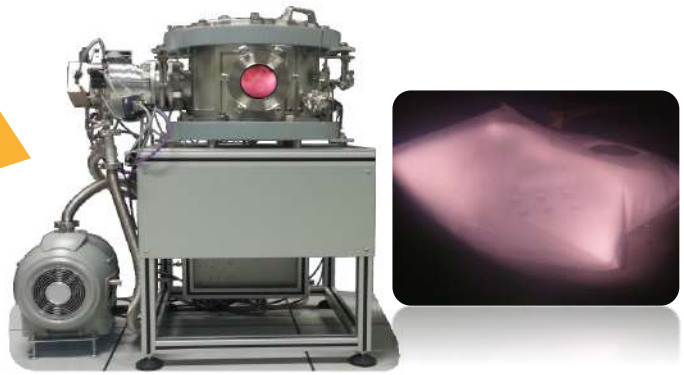
B. subtilis



Avant traitement



Après traitement



Complémentaire des méthodes de stérilisation conventionnelles

Brevet international WO 2012/038669 A1

Le premier implant de larynx

leJDD

Accueil | Politique | International | Société | Eco | Culture | Médias

Société | 07/10/2013 - 21:08

Thématiques

Le 1er larynx artificiel au monde est français

Le premier larynx artificiel implanté sur l'homme est strasbourgeois. Mis au point par ProTip, société locale spécialisée dans les dispositifs médicaux, il a été implanté sur un patient par une équipe des Hôpitaux universitaires de la capitale alsacienne, révèle lundi le site du magasine *Usine nouvelle*. "C'est une première mondiale. L'opération a été réalisée en deux temps en 2012 sur un patient de 65 ans souffrant d'un cancer du larynx.

L'annonce n'intervient qu
suivi du patient, et s'assurer du succès de l'implantation", déc
totales du larynx sont effectuées chaque année, entraînant à
parler, voire manger normalement.

Des maux que la découverte strasbourgeoise pourrait bien er
qu'une étape initiale de faisabilité, prévient toutefois *Usine No*
universitaires de Strasbourg doivent encore poursuivre le dév
procédure chirurgicale, et multiplier les essais cliniques, avan
thérapie. Une étude clinique pan-européenne est donc en cou

SOCIÉTÉ BFMT

POLITIQUE | SOCIÉTÉ | INTERNATIONAL | ÉCONOMIE | SPORT | HIGH-

JUSTICE | FAITS DIVERS | EMPLOI | SANTÉ | ÉDUCATION | TRANSPORT | DIVERSITÉ

BFMTV > Société > Santé > Recherche

Strasbourg: première pose réussie d'un larynx artificiel su un homme

Une équipe médicale de l'hôpital de Strasbourg-Hautepierre a réussi à impla larynx artificiel en titane sur un patient de 65 ans. Cette intervention, une pr été menée en 2012.

David Namias avec AFP
Le 07/10/2013 à 19:09

Aa+

Imprimer cet article

Le larynx artificiel ProTip n'est pas encore commercialisé, mais une première pose en 2012 s'est révélée concluante. (ProTip Medical)

1 / 1

LE FIGARO.fr SANTÉ

NEWS | ENCYCLOPÉDIE SANTÉ | MIEUX-ÊT

MON PROFIL SANTÉ | GUIDE DES MÉDICAMENTS | LE FIGARO.fr

Accueil | Actualité

Article précédent | Article suivant | TT

Le premier larynx artificiel du monde est français

Mots clés : greffe, Larynx artificiel, Implant, prothèse, Cancer de la gorge
Par Pauline Fréour - le 07/10/2013

VIDEO - Les premières greffes de larynx artificiel en titane ont permis aux malades de respirer et manger presque normalement pendant quelques mois.

Les personnes à qui l'on doit ôter **le larynx**, le plus souvent en raison d'un **cancer de la gorge**, n'ont guère qu'une option de prise en charge. Elles subissent en quasi-totalité une trachéostomie, une technique qui a des répercussions non négligeables sur leur qualité de vie. C'est pourquoi la prothèse de larynx mise au point par l'équipe du Pr Christian Debry, chef du service de chirurgie ORL au CHU de Strasbourg, suscite beaucoup d'espoir. Unique au monde, elle a été posée pour la première fois sur un patient il y a plus d'un an, en juin 2012. Quatre autres volontaires ont suivi depuis. La société ProTip, qui a participé à la mise au point de l'implant, en a communiqué les résultats lundi.

Ce larynx artificiel est l'aboutissement d'une quinzaine d'années de travail. Constitué de titane, il se pose en deux temps. Une première opération consiste à retirer le larynx du patient et à le remplacer par une sorte de «bague» que le chirurgien accolé à l'extrémité de la trachée. Après un délai minimal de six semaines, un deuxième élément, comportant un système de valves, est fixé sur la bague. Ces valves, qui ont représenté le plus gros défi technique pour les chercheurs, permettent au patient de respirer et déglutir, les deux fonctions du larynx les plus difficiles à restituer.

Le larynx artificiel est composé de titane poreux, bien toléré par les tissus environnants. DR

New Engl. J. Med., 2017, 376, 97

DENDRITIC MATERIALS FOR NANOMEDICINE (1/2)

Our know-how — Architecture, Structure, Synthesis of nanomaterials

Our technology — An i.v. injectable nanotechnological platform for early targeted diagnosis and therapy in Oncology

Specifications

- Stable at physiologic pH
- Strong MRI contrast enhancement (T2)
- Small size Dh< 30nm
- Complete bioelimination via urinary and hepatobiliary pathways
- No hepatic uptake (no RES uptake)
- No unspecific cell internalization
- No cytotoxicity up to 8 mM [Fe] (440 mg/L)
- Low protein adsorption
- High heating power at low concentration (magnetic hyperthermia)

Applications

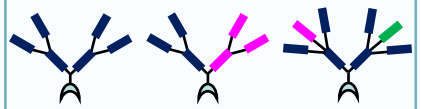
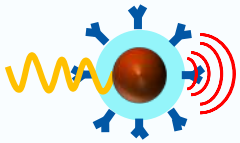
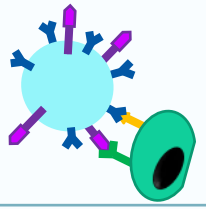
- Targeted diagnosis through MRI, Magnetic Particle Imaging (MPI), PET or SPECT
- Targeted radiotherapy,nRadiosensitization
- Targeted Magnetic Hyperthermia

INSTITUT CARNOT MICA

DENDRITIC MATERIALS FOR NANOMEDICINE (2/2)

Competitive benefits

- ✓ 8 preclinical proof of concept
- ✓ 3 patents

i.v. injection	Multifunctionnality	Targeted therapies in synergy	Synthesis	Cell affinity
All solid tumors, metastases, mmetastasis potentially accessible	 ✓ Signal amplification ✓ Multi-specific targeting	Radiotherapy, radiosensitization, Magnetic Hyperthermia 	Limited number of steps, simplified processes	Active targeting 

SUPERBRANCHE
LET'S PLAY COLLECTIVE

INSTITUT CARNOT MICA

INSTITUT CARNOT MICA

INSTITUT CARNOT MICA

L'acteur clé des matériaux innovants

www.carnot-mica.fr

contact@carnot-mica.fr

CARNOT La recherche pour l'innovation des entreprises