

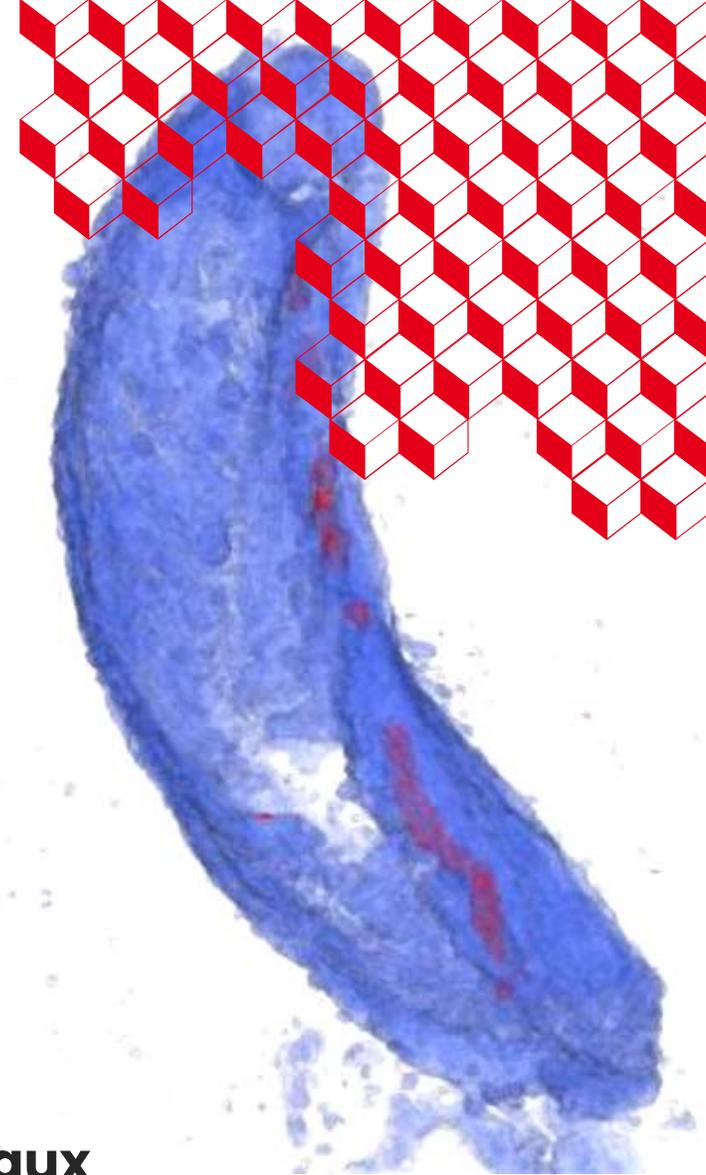


Les bactéries magnétotactiques : une usine biologique de nanoaimants pour la médecine du futur

© Damien Faivre

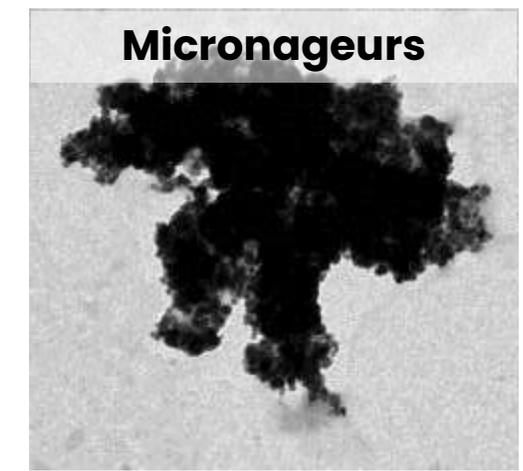
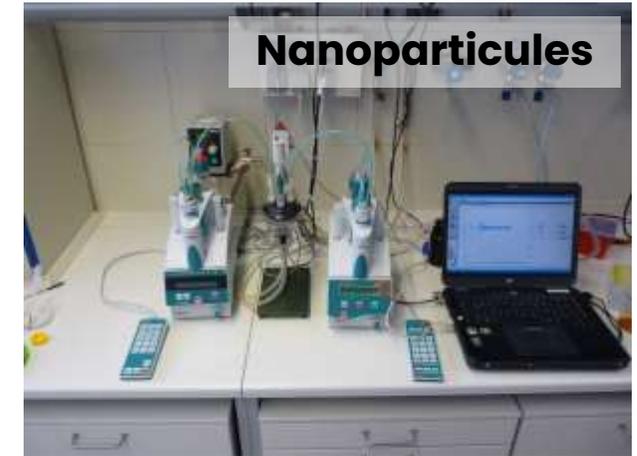
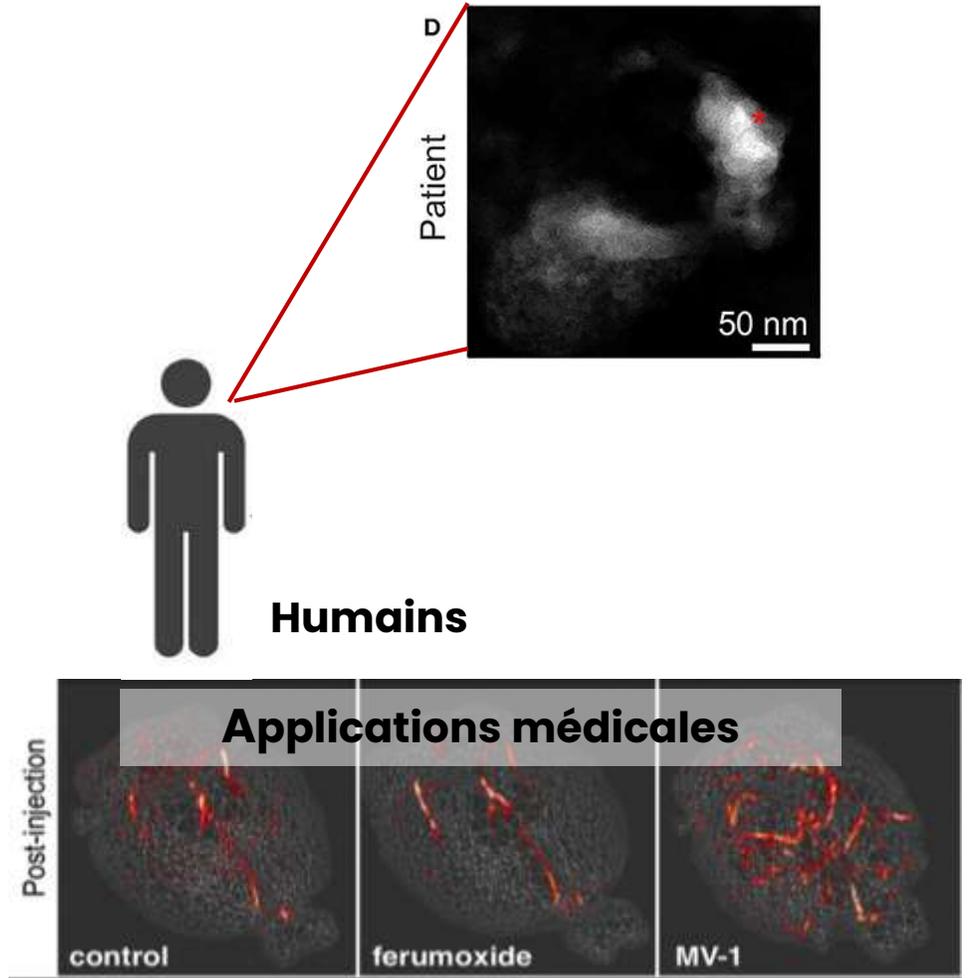
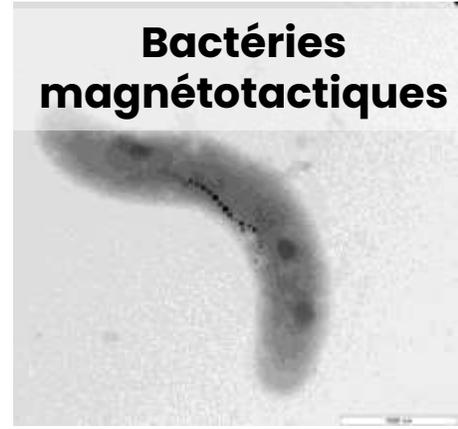
Quatrièmes Rencontres académie-industrie

Les usines du vivant : Génération et Transformation de matériaux et de principes actifs.



Thématiques du groupe de recherche

De la (bio)minéralisation aux (Nano)nageurs pour des applications médicales





1. Matériaux Biologiques

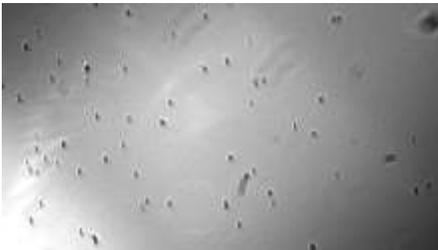
Introduction

Minéraux: des Bio- aux Géo- et aux Matériaux

Organisme



**Algues
coccolithophores**



**Bactérie
magnétotactique**

Minéral



**Calcite
 CaCO_3**

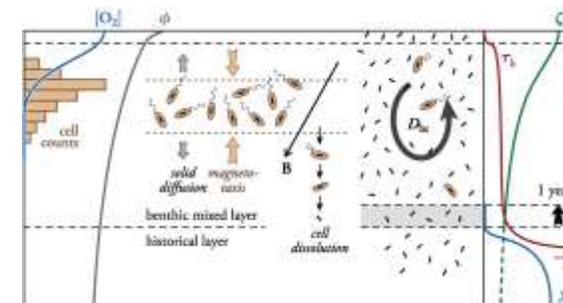


**Magnétite
 Fe_3O_4**

Environnement



**Falaise de
Douvre**



Sédiments

Application



**Ingénierie
géologique**



Santé

Matériaux usinés vs. biologiques



Matériaux d'ingénierie:

- Même Programme / Produits identiques
- Hautes T et P, accessibilité à tout le tableau de Mendeleïev



Matériaux biologiques

- Adaptation: même code génétique / Produits différentes
- Conditions physiologiques

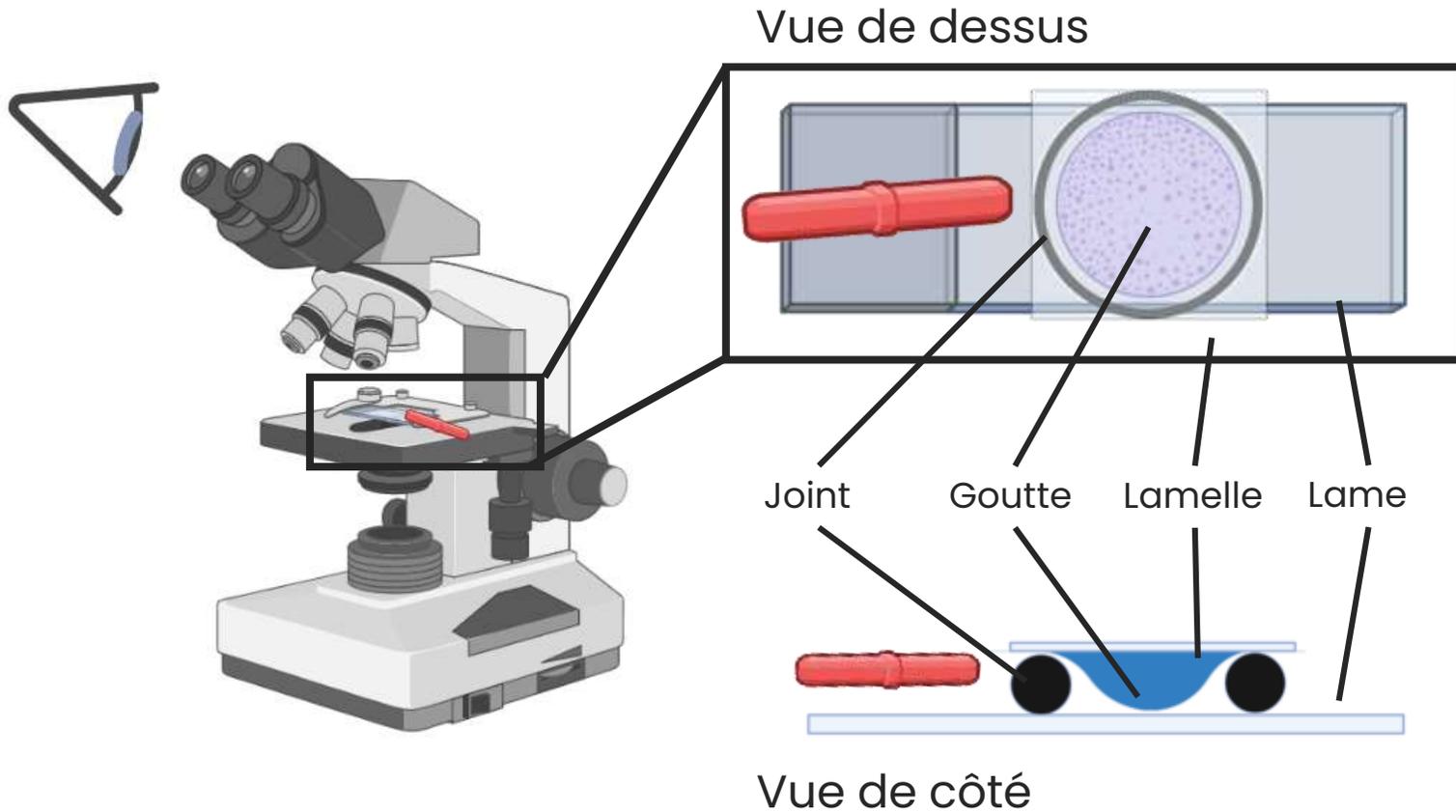


2. Bactéries magnétotactiques

Généralités

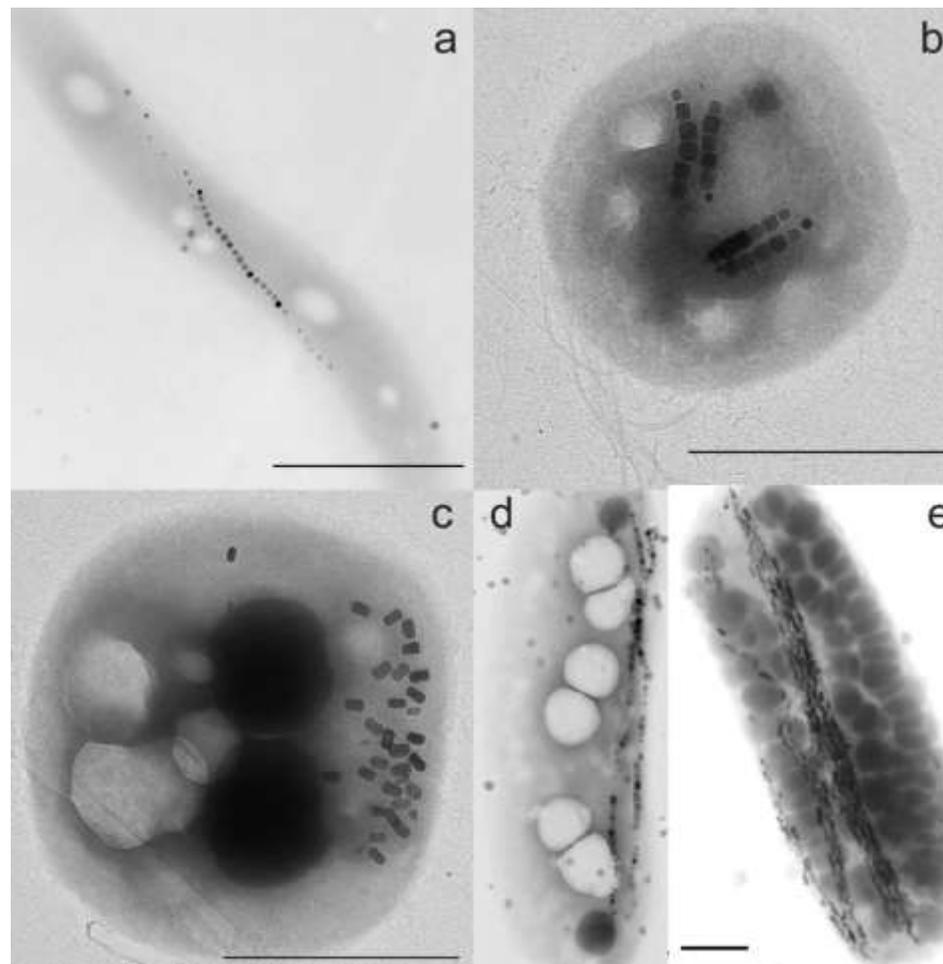
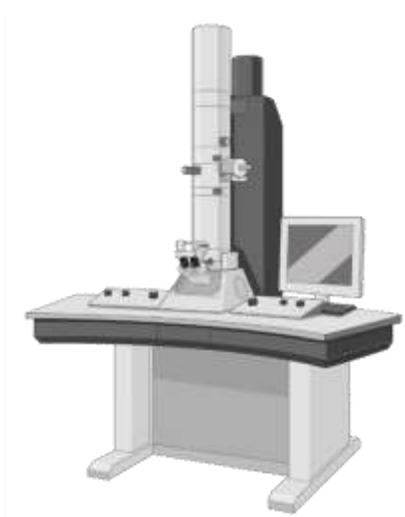
Bactéries magnétotactiques

Sous l'objectif du microscope



Bactéries magnétotactiques

Diversité et spécificité sous le MET



- Procaryotes unicellulaires
- Forme bactérienne spécifique à l'espèce
- Organisation et morphologies des magnétosomes spécifiques à l'espèce



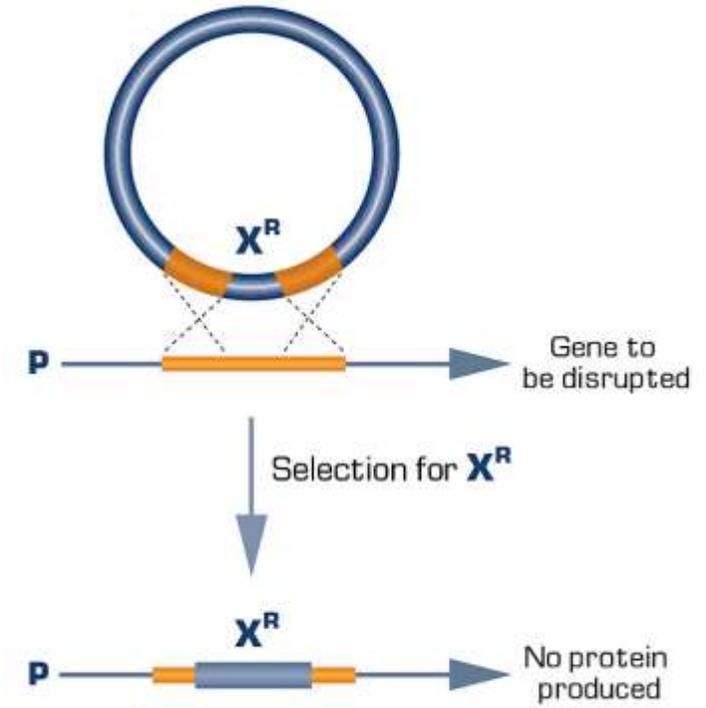
3. Applications

Perspectives médicales

L'usine biologique

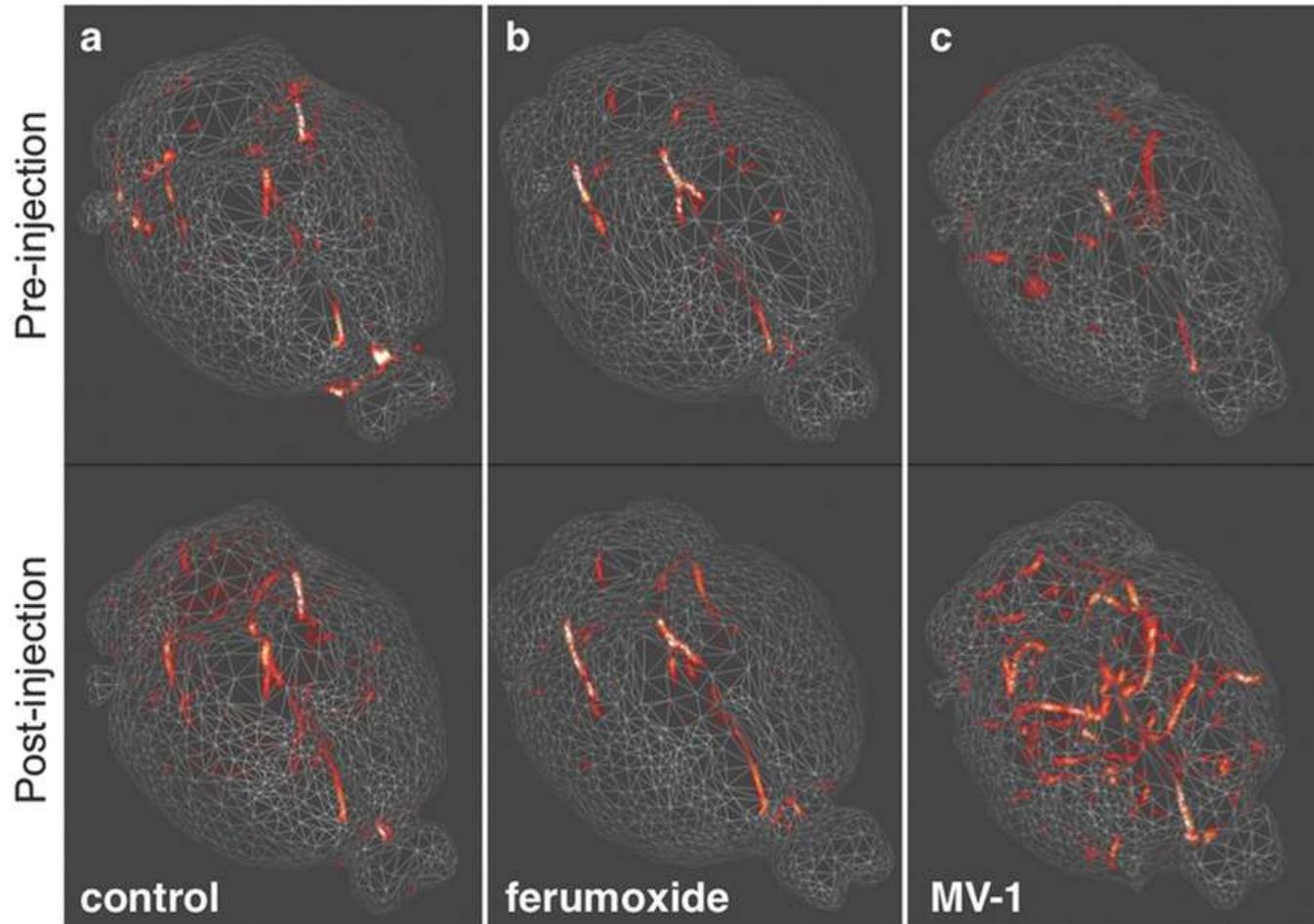


- Culture en bioréacteur produit 1 g de bactérie et 1 mg de magnétosome / j / L



- Mutation génétique : possibilité d'insérer / supprimer un / plusieurs gènes

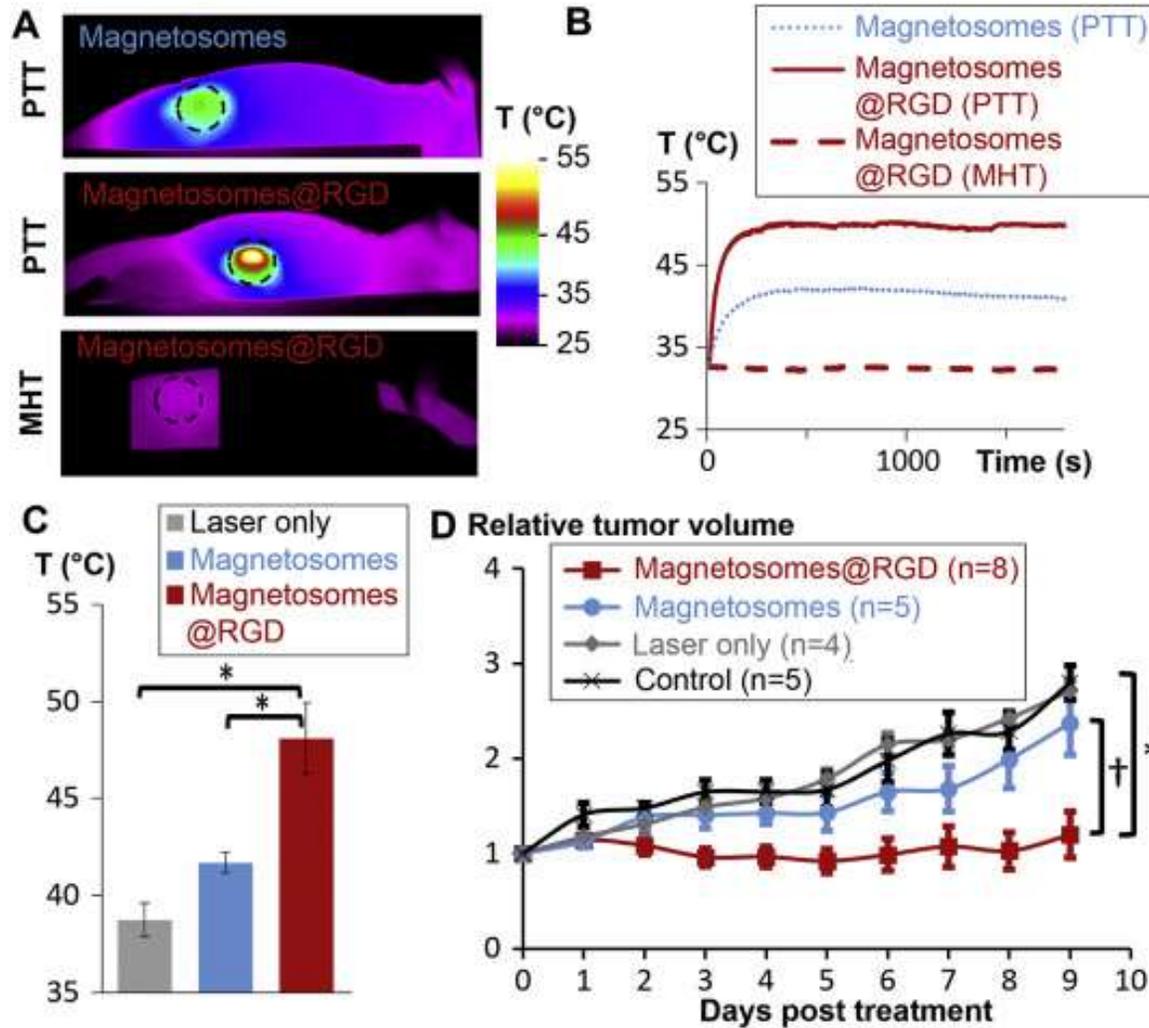
Magnétosomes pour le diagnostique (IRM)



- Les propriétés de contraste des magnétosomes surpassent celles des agents de contraste commerciaux.

Mériaux et al., Adv. Health. Mater., 2015

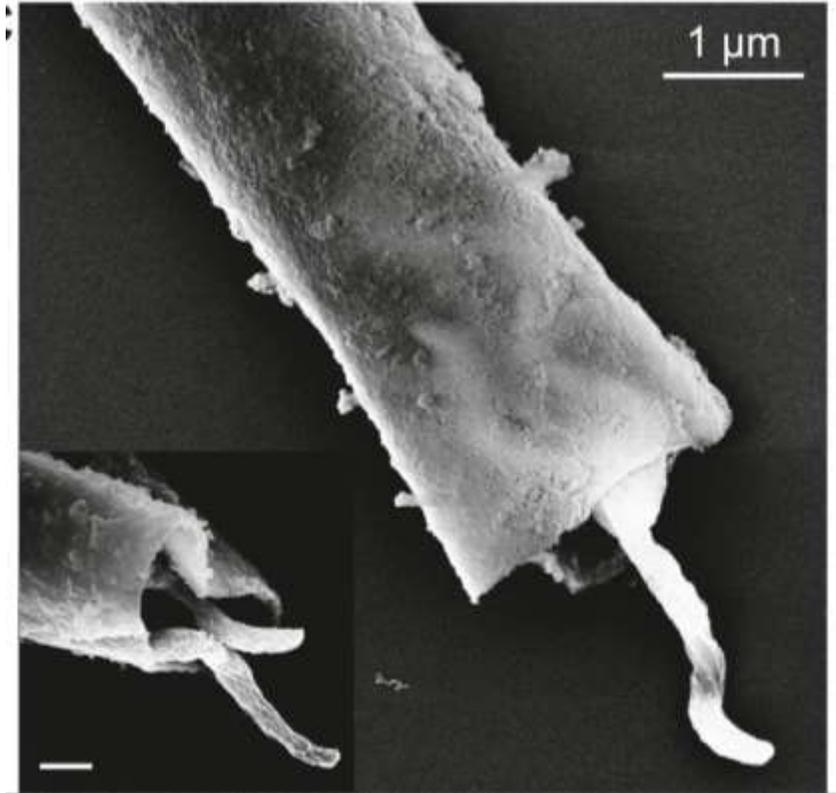
Magnétosomes pour la thérapie



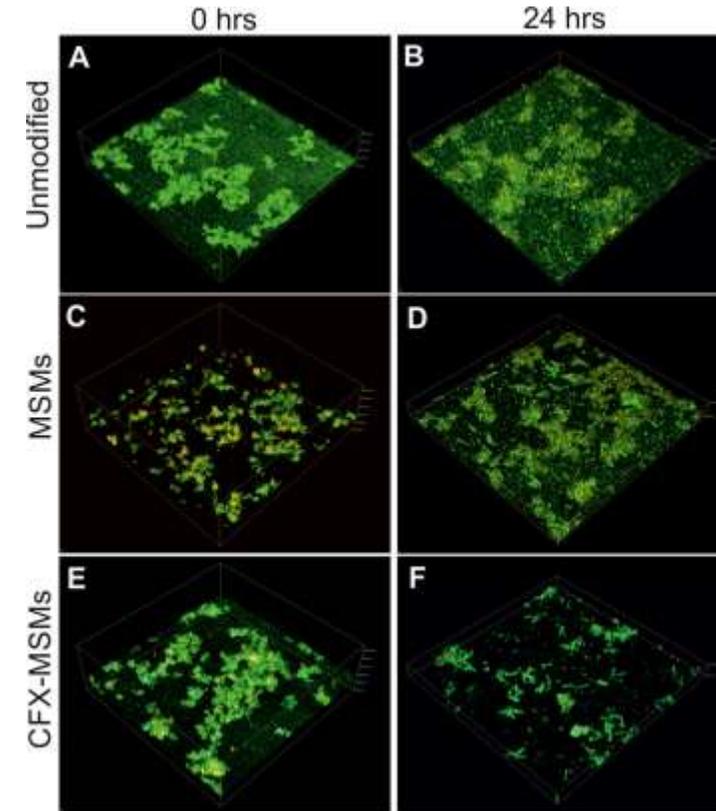
- Les magnétosomes sont efficaces pour le traitement de tumeurs par photothermie

Plan Sangnier et al., J. control. Release 2018

Des bactéries contre les biofilms



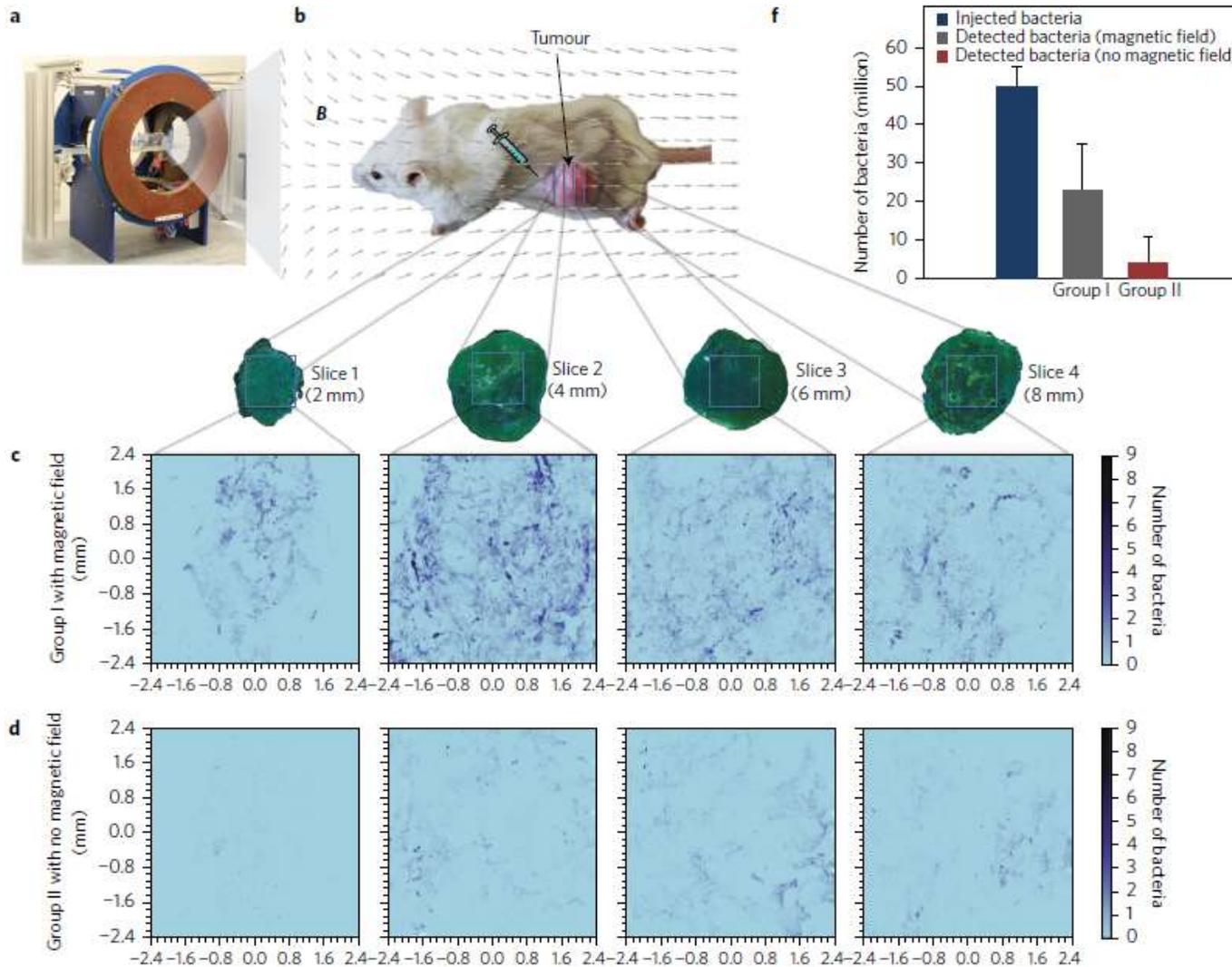
- Encapsulation de bactéries dans des microtubes de silice



- Les cellules chargées de médicaments sont des agents efficaces contre les biofilms d'*E. coli*.

Stanton et al., ACS Nano, 2015

Des bactéries contre les cancers



- Un plus grand nombre de bactéries sont détectées dans la tumeur avec l'aide directionnelle d'un champ magnétique

Felfoul et al., Nature Nanotechnology 2016



Damien FAIVRE
BIAM
CEA Cadarache
damien.faivre@cea.fr

Merci!

Questions?

