

La Radiologie Interventionnelle au vert

"De quoi avons nous besoin ?"
Maintenant et plus tard (Frugal Innovation)

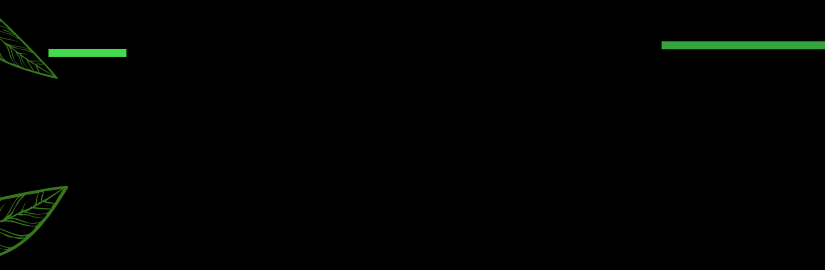


Dr NEROT Alexandre
JFR
Octobre 2023
alexandre@nerot.net



Conflits d'intérêts

- L'orateur n'a aucun conflit d'intérêt à déclarer.



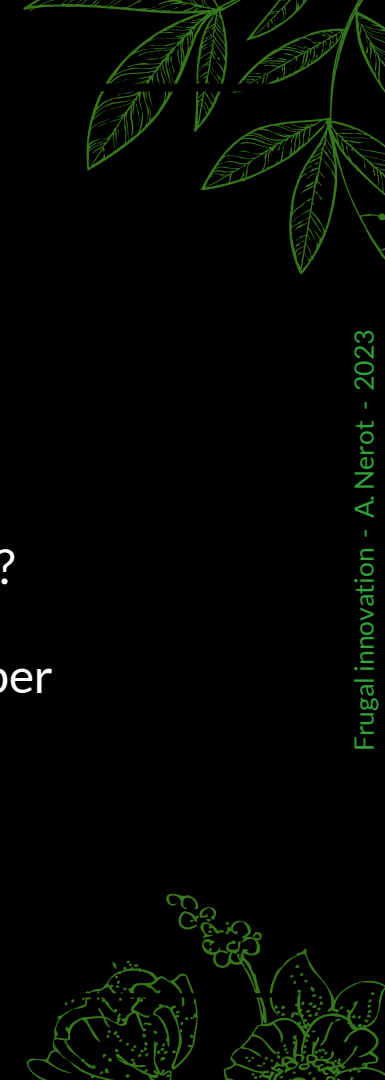
INTRODUCTION

Pourquoi la Frugal Innovation ?

Qu'est ce que la Frugal Innovation ?

Comment faire de la Frugal Innovation ?

Les projets existants et ceux à développer

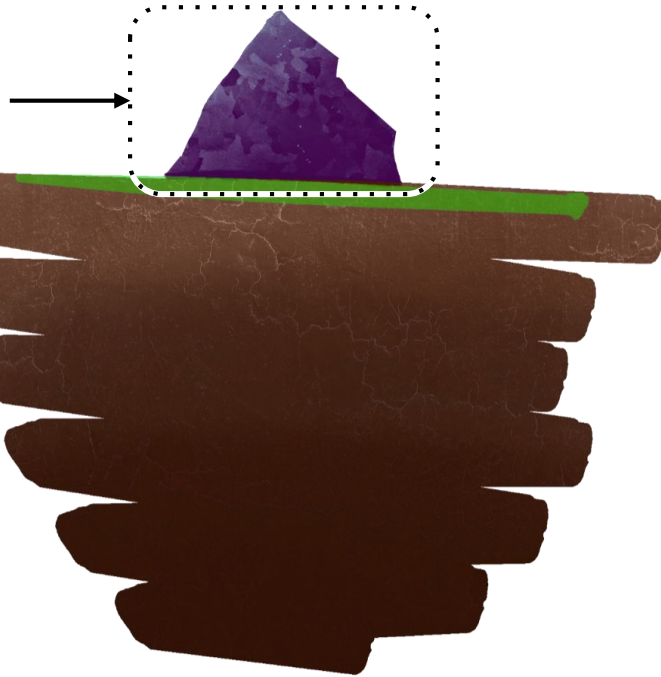




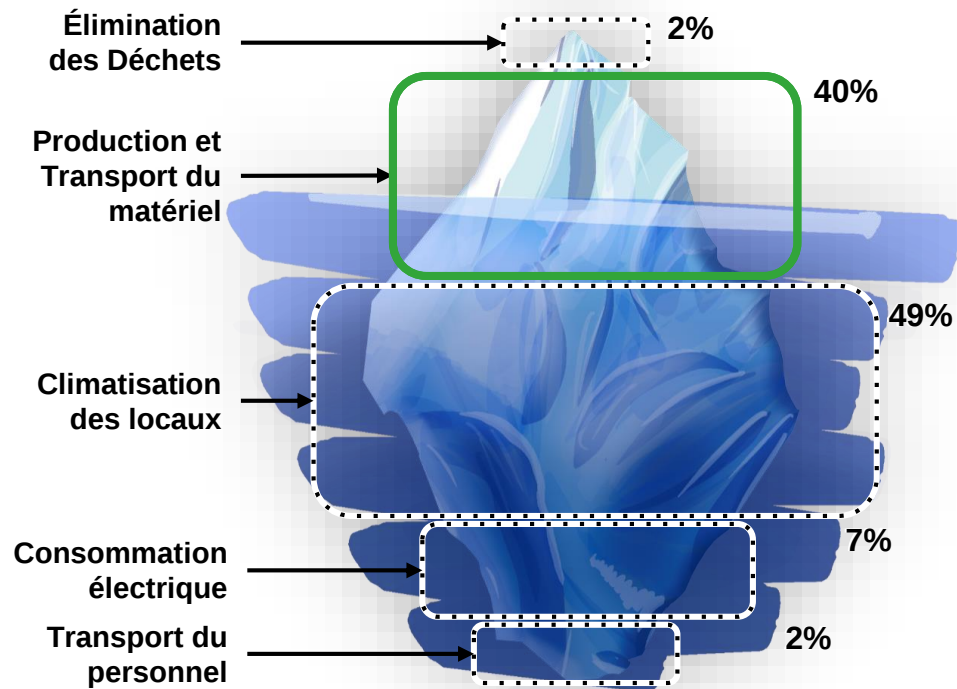
INTRODUCTION

Pourquoi la Frugal Innovation ?

Déchets
médicaux



“An audit of 17 procedures in an interventional radiology suite found an average of 8 kg of waste per case with the greatest waste burden coming from coiling (13.1 kg) and embolization (10.3 kg) cases”







“La quantité totale de métaux à produire [...] pour les
35 prochaines années [...] serait équivalente à la quantité
totale [cumulée...] de métaux produite depuis l'antiquité ”



INTRODUCTION

Pourquoi la Frugal Innovation ?

Notre génération va extraire plus de ressources
métalliques que les 2500 générations précédentes.



INTRODUCTION

Pourquoi la Frugal Innovation ?



Il existe aujourd'hui une dé-corrélation entre l'augmentation des moyens et les résultats obtenus :
il faut de plus en plus de ressources pour obtenir des résultats légèrement meilleurs.



La raréfaction en pétrole associée à la raréfaction des métaux dans
les mines auront pour conséquence de
diminuer l'accès aux ressources,
les échanges internationaux
et de bloquer les lignes de production actuelles.

Pour cette raison, *nous pensons que nous ne pourrons plus pratiquer
la même médecine à très court terme.*



INTRODUCTION

Pourquoi la Frugal Innovation ?



Plus que l'adaptation a posteriori des pratiques,
avoir un **Plan B** correspond à l'**anticipation des
problématiques de demain** :

obligatoire car dans un monde en décroissance,
les biens médicaux ne seront plus guidés
uniquement par leur coût mais plutôt par leur
simple disponibilité.

INTRODUCTION

Pourquoi la Frugal Innovation ?

“90% of the products and services that have been designed and engineered currently benefit only 10% of the world’s populations.”

“Over 5 billion people globally have no access to safe and affordable surgery; a shocking statistic compounded by the fact that the majority of those without surgical provision reside in Low and Middle-Income Countries (LMICs)”

>>> Si nous n’arrivons pas à fournir une médecine efficace pour ces 5e9 personnes aujourd’hui alors nous n’y arriverons pour personne quand nous aussi nous n’aurons plus l’accès aux ressources qui font la différence actuellement.

(1) T. R. McLean, « Global Surgery and Public Health: A New Paradigm », *JAMA*, vol. 306, n° 24, p. 2730, déc. 2011, doi: 10.1001/jama.2011.1874.

(2) M. M. Webb *et al.*, « The RAIS Device for Global Surgery: Using a Participatory Design Approach to Navigate the Translational Pathway to Clinical Use », *IEEE J. Transl. Eng. Health Med.*, vol. 10, p. 3700212, 2022, doi: 10.1109/JTEHM.2022.3177313.



INTRODUCTION

Pourquoi la Frugal Innovation ?

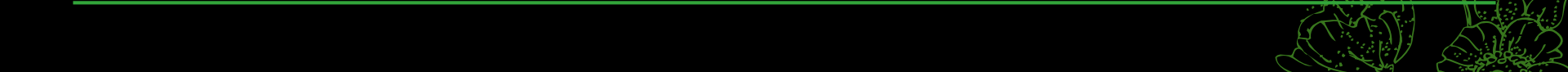


“Today’s research is tomorrow’s practice”

(1) N. R. Dunnick, « Report of the 2002 Intersociety Commission Meeting: Radiology 2002—Today’s Research Is Tomorrow’s Practice », Am. J. Roentgenol., vol. 180, no 4, p. 925-928, avr. 2003, doi: 10.2214/ajr.180.4.1800925



Qu'est ce que la Frugal Innovation ?



Qu'est ce que la Frugal Innovation ?

On the basis of the results, we define three criteria for frugal innovation:

- concentration on core functionalities,
- optimised performance level
- substantial cost reduction

“The driver of frugal innovation is described by **what do they need**, in contrast to what would be nice to have; the latter relates to conventional innovation.”

Qu'est ce que la Frugal Innovation ?

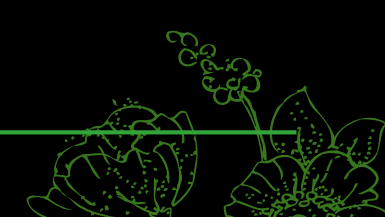
Pourquoi la réduction des coûts n'est pas le point principal :

“This critical inequity in global healthcare is not a simple consequence of insufficient infrastructure or resources in LMICs, but also the slow development and adoption of context-appropriate surgical technologies”



Comment faire de la Frugal Innovation ?

“De quoi avons nous besoin ?”



Comment faire de la Frugal Innovation

Le besoin d'un design adapté au contexte et aux possibilités d'entretien



Proportion du matériel non en état de fonctionnement dans les
LMIC (*low and middle income countries*) vs HIC (*high IC*)

L. Perry et R. Malkin, « Effectiveness of medical equipment donations to improve health systems: how much medical equipment is broken in the developing world? », Med. Biol. Eng. Comput., vol. 49, no 7, p. 719-722, juill. 2011, doi: 10.1007/s11517-011-0786-3.



Comment faire de la Frugal Innovation

Accès à la réparation

“Most of the equipment we get is on its last legs, and some of it gets broken here, and then you find the parent company.
It's not manufacturing it anymore, and so you have equipment,
but you can't even get the spare parts”

La Frugal Innovation maximale

Urgence éthique actuelle

et

Préparation obligatoire pour
le futur

- Fonctionnalité claire, sans fioriture
- Performance optimisée
- Matériaux accessibles (effet sur le coût)
- Réparabilité / pièces de rechange low tech
- Diminution du consommable
- Non centralisée (voire “open”), exemple Vanmoof





Les projets existants et ceux à développer

“De quoi avons nous besoin ?”

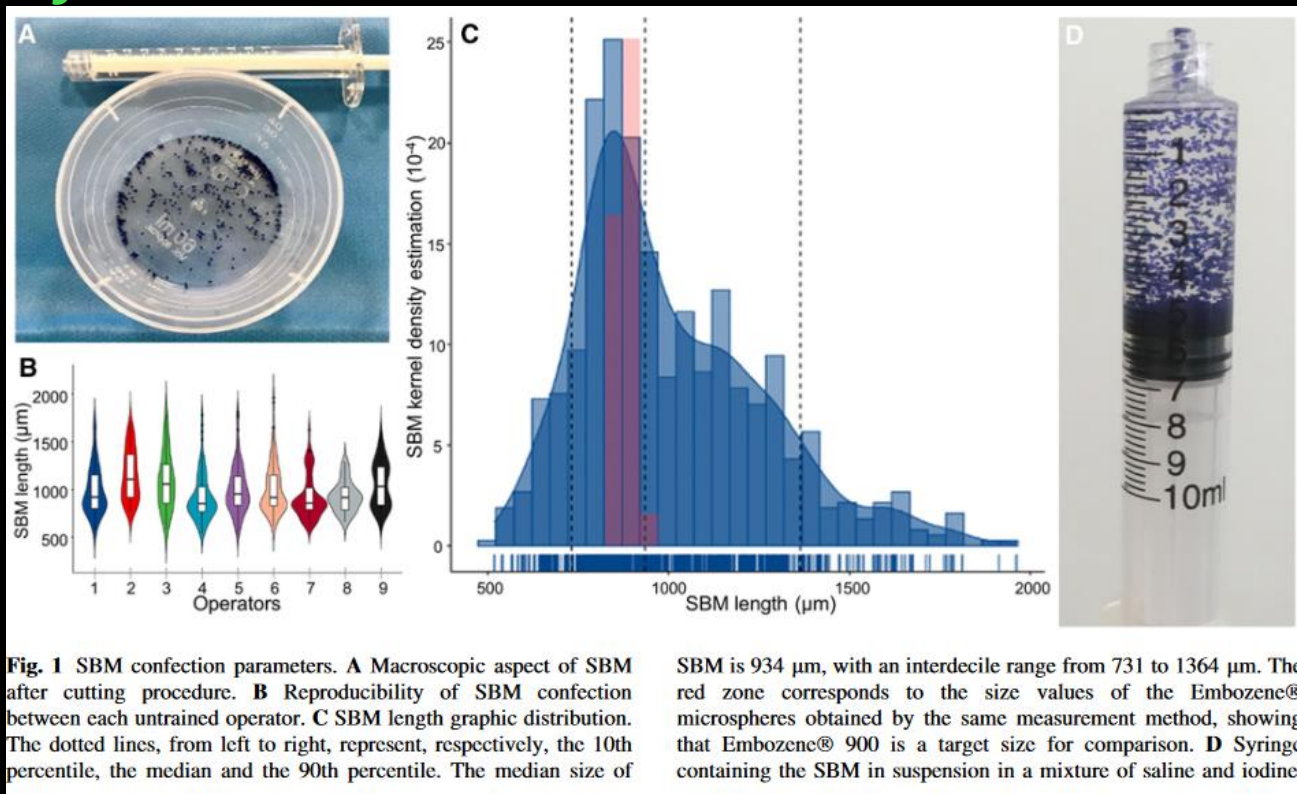


Les projets existants

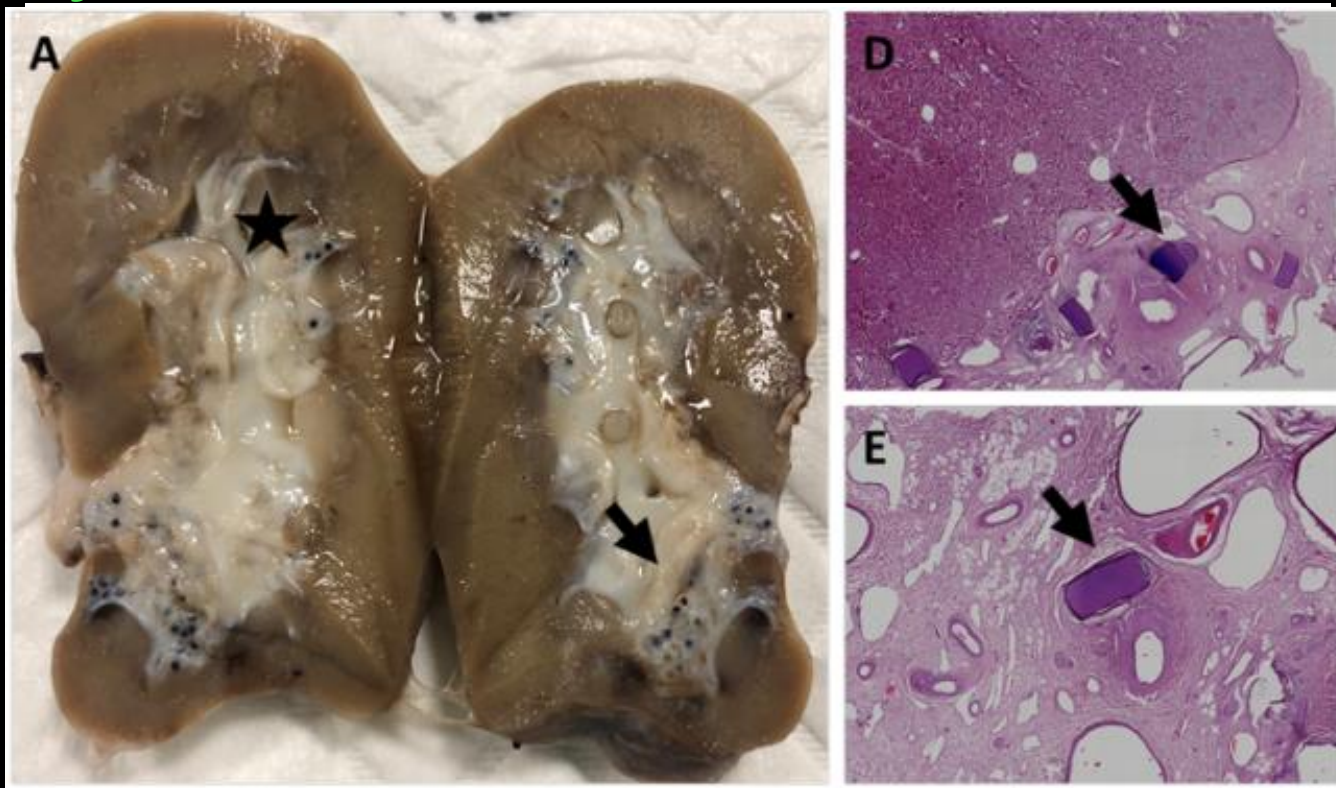
“**FAIR-Embo** is a concept based on the hope to use interventional radiology in emerging countries, by the development of safe, available and cheap embolic material.”

- 1) M. Di Bisceglie et al., « FairEmbo Concept for Arterial Embolizations: In Vivo Feasibility and Safety Study with Suture-Based Microparticles Compared with Microspheres », *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, vol. 44, no 4, p. 625-632, avr. 2021, doi: 10.1007/s00270-020-02678-0
- 2) A. D. Diop et al., « Hemostatic embolization of renal artery pseudoaneurysm using absorbable surgical suture (FairEmbo concept) », *Diagn. Interv. Imaging*, vol. 101, no 11, p. 757-758, nov. 2020, doi: 10.1016/j.diii.2020.04.002
- 3) V. Vidal et al., « In Vivo Feasibility of Arterial Embolization with Permanent and Absorbable Suture: The FAIR-Embo Concept », *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, vol. 42, no 8, p. 1175-1182, août 2019, doi: 10.1007/s00270-019-02211-y

Les projets existants FAIR-Embo



Les projets existants FAIR-Embo

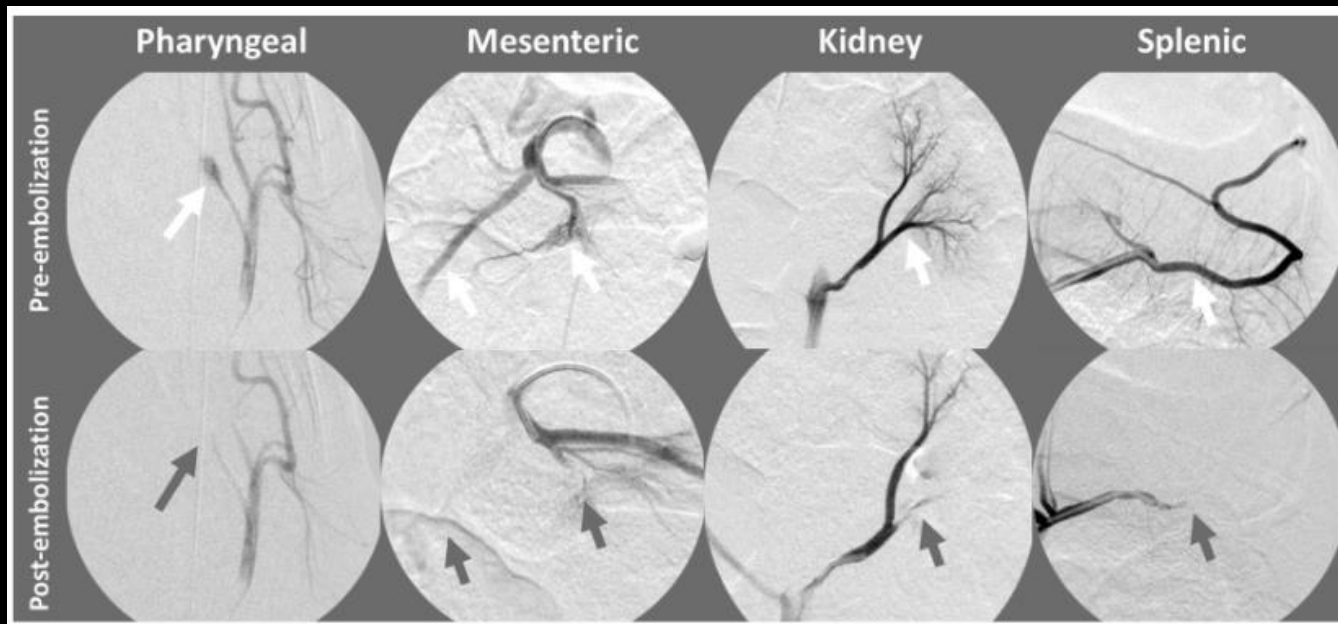


M. Di Bisceglie et al., « FairEmbo Concept for Arterial Embolizations: In Vivo Feasibility and Safety Study with Suture-Based Microparticles Compared with Microspheres », Cardiovasc. Intervent. Radiol., vol. 44, no 4, p. 625-632, avr. 2021, doi: 10.1007/s00270-020-02678-0

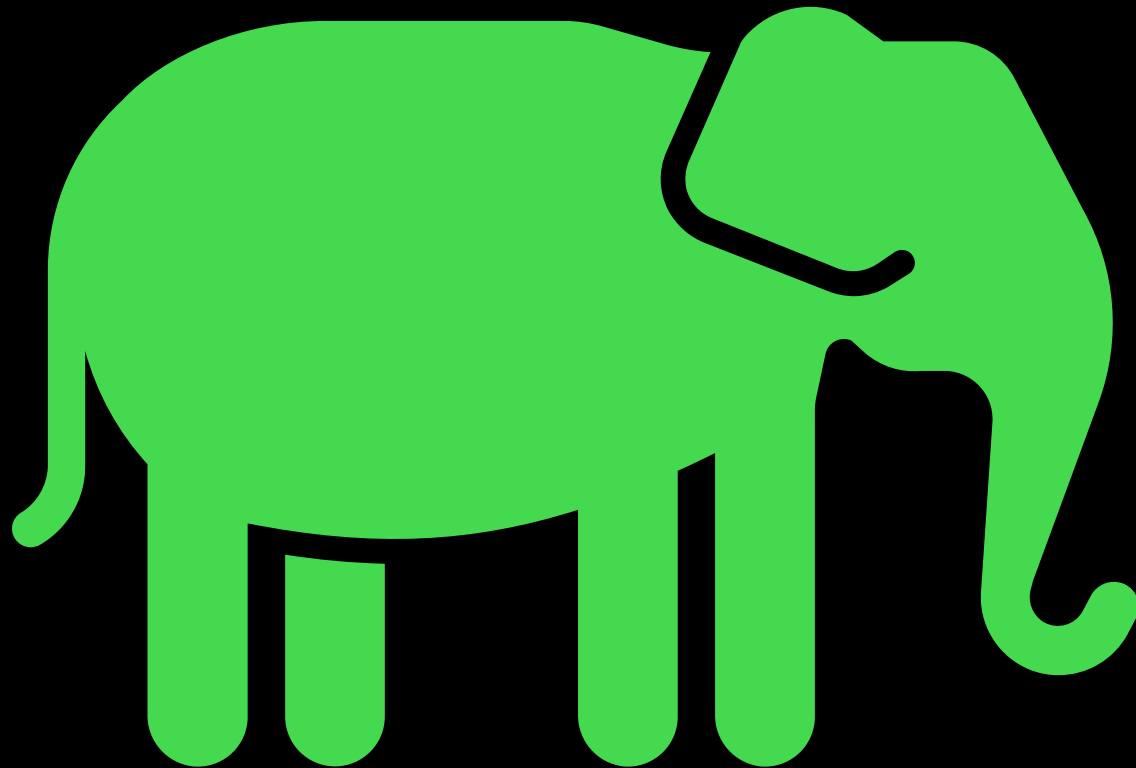
Les projets existants FAIR-Embo



Les projets existants FAIR-Embo



La recherche à développer





La recherche à développer

Reprocessing

La recherche à développer : Reprocessing

Medscape Anesthesiology

NEWS & PERSPECTIVE DRUGS & DISEASES CME & EDUCATION ACADEMY VIDEO DECISIONS

News > Medscape Medical News > Business of Medicine

Doctor Gets 25 Years in Federal Prison For Fraud, Using Dirty Surgical Devices

Steph Weber
July 11, 2023

+ Add to Email Alerts

69

95

An ENT doctor has been sentenced to 25 years in prison and ordered to repay \$4.7 million to Medicare after a federal jury found her guilty of 20 criminal charges, including endangering patients' health by reusing single-use surgical devices, stealing their identities, and defrauding Medicare, the Department of Justice announced.



Federal authorities allege Anita Louise Jackson, MD, performed nearly 1500 balloon sinuplasty surgeries on more than 900 Medicare patients at her three North Carolina practice locations from 2011 to 2018.

She was the top-paid Medicare provider of the procedure in the United States at points during this period. Still, between 2012 and 2017, she purchased just 36 single-use dilation tools needed to perform such surgeries, despite billing Medicare for hundreds of balloon sinuplasty services.

Le Reprocessing



De multiples difficultés :

- Infections croisées
- Difficulté de la décontamination
- Retrait des résidus de décontamination
- Prions
- Altération et usure du matériel
- Rupture du matériel
- Coûts cachés



Le Reprocessing

UNE INNOVATION À DÉVELOPPER

Multiples difficultés :

- **techniques** (désinfection, solidité etc)
- **organisationnelles** (stérilisation, vérifications techniques)
- **économiques** (fin du single-use ?)



Conclusion

et ouvertures



La Frugal Innovation maximale

- Fonctionnalité claire, sans fioriture
- Performance optimisée
- Matériaux accessibles (effet sur le coût)

- Réparabilité / pièces de rechange low tech
- Diminution du consommable
- Non centralisée (voire “open”)

Urgence éthique actuelle

Préparation obligatoire pour un
avenir en décroissance

Intérêt économique actuel



Une médecine centrée sur les objectifs principaux (Innovation Frugale) n'est pas une médecine de bas niveau.

”Des comparaisons entre la chirurgie de la cataracte au Royaume-Uni et en Inde ont montré que le même traitement (phacoémulsification) en Inde est **beaucoup moins cher et ne produit que 5 % des émissions et 6 % des déchets solides produits au Royaume-Uni.**”

“Bien que ces pratiques bafouent les réglementations en matière de contrôle des infections des pays riches, la chirurgie de la cataracte en Inde donne des **résultats similaires, voire meilleurs, et ne provoque pas plus d'infections** qu'au Royaume-Uni ou aux États-Unis.”



La RI en pole position

- 1/ La Radiologie Interventionnelle est bien placée pour une prise en charge « simplifiée » de la plupart des pathologies
- 2/ Si la RI se prépare avant les autres à être résiliente alors elle passera en premier lors des problèmes de matériel et autres pénuries

La Cigale, ayant chanté
Tout l'été,
Se trouva fort dépourvue
Quand la bise fut venue :
Pas un seul petit morceau
De mouche ou de vermisseau.

Elle alla crier famine
Chez la Fourmi sa voisine,
La priant de lui prêter
Quelque grain pour subsister
Jusqu'à la saison nouvelle.

« Je vous paierai, lui dit-elle,
Avant l'Oût, foi d'animal,
Intérêt et principal. »

La Fourmi n'est pas prêteuse :
C'est là son moindre défaut.
« Que faisiez-vous au temps chaud ?
Dit-elle à cette emprunteuse.
— Nuit et jour à tout venant
Je chantais, ne vous déplaie.
— Vous chantiez ? J'en suis fort aise.
Eh bien ! Dansez maintenant. »

— Jean de La Fontaine

La Cigale et la Fourmi (1668)

