

Une nouvelle méthodologie de contrôle qualité du SUV avec un TEP/IRM intégré

Marine Soret, Jacques-Antoine Maisonobe, Maya Khalifé, Vincent Lebon,
Catherine Jenny, Aurélie Kas

Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris
ICM, Paris
SHFJ, Orsay

18 mai 2017
JFMN, Nantes

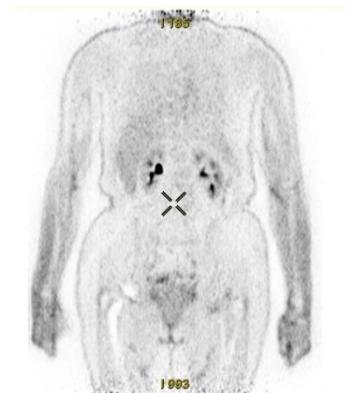


Challenge de la Correction d'Atténuation (CA) en TEP/IRM

- TEP/TDM : la TDM donne directement les unités Hounsfield, et donc les coefficients d'atténuation
- TEP/IRM (Signa TEP/MR GE):
 - Le signal IRM n'est pas lié à l'atténuation des tissus
 - Signal IRM faible et similaire dans des structures de densité différente (os, poumon et air)
 - Prise en compte de l'atténuation des antennes et de la table
 - Problème de troncature CDV TEP (60 cm) > CDV IRM (50 cm)
 - Artefact métallique



DIXON



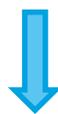
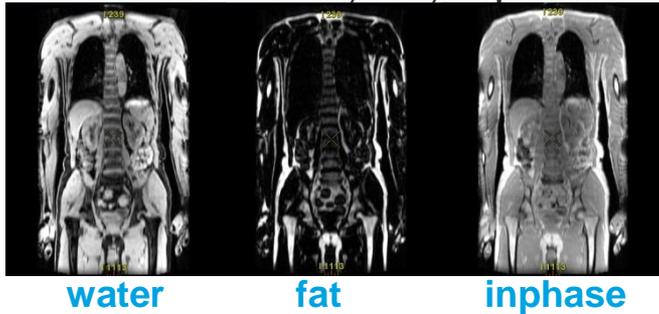
TEP NAC



A TEP CA.
PUBLIQUE

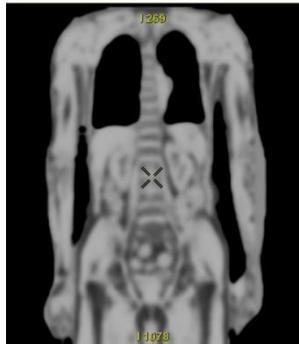
Protocole pour les acquisitions cliniques CE (Signa PET/MR)

DIXON : water, fat, Inphase

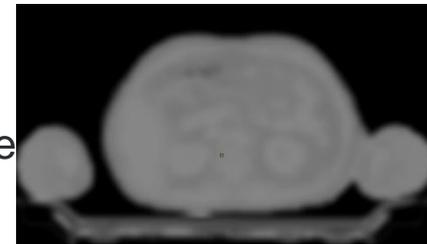


Segmentation 3 classes
poumon/graisse/muscle
troncature

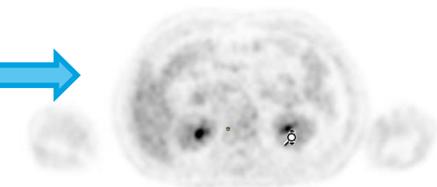
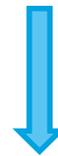
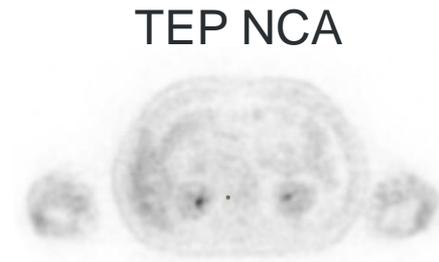
Tissus	Coefficient d'atténuation
Air	0,00 cm^{-1}
Poumon	0,018 cm^{-1}
Graisse	0,086 cm^{-1}
Muscle	0,099 cm^{-1}



+ Antenne
table



Carte
d'atténuation



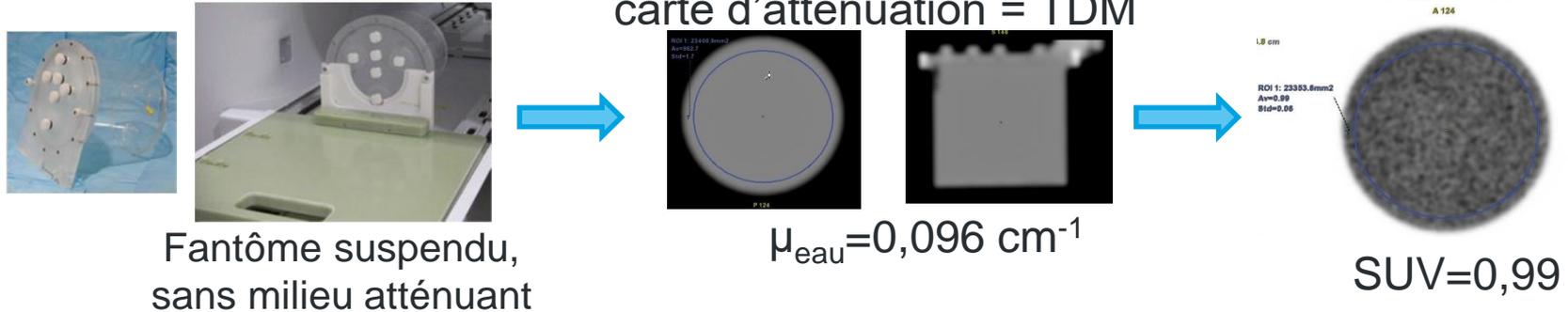
TEP CA



Aucune structure osseuse
Sous estimation du SUV jusqu'à 20%

Protocole General Electric pour la mesure du SUV

30MBq de ^{18}F -FDG dans 5,6L d'eau



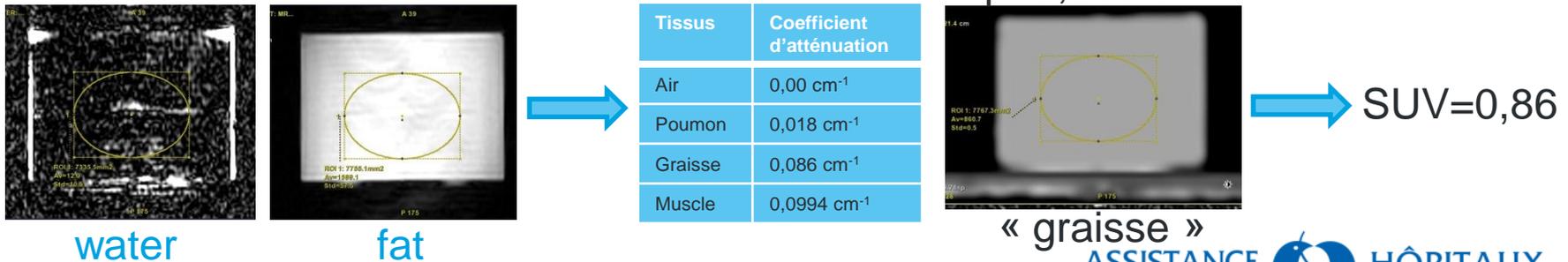
Méthodologie très éloignée des conditions cliniques:

- Aucun milieu atténuant (table, antenne, CMA)
- Correction d'atténuation via un TDM



Protocole clinique appliqué au SUV

3 classes + inversion Fat/Water

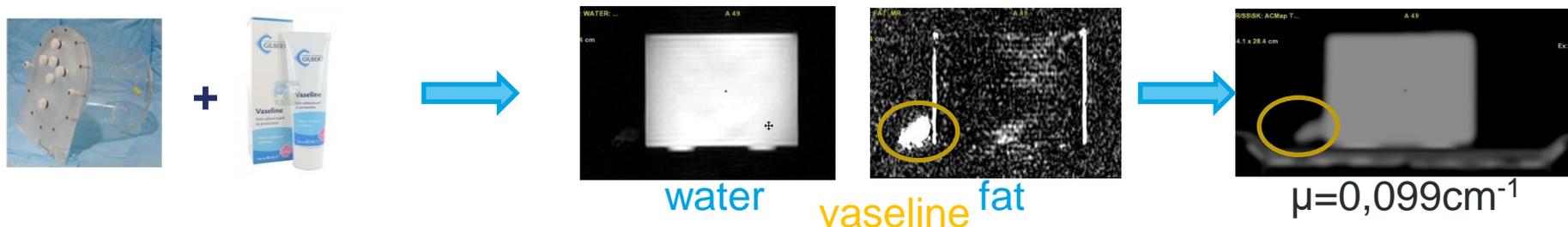


water

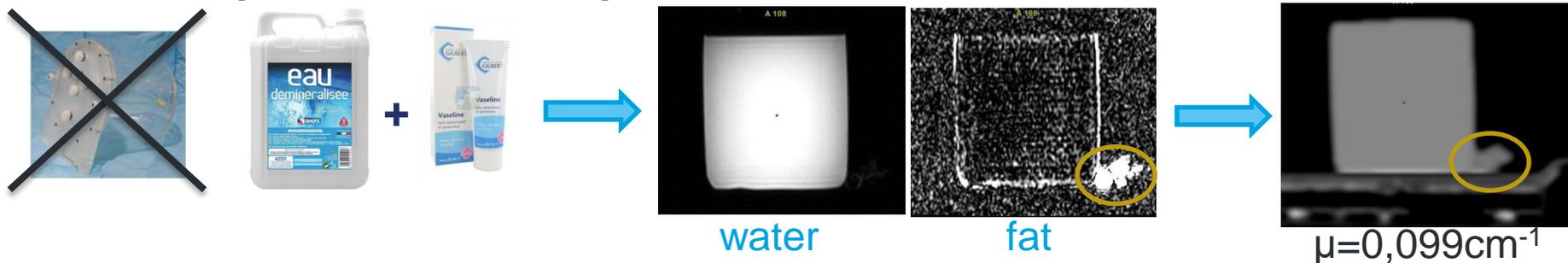
fat

Nouvelle méthode de validation du SUV

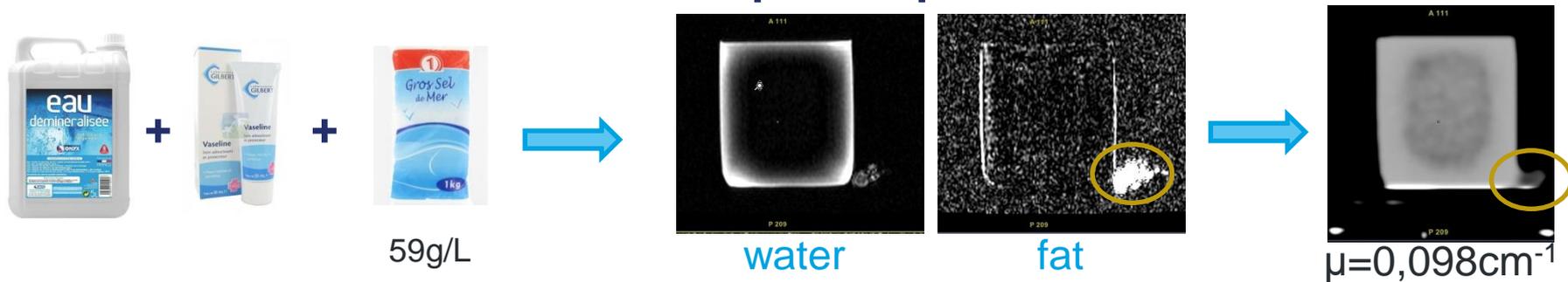
Pour avoir du signal dans l'eau:



Pour ne pas avoir d'effet paroi:



Pour avoir une atténuation du liquide équivalente aux tissus mous:



Nouvelle méthode de validation du SUV

Méthode GE:

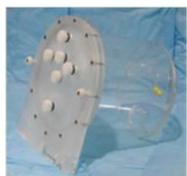


$$\mu_{th}=0,096 \text{ cm}^{-1}$$

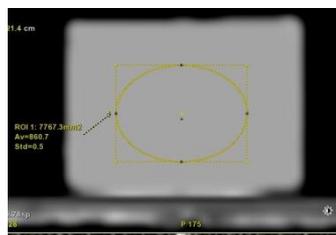


$$\mu_{mes}=0,096 \text{ cm}^{-1} \quad (0\%) \quad \Rightarrow \quad \text{SUV}=0,99$$

Méthode patient:



$$\mu_{th}=0,096 \text{ cm}^{-1}$$



$$\mu_{mes}=0,086 \text{ cm}^{-1} \quad (-10\%) \quad \Rightarrow \quad \text{SUV}=0,86$$

Méthode patient + vaseline:



$$\mu_{th}=0,096 \text{ cm}^{-1}$$

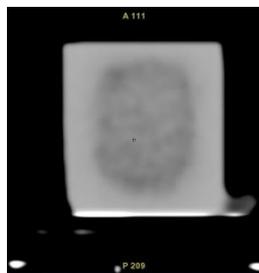


$$\mu_{mes}=0,0994 \text{ cm}^{-1} \quad (+30\%) \quad \Rightarrow \quad \text{SUV}=1,16$$

Nouvelle méthode:



$$\mu_{th}=0,0994 \text{ cm}^{-1}$$



$$\mu_{mes}=0,098 \text{ cm}^{-1} \quad (-1,4\%) \quad \Rightarrow \quad \text{SUV}=1,05$$

- Le protocole de GE pour le contrôle du SUV ne prends pas en compte les erreurs éventuelles provenant de la correction d'atténuation basée sur l'IRM
- Le protocole de routine clinique ne peut être utilisé en TEP/IRM pour le contrôle du SUV.
- En modifiant l'atténuation du liquide et en augmentant le contraste de l'IRM, notre protocole de mesure du SUV permet l'utilisation de la correction d'atténuation basée sur l'IRM avec des résultats équivalents au protocole de GE.
- Notre méthode augmente la robustesse de contrôle du SUV car la correction d'atténuation est celle utilisée en routine.

Résultats préliminaires du groupe de travail de la Société Française de Physique Médicale « TEP/IRM » : Claude Comtat (SHFJ, Orsay), Perrine Tylski (Hospice civil de Lyon, Lyon), Marine Soret (AP-HP, Paris)