



Inserm

DOSI  soft

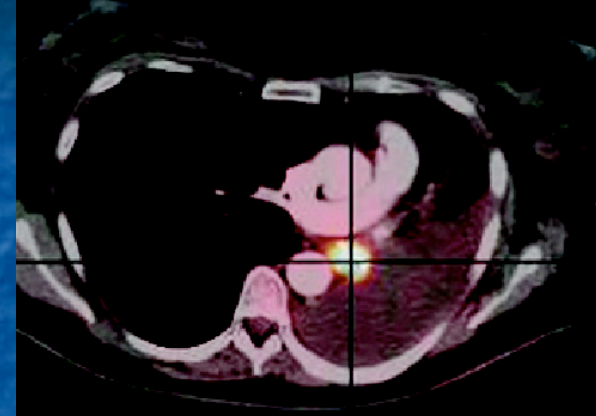
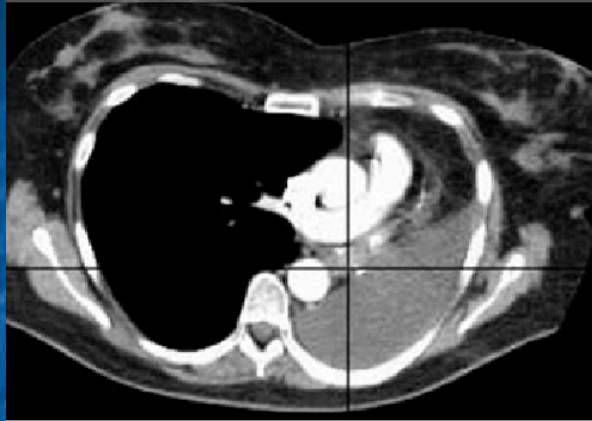
Contourage de la tumeur par imagerie TEP

Irène Buvat

Laboratoire d'Imagerie Fonctionnelle, U678 INSERM, Paris
&
Dosisoft

buvat@imed.jussieu.fr
<http://www.guillemet.org/irene>

Pourquoi avoir recours à la TEP ?



- TDM ou IRM : modalités d'imagerie **anatomique**
 - densité en électrons (TDM)

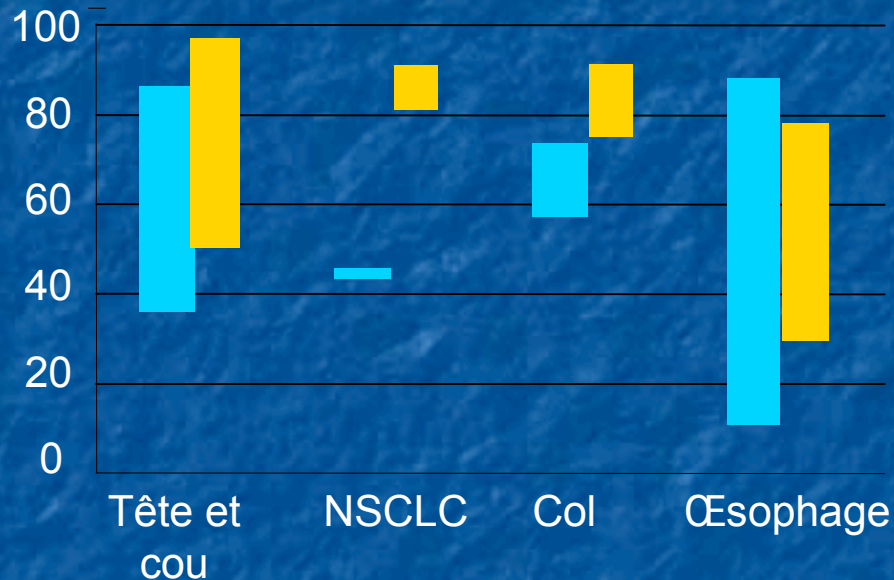
- Modalité d'imagerie **moléculaire**, mesurant, suivant le traceur :
 - l'activité métabolique (FDG)
 - la prolifération cellulaire (FLT)
 - l'hypoxie (FMISO)
 - etc

- Informations complémentaires plus riches que les informations anatomiques issues de la TDM ou de l'IRM

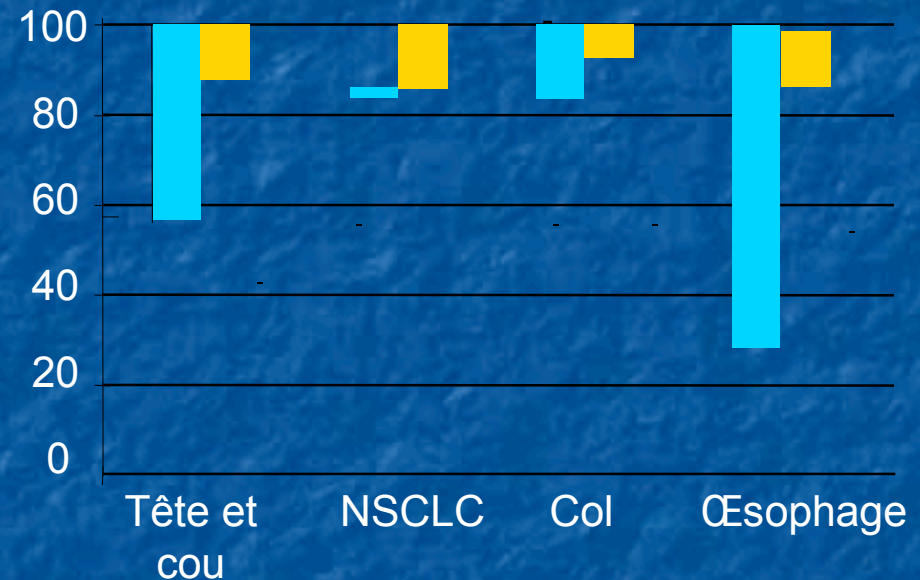
TEP et TDM pour la détection de ganglions

TDM vs TEP

Sensibilité



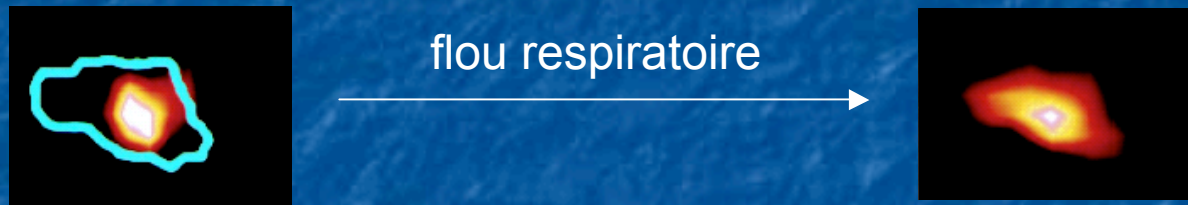
Spécificité



- Prise en compte de la TEP :
 - élargissement du GTV si des tissus non positifs sur la TDM apparaissent hyperfixants à la TEP
 - diminution du GTV si des régions positifs en TDM ne fixent pas en TEP

Délimitation de contours sur la TEP : difficultés

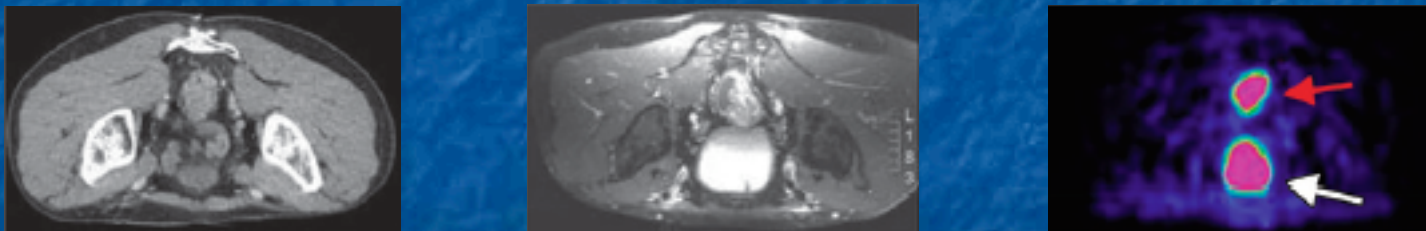
- Durée des acquisitions TEP : plusieurs minutes



volume surestimé de 10 à 30%
métabolisme sous-estimé jusqu'à 100%

Nehmeh et al, J Nucl Med 2002

- Résolution spatiale médiocre (5 à 8 mm)

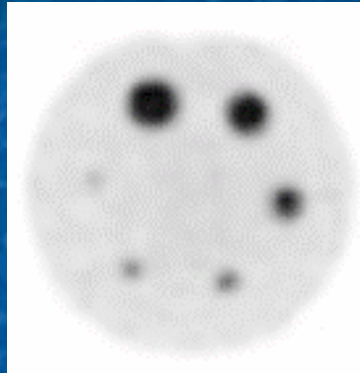


difficulté à définir des contours

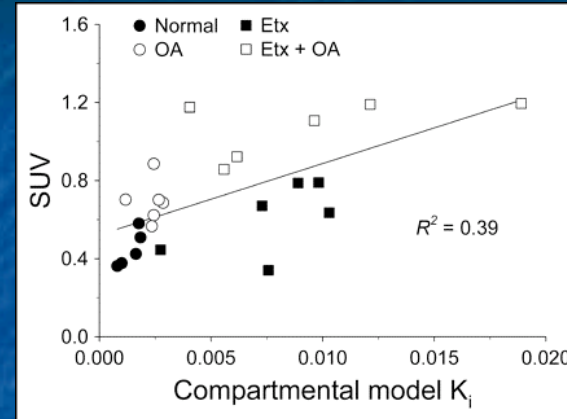
difficulté à mesurer des variations métaboliques intra-tumorales pour moduler la dose
risque de manquer des petites lésions

Délimitation de contours sur la TEP : difficultés (2)

- Quantification approximative



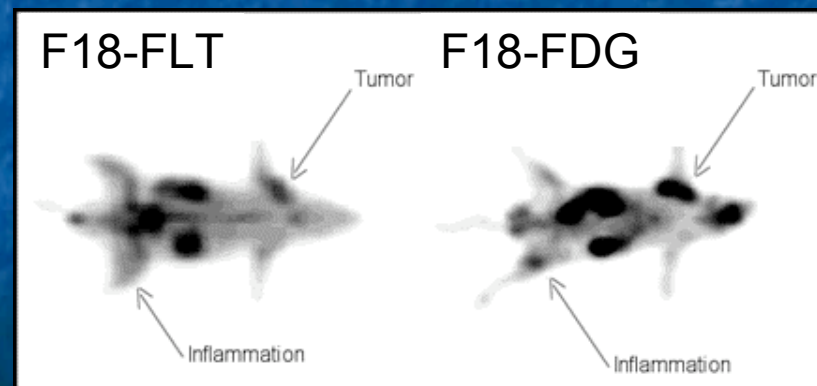
effet de volume partiel



index utilisé (SUV)

Chen et al, J Nucl Med 2004

- Non spécificité du FDG



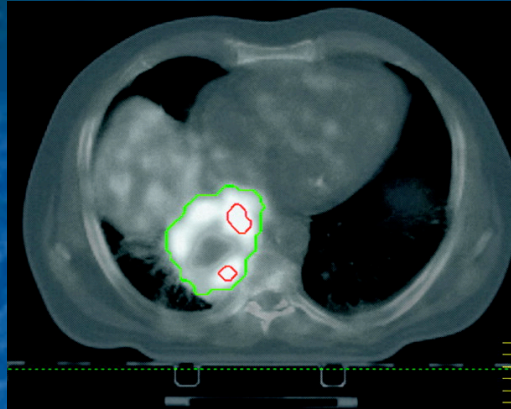
Van Waarde et al, J Nucl Med 2004

Comment définir les contours tumoraux en TEP ? Etat de l'art

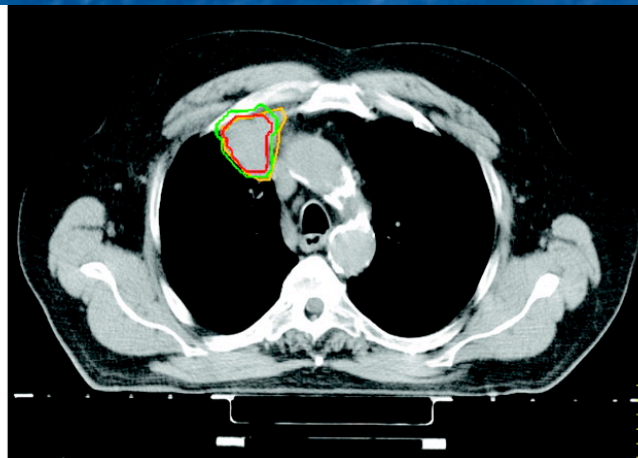
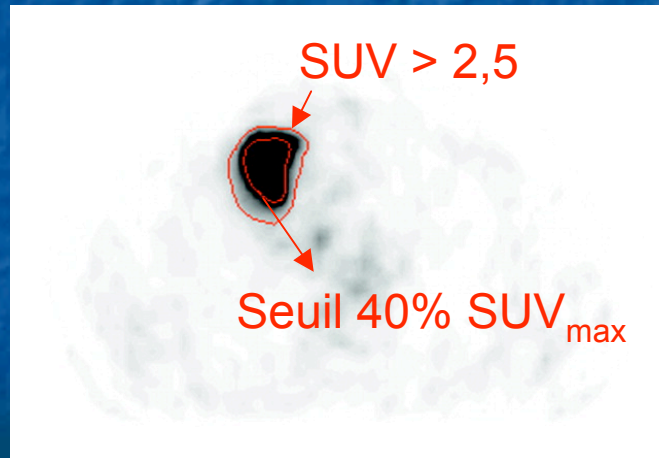
- Visuel
- Seuil fixe, e.g. $SUV > 2,5$
non recommandable compte-tenu de la non-reproductibilité des SUV
- Par seuillage ou isocontour défini à partir du SUV_{max} (e.g., 50%)
seuil optimal fortement variable en fonction de la taille de la tumeur, du contraste, du niveau de bruit dans les images
- Par seuillage, prenant en compte l'activité métabolique autour la tumeur
- Par seuillage itératif
calibration nécessaire

Il n'existe pas de méthodes standard

Variabilité des contours en fonction de la méthode



isocontour à 40% SUV_{max}
isocontour prenant en compte l'activité environnante



Seuil 40% SUV_{max}
Seuil prenant en compte l'activité environnante
Contour TDM

Impact de la respiration



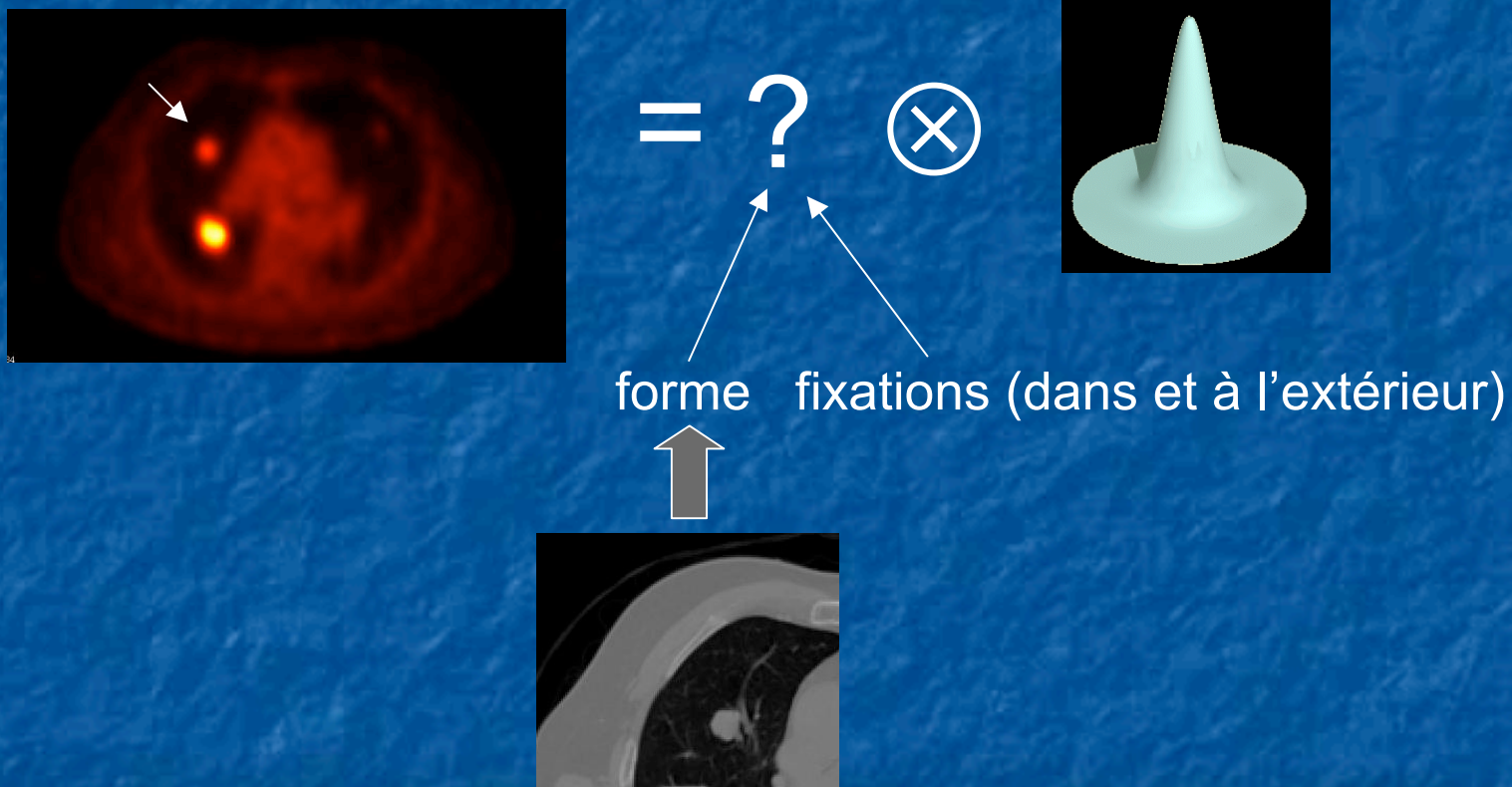
faible amplitude
respiratoire

forte amplitude
respiratoire

TEP

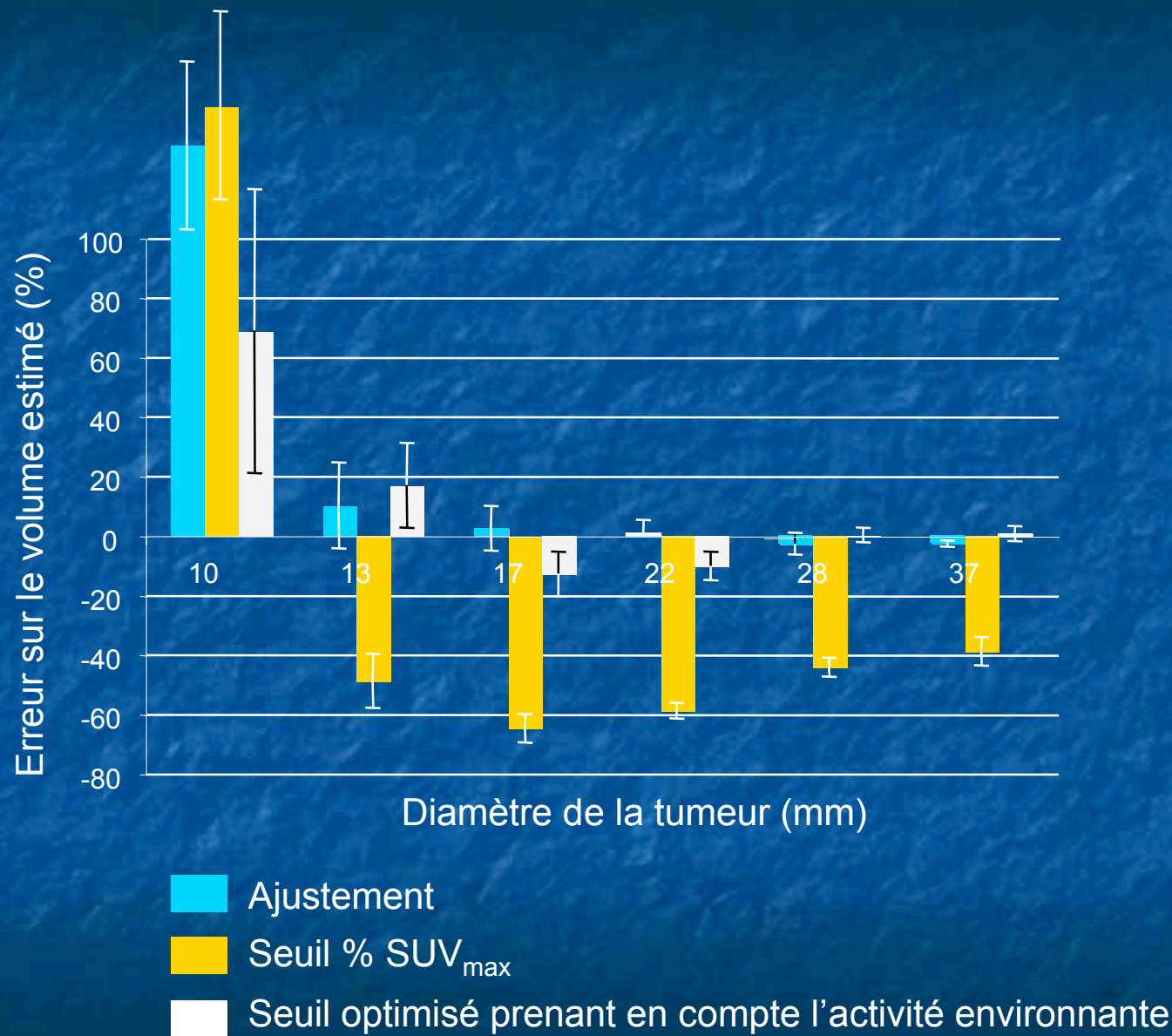
Solution potentielle pour la définition de contours

- Méthode d'ajustement estimant simultanément la fixation et le volume



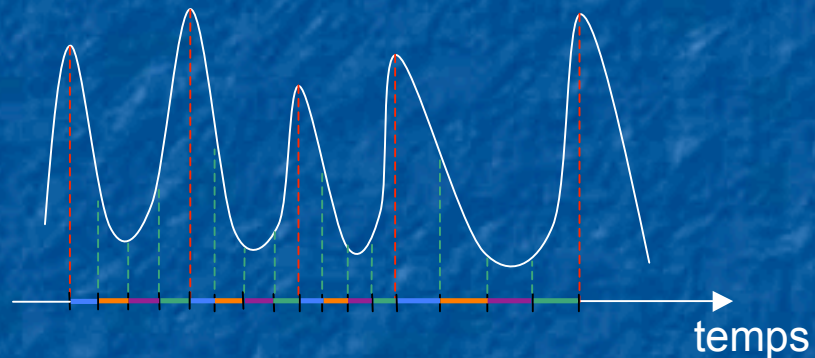
Optimisation de la forme et des valeurs de fixation pour ajuster au mieux l'observation TEP

Comparaison de différentes approches



Solutions potentielles pour le mouvement respiratoire

Acquisition TEP synchronisée à la respiration



Actuellement : reconstruction indépendante des différentes phases



Réduction du flou cinétique mais
amplification du bruit

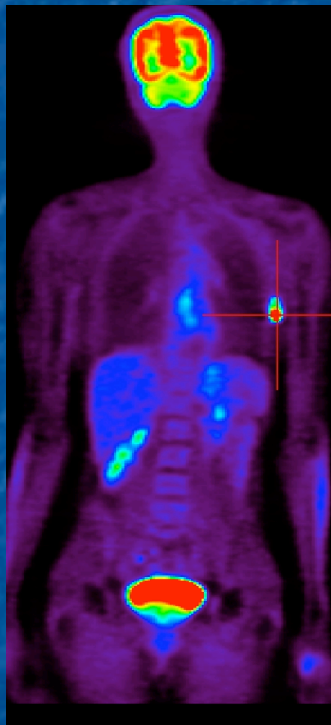
Projets en collaboration avec Dosisoft

- Mettre à disposition des utilisateurs
 - les **différentes méthodes** « classiques » **de délimitation de contours**
 - une méthode de mesure de l'activité métabolique incluant une correction de l'effet de volume partiel
 - une méthode originale de délimitation de contours validée reposant sur la fusion d'informations TEP et TDM
- Fournir systématiquement des **index de confiance**
 - pour les contours obtenus
 - pour la distribution d'activité métabolique obtenue
- Permettre la **comparaison systématique des contours TDM et des contours TEP**

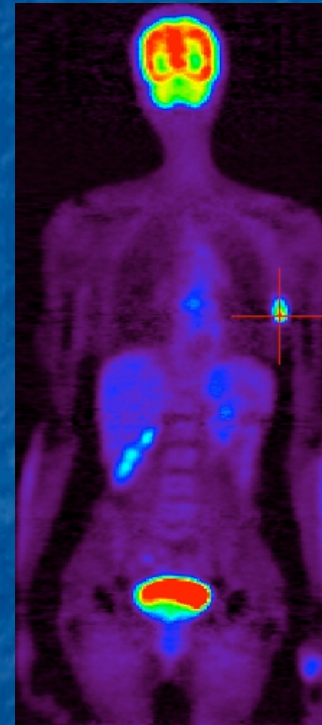
Evaluation des méthodes

- A partir de données simulées très réalistes (simulations Monte Carlo de patients incluant le mouvement respiratoire)

examen réel



examen simulé



- A partir de données cliniques, en s'appuyant notamment sur des pièces opératoires

Merci de votre attention

diaporama disponible sur <http://www.guillemet.org/irene>