

INTERET DE LA TEP-TDM AU ^{18}F FDG POUR PREDIRE LES SITES DE RECIDIVE LOCALE OU DE MALADIE RESIDUELLE DANS LES CANCERS BRONCHO-PULMONAIRES NON A PETITES CELLULES TRAITES PAR RADIOTHERAPIE

M. Hadzic¹; F. Tixier¹; C. Jayle²; C. Lamour³; F. Legot¹; R. Perdrisot¹; C. Cheze Le Rest¹

1. Médecine Nucléaire CHU Poitiers; 2. Chirurgie cardio-thoracique CHU Poitiers; Oncologie thoracique CHU Poitiers




CONTEXTE

Cancer broncho-pulmonaire non à petites cellules (CBNPC)

- **Radiothérapie**: place importante dans la prise en charge (différents stades)
- Récidive locale fréquente => contrôle local insuffisant limité par les **OAR**
- **Progrès technologique en RT++**: IMRT, tomothérapie, RT stéréotaxique
- **TEP-TDM au ^{18}F FDG**: optimisation des champs de radiothérapie, planification des volumes cibles :Volume Cible Biologique (BTV) macroscopique = volume métabolique

Sous-volumes et escalade de dose

 Lien « hotspot » initiaux et zones de RL/MR ?

OBJECTIFS

Evaluer la **concordance** des **volumes tumoraux initiaux** et **de la récurrence ou de la maladie résiduelle**, afin d'identifier sur la TEP-TDM au ^{18}F FDG initiale, les **zones tumorales les plus à risque de récurrence**, pouvant éventuellement bénéficier d'une adaptation de la dose de radiothérapie.

MATERIEL ET METHODES

Population :

- Etude monocentrique au CHU de Poitiers, rétrospective
- 54 patients inclus entre août 2010 à octobre 2015
 - ✓ Carcinomes broncho-pulmonaires non à petites cellules (**CBNPC**) histologiquement prouvés
 - ✓ Traités par **radiothérapie** seule ou associée
 - ✓ TEP-TDM au ^{18}F FDG **pré et post thérapeutique** dans les mêmes conditions

MATERIEL ET METHODES

Paramètres étudiés :

- Clinique: TNM, Stade, âge, sexe, poids, statut OMS, tabagisme, traitement, symptomatologie, type histologique
- Paramètres extraits de la TEP-TDM au ^{18}F FDG initiale:
 - ✓ Volume Métabolique Tumoral (**MTV**)
 - ✓ Intensité de fixation : Standard Uptake Value (**SUV_{max}**)
 - ✓ Total Lesion Glycolysis (**TLG**)
 - ✓ **Hétérogénéité** (locale, régionale, globale) : analyse de texture
 - ✓ **Forme**

MATERIEL ET METHODES

Analyse des zones de récurrence ou de maladie résiduelle (1) :

- Méthode de segmentation automatique¹ : MTV initiaux – maladie résiduelle/récurrence
 - ✓ 2 sous volumes sur la TEP-TDM initiale : **IFlab2** et **IFlab3** (« hotspot »)
 - ✓ Volume résiduel sur la TEP-TDM post thérapeutique: **VR**

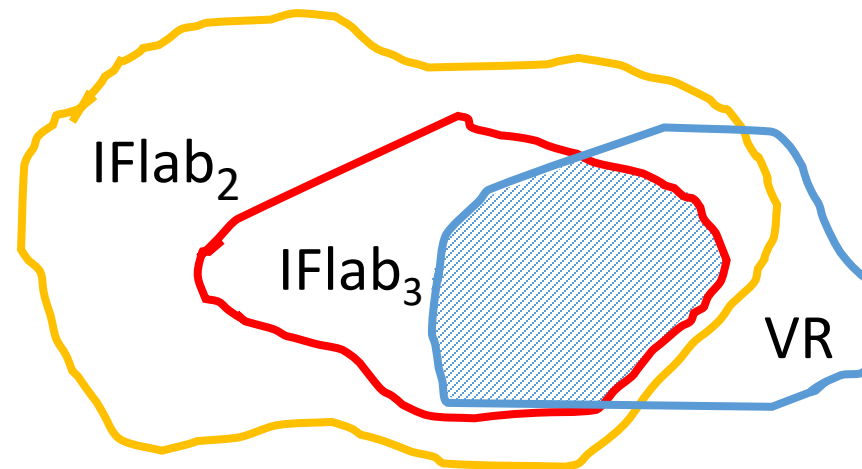


1. Hatt, *et al.* A fuzzy locally adaptive Bayesian (FLAB) segmentation approach for volume determination in PET. *IEEE Trans Med Imaging*. 2009

MATERIEL ET METHODES

Analyse des zones de récidence ou de maladie résiduelle (2) :

- Recalage rigide et ajustement manuel des examens pré et post thérapeutiques (3D Slicer)



Recalage et comparaison des volumes de chevauchement

MATERIEL ET METHODES

Analyse visuelle qualitative: récidence en dehors, avec une intersection ou complètement dans le volume initial

5 indices de concordance pour comparer Ix (IFLab2/IFlab3) et VR :

- **Dice:** $D = 2x (Ix \cap VR) / (Ix + VR)$
- **Jaccard:** $J = (Ix \cap VR) / (Ix \cup VR)$
- Fraction de chevauchement: **OF** (Overlap Fraction)
 $= (Ix \cap VR) / (\min (Ix, VR))$
- **V1** (Volume commun/Volume initial) = $Ix \cap VR / Ix$
- **V2** (Volume commun/Volume de la récidence ou maladie résiduelle) = $Ix \cap VR / VR$

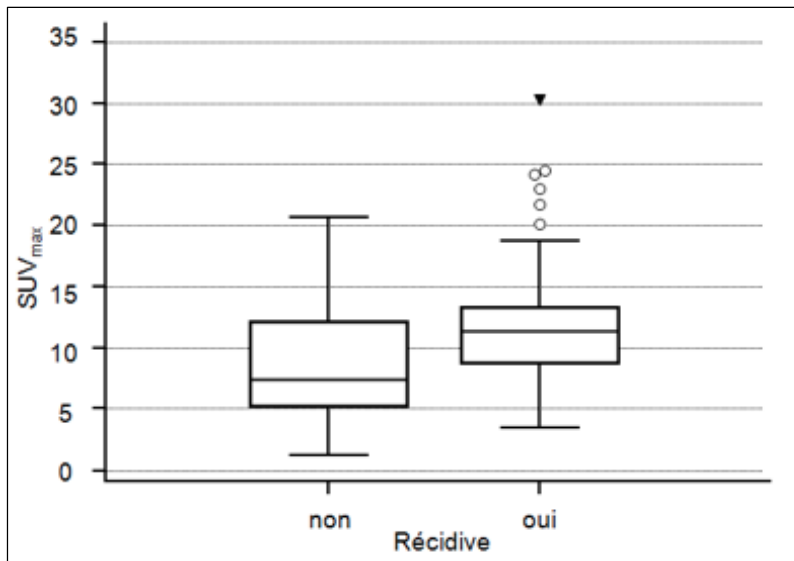
0-0,2	très faible
0,21-0,40	Faible
0,41-0,60	Modérée
0,61-0,80	Bonne
0,81-1	excellente

RESULTATS

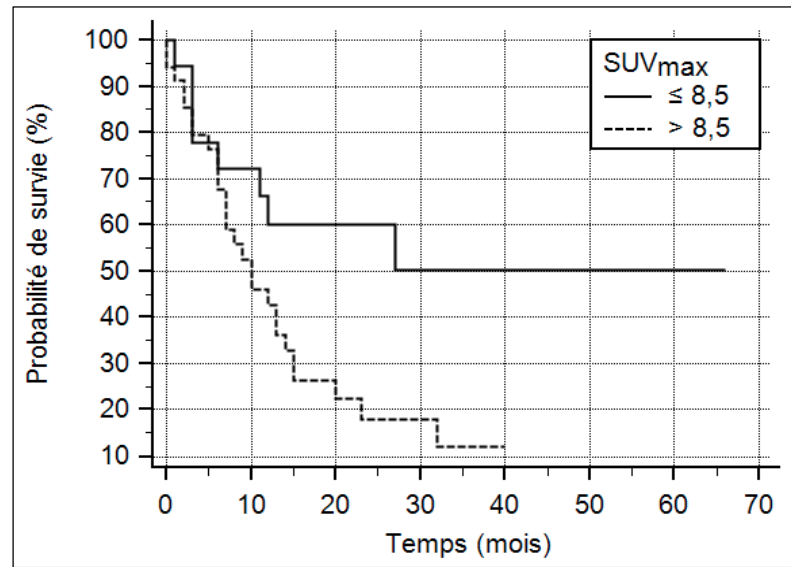
- Sur 54 patients inclus :
 - **Hommes** (76 %)
 - Age moyen : **63** +/- 10 ans
 - Stades **III et IV (81 %)**
- ✓ 27 présentaient une maladie résiduelle (**MR**) ou une récurrence locale (**RL**)
- ✓ 27 ne présentaient **ni MR ni RL** mais parfois une récurrence à distance
- Suivi moyen: 26,6 ± 15,5 mois
 - ✓ Survie globale : 23,1 +/- 15,6 mois; Survie sans récurrence : 17,3 +/- 16,3 mois

RESULTATS : Facteurs prédictifs

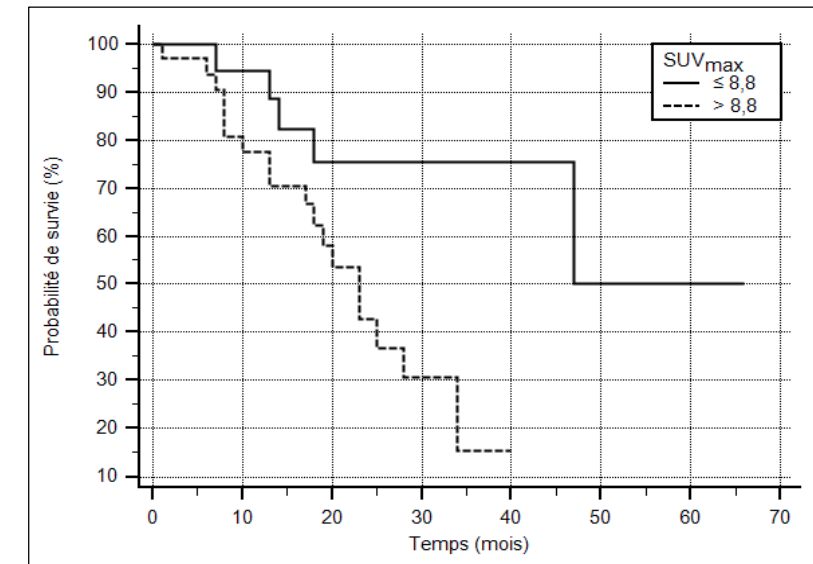
- Paramètres TEP-TDM au ^{18}F FDG :
 - ✓ Intensité de fixation: **SUV_{max}** (11,25 +/- 6,4)



Récidive $p = 0,047$



Survie sans récidence $p = 0,085$

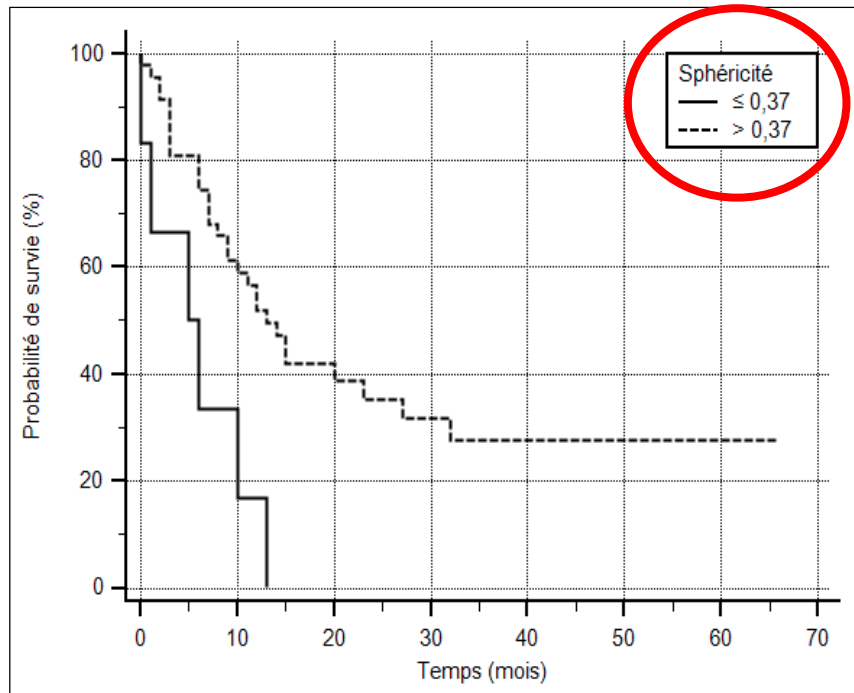


Survie globale $p = 0,012$

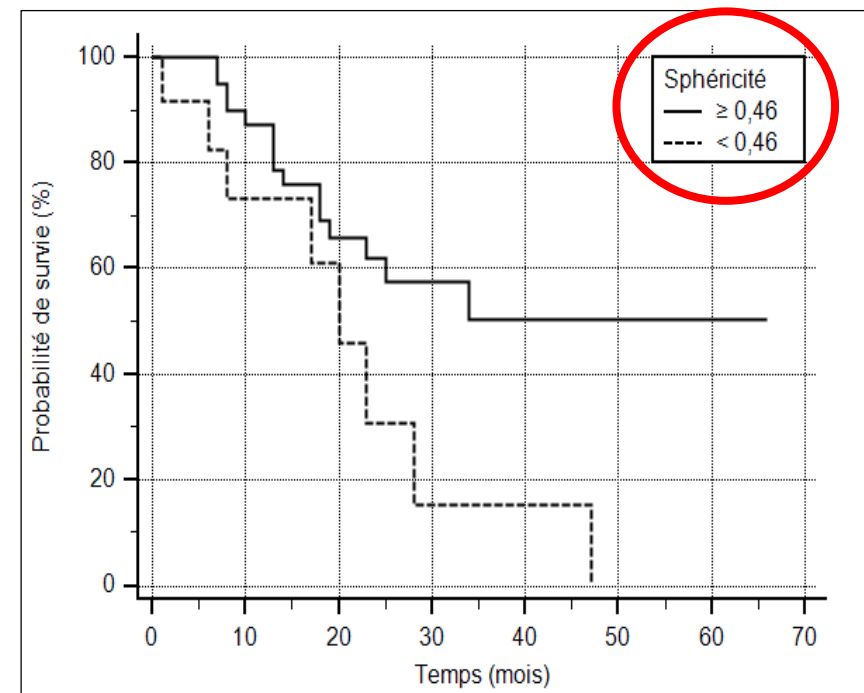
- ✓ Volume métabolique (MTV) (47,5 +/- 79,2 cm³) : pas de différence

RESULTATS : Facteurs prédictifs

✓ Paramètres de forme :

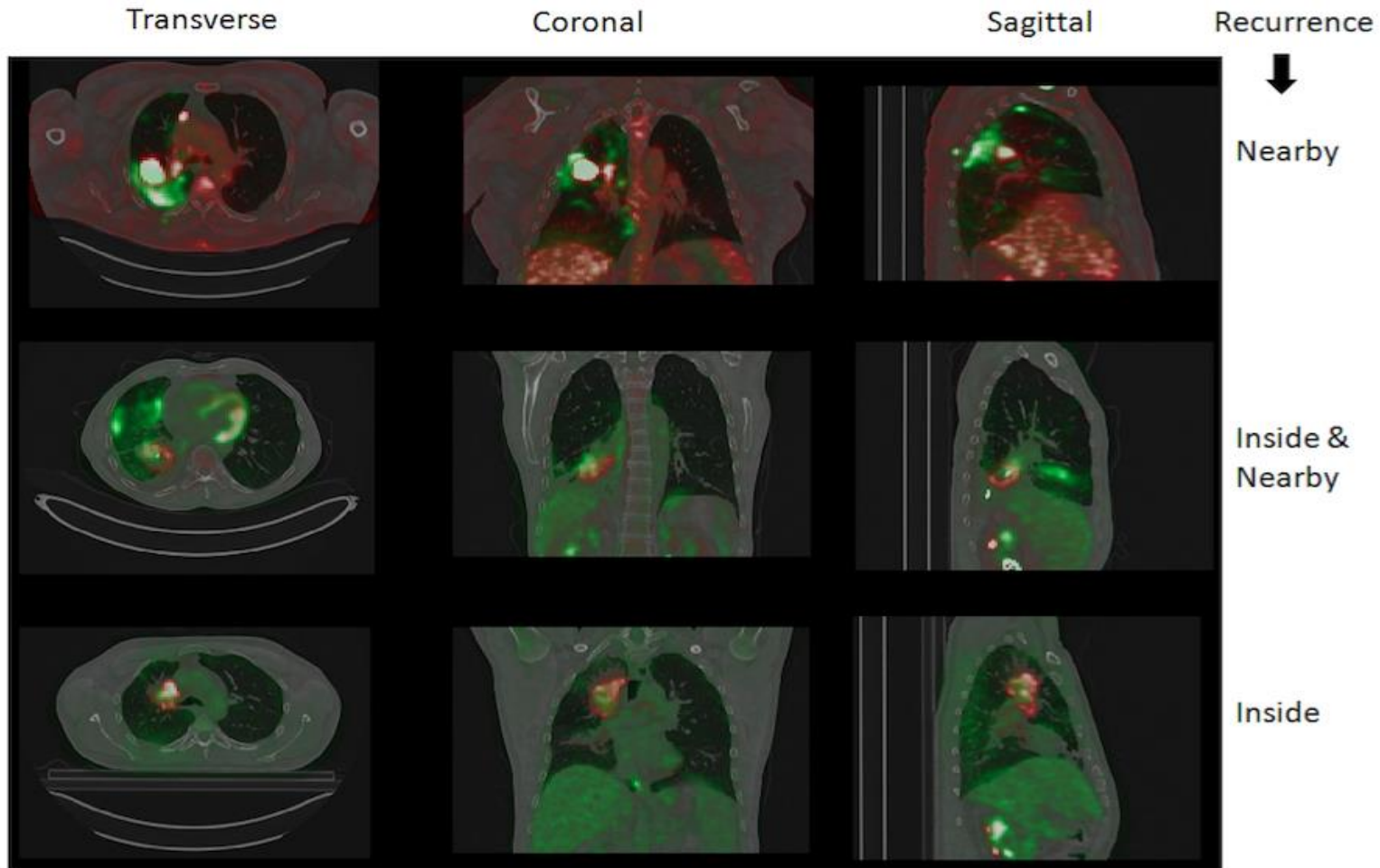


Survie sans récurrence $p = 0,004$

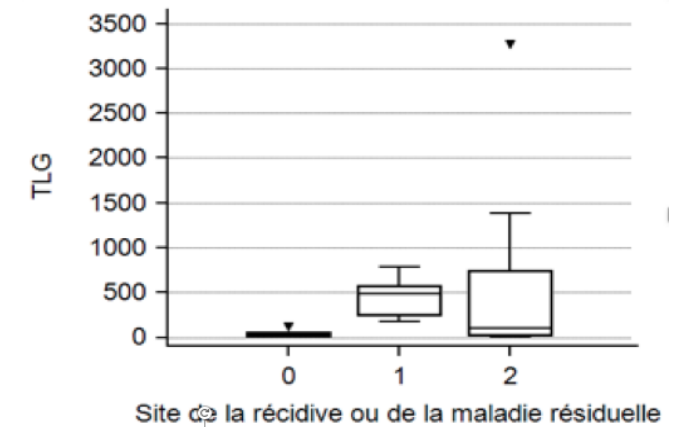
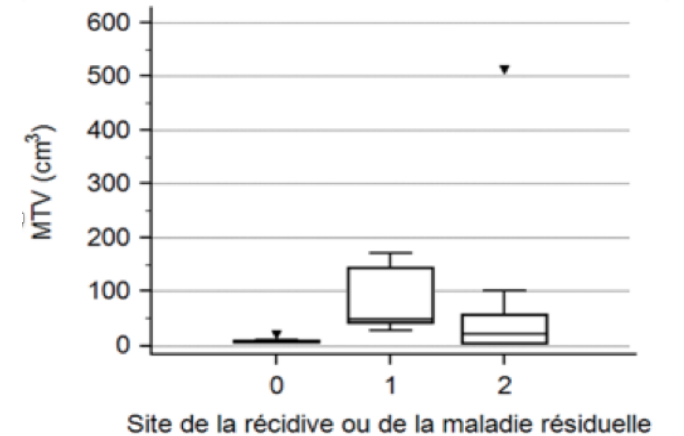


Survie globale $p = 0,047$

RESULTATS : Concordance

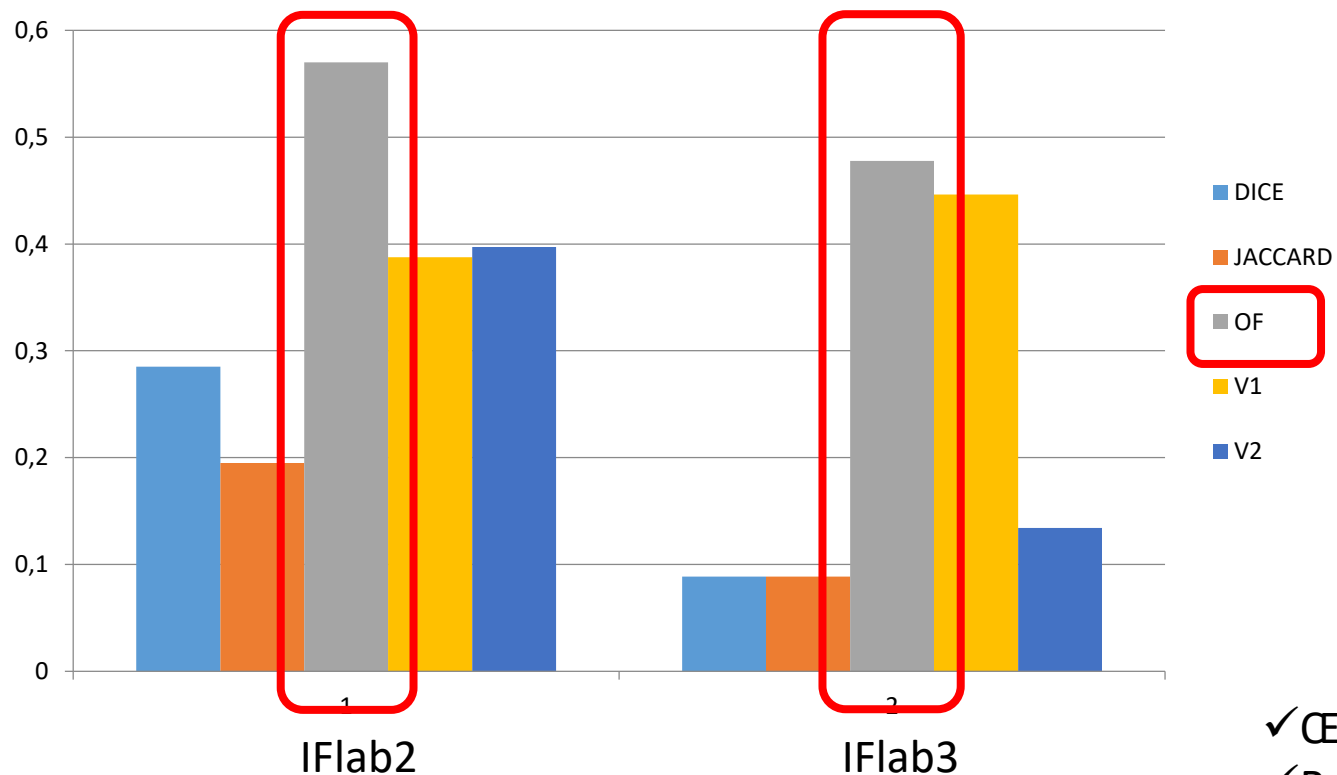


Indice qualitatif visuel



RESULTATS : Concordance

Evaluation du chevauchement des sous-volumes tumoraux initiaux Ix (IFlab₂ et IFlab₃) et de la récidive VR



Indices de concordance	IFlab ₂	IFlab ₃ (+)
DICE	0,29 +/- 0,25	0,14 +/- 0,17
JACCARD	0,19 +/- 0,2	0,09 +/- 0,12
OF	0,57 +/- 0,34	0,48 +/- 0,37
V1	0,39 +/- 0,34	0,45 +/- 0,37
V2	0,40 +/- 0,36	0,13 +/- 0,19

MTV IFlab2: 75,05 ± 14,05 cm³

MTV IFlab3: 18,6 ± 37,2 cm³

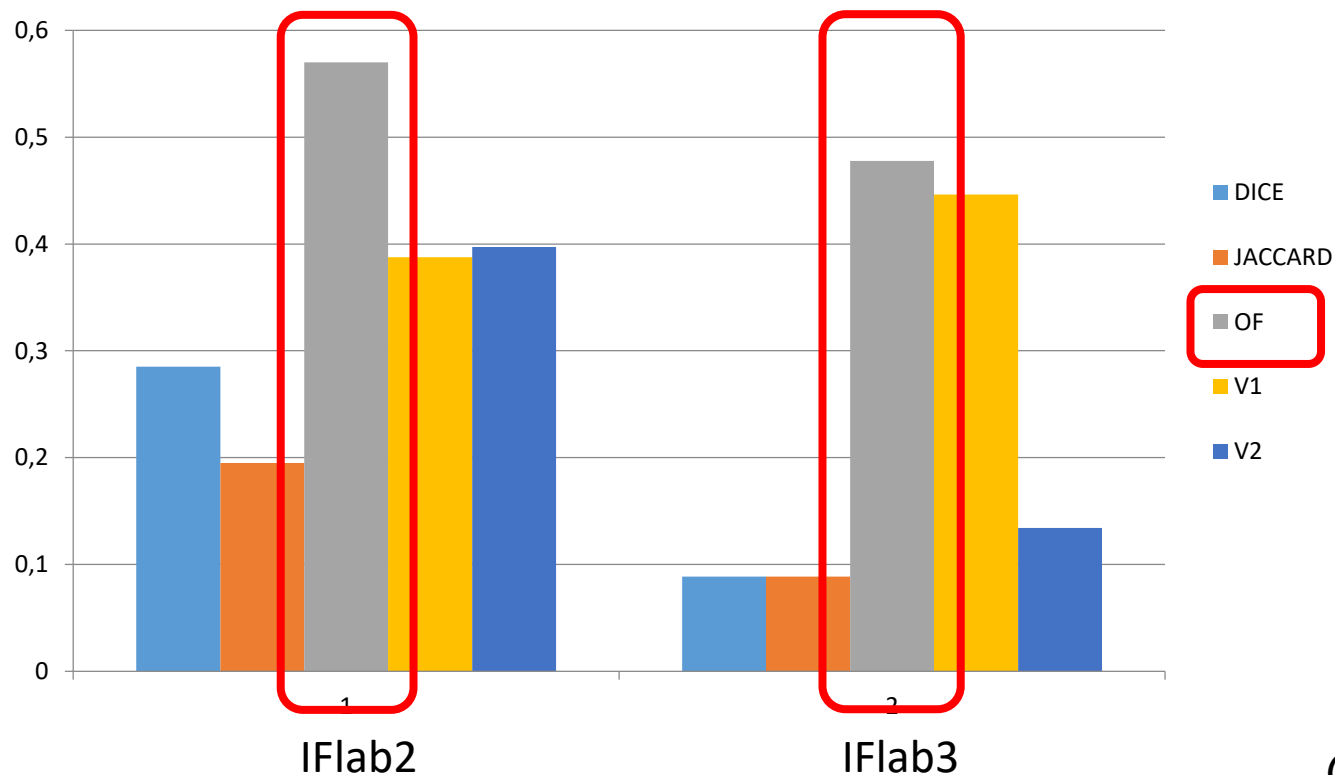
MTV VR: 88,01 ± 13,3 cm³

✓ Œsophage : Calais et al, EJNM, 2015

✓ Rectum: Van de Bogaard et al, Radiother Oncol, 2011

RESULTATS : Concordance

Evaluation du chevauchement des sous-volumes tumoraux initiaux Ix (IFlab₂ et IFlab₃) et de la récidence VR



Indices de concordance	IFlab ₂	IFlab ₃ (+)
DICE	0,29 +/- 0,25	0,14 +/- 0,17
JACCARD	0,19 +/- 0,2	0,09 +/- 0,12
OF	0,57 +/- 0,34	0,48 +/- 0,37
V1	0,39 +/- 0,34	0,45 +/- 0,37
V2	0,40 +/- 0,36	0,13 +/- 0,19

MTV IFlab2: 75,05 ± 14,05 cm³
MTV IFlab3: 18,6 ± 37,2 cm³
MTV VR: 88,01 ± 13,3 cm³

CONCLUSION

Concordance entre les volumes tumoraux initiaux et post-thérapeutiques était **modérée à bonne** et concernait **principalement la zone initiale la plus intense** -> **intérêt d'une escalade de dose en RT.**

L'intensité de la fixation et la forme des lésions primitives avant traitement étaient des éléments **pronostiques.**