

# Analyse radiomique corps-entier d'images TEP/TDM en oncologie pulmonaire

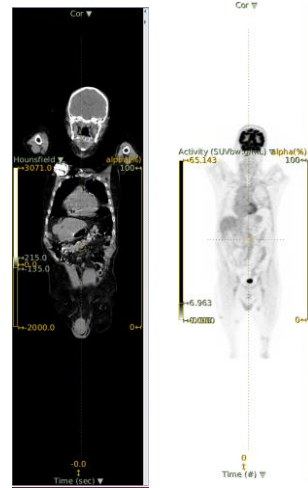
Projet **NEMO-PET** 

Ghada Lemoudda

New prognostic *metastatic phenotypes* based on the analysis of *whole-body PET/CT images* using Artificial Intelligence



## 1. Analyse avancée des images TEP/TDM du corps-entier



## 2. Utilisation des données cliniques

→ Age , sexe, statut tabagique...



- Identification des facteurs pronostiques
- Identification de différents groupes de patients métastatiques présentant un pronostic différent
- Déterminer si les mesures effectuées au niveau des organes sains contribuent à améliorer significativement la stratification des patients
- But : optimiser la prise en charge des patients.



## Contexte scientifique

frontiers | Frontiers in Oncology

TYPE Original Research  
PUBLISHED 25 May 2023  
DOI:10.3389/fonc.2023.1098943

PLOS ONE

Check for updates

## OPEN ACCESS

EDITED BY  
Daniele Vergara,  
University of Salento, ItalyREVIEWED BY  
Xiaowei Han,  
Nanjing Drum Tower Hospital, China  
Ding Chong Yang,  
Nanjing Medical University, China\*CORRESPONDENCE  
Chunjing Yu  
✉ ycjwxd1978@jiangnan.edu.cn  
Ze Qin Ren  
✉ dfyrenzeqin@dali.edu.cnRECEIVED 20 November 2022  
ACCEPTED 17 May 2023  
PUBLISHED 25 May 2023

## Brain glucose metabolism on [18F]-FDG PET/CT: a dynamic biomarker predicting depression and anxiety in cancer patients

Xue Yang<sup>1</sup>, Guangxia Yang<sup>2</sup>, Ruojun Wang<sup>1</sup>, Yanjuan Wang<sup>3</sup>, Shengyi Zhang<sup>1</sup>, Jian Wang<sup>4</sup>, Chunjing Yu<sup>3\*</sup> and Zeqin Ren<sup>5\*</sup><sup>1</sup>Department of Neurology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>2</sup>Department of Rheumatology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>3</sup>Department of Nuclear Medicine, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>4</sup>Department of Orthopaedics, The Ninth People's Hospital of Wuxi, Affiliated to Suzhou University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>5</sup>Department of Rehabilitation, The First Affiliated Hospital of Dali University, Dali, Yunnan, China

## RESEARCH ARTICLE

## Changes of Brain Glucose Metabolism in the Pretreatment Patients with Non-Small Cell Lung Cancer: A Retrospective PET/CT Study

Weishan Zhang<sup>1</sup>, Ning Ning<sup>1,2</sup>, Xianjun Li<sup>1,3</sup>, Gang Niu<sup>1</sup>, Lijun Bai<sup>3</sup>, Youmin Guo<sup>1</sup>, Jian Yang<sup>1,3\*</sup><sup>1</sup> Radiology Department of the First Affiliated Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, People's Republic of China, <sup>2</sup> Nuclear Medicine Department of the Second Affiliated Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, People's Republic of China, <sup>3</sup> Department of Biomedical Engineering, the Key Laboratory of Biomedical Information Engineering of the Ministry of Education, School of Life Science and Technology, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, People's Republic of China\* [cjr.yangjian@vip.163.com](mailto:cjr.yangjian@vip.163.com)

PLOS ONE

## Original Article

## Negative Affect and Stress-Related Brain Metabolism in Patients With Metastatic Breast Cancer

Joaquim C. Reis, PhD <sup>1</sup>, Luzia Travado, PhD <sup>2</sup>, Michael H. Antoni, PhD <sup>3</sup>, Francisco P. M. Oliveira, PhD <sup>4</sup>,  
Silvia D. Almeida, MSc <sup>1</sup>, Pedro Almeida, PhD <sup>1</sup>, Aaron S. Heller, PhD <sup>3</sup>, Berta Sousa, MD <sup>2</sup>,  
and Durval C. Costa, PhD <sup>4</sup>

## RESEARCH ARTICLE

## Amygdalar activity measured using FDG-PET/CT at head and neck cancer staging independently predicts survival

Malek Z. O. Hassan <sup>1,2,3\*</sup>, Ahmed Tawakol<sup>1,4</sup>, Ying Wang <sup>1,5</sup>, Raza M. Alvi<sup>1,3</sup>, Magid Awadalla<sup>1,3</sup>, Maeve Jones-O'Connor<sup>1</sup>, Rula B. Bakar<sup>2</sup>, Dahlia Banerji<sup>1</sup>, Adam Rokicki<sup>1</sup>, Lili Zhang<sup>1</sup>, Connor P. Mulligan<sup>1</sup>, Michael T. Osborne<sup>1,4</sup>, Azmaeen Zarif <sup>2</sup>, Basma Hammad<sup>1</sup>, Annie W. Chan<sup>7</sup>, Lori J. Wirth<sup>8</sup>, Erica T. Warner <sup>9</sup>, Roger K. Pitman<sup>10</sup>, Katrina A. Armstrong<sup>11</sup>, Daniel Addison<sup>1,12</sup>, Tomas G. Neilan<sup>1,3\*</sup>

## Contexte scientifique

- 240 patients atteints de cancer
  - Cancer mammaire : 13 %
  - Cancer pulmonaire : 41 %
  - Cancer digestif : 18 %
  - Cancer de l'estomac : 13 %
  - Cancer ORL : 16 %
  - 39 témoins
- **Les critères d'inclusion** : Les participants n'étaient pas au courant de la maladie, aucune maladie organique antérieure.
- **Les critères d'exclusion** : Métastase méningée ou cérébrale confirmée ou suspectée.



### OPEN ACCESS

EDITED BY  
Daniele Vergara,  
University of Salento, Italy

REVIEWED BY  
Xiaowei Han,  
Nanjing Drum Tower Hospital, China  
Ding Chong Yang,  
Nanjing Medical University, China

\*CORRESPONDENCE  
Chunjing Yu  
✉ ycjwxd1978@jiangnan.edu.cn  
Zeqin Ren  
✉ dyrenzeqin@dali.edu.cn

RECEIVED 20 November 2022  
ACCEPTED 17 May 2023  
PUBLISHED 25 May 2023

## Brain glucose metabolism on [18F]-FDG PET/CT: a dynamic biomarker predicting depression and anxiety in cancer patients

Xue Yang<sup>1</sup>, Guangxia Yang<sup>2</sup>, Ruojun Wang<sup>1</sup>, Yanjuan Wang<sup>3</sup>, Shengyi Zhang<sup>1</sup>, Jian Wang<sup>4</sup>, Chunjing Yu<sup>3\*</sup> and Zeqin Ren<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Neurology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>2</sup>Department of Rheumatology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>3</sup>Department of Nuclear Medicine, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>4</sup>Department of Orthopaedics, The Ninth People's Hospital of Wuxi, Affiliated to Suzhou University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>5</sup>Department of Rehabilitation, The First Affiliated Hospital of Dali University, Dali, Yunnan, China

Évaluation HAMD et MAS dans la semaine suivant le diagnostic de tumeur maligne



HAMD



MAS



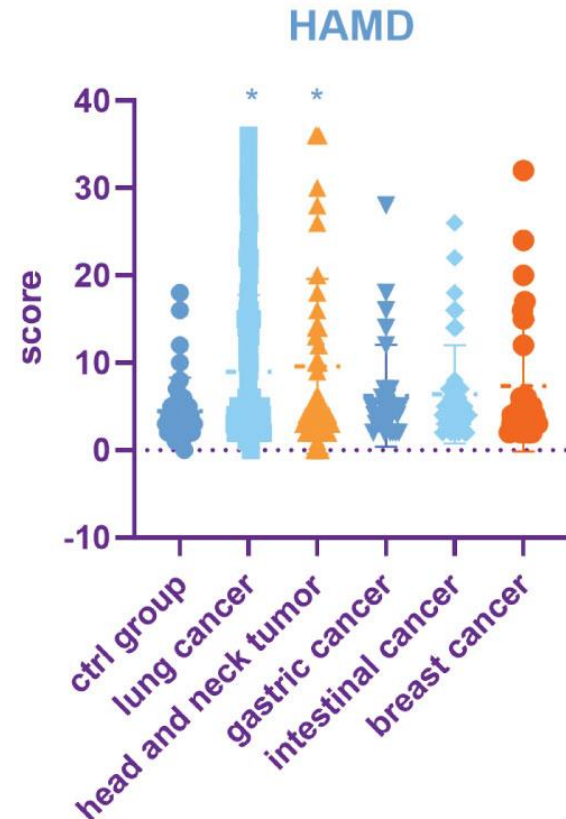
Pas de dépression (0-7) ; dépression légère (8-16) ; dépression modérée (17-23) ; et dépression sévère ( $\geq 24$ )

Pas d'anxiété (0-14) ; anxiété légère (15-39) ; et anxiété sévère ( $\geq 40$ )

## Contexte scientifique

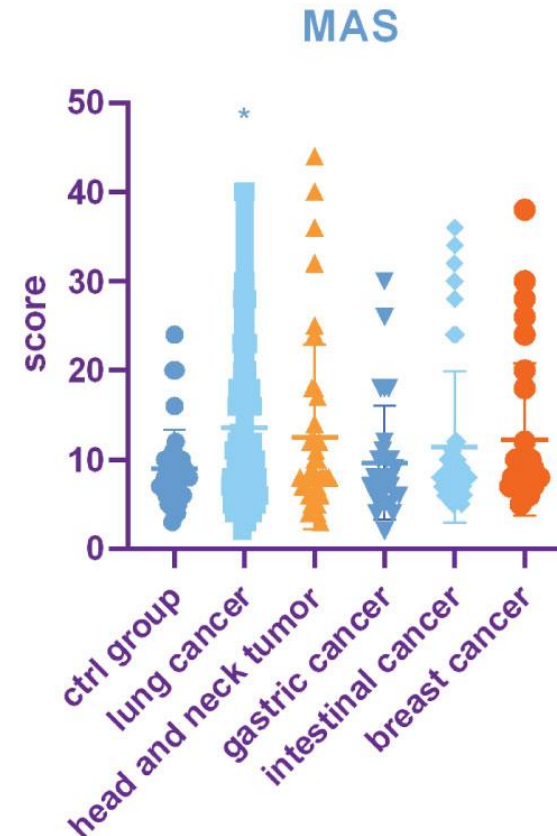
A

Hamilton depression scale



B

Manifest anxiety scale



frontiers | Frontiers in Oncology



TYPE Original Research  
PUBLISHED 25 May 2023  
DOI 10.3389/fonc.2023.1098943

Check for updates

OPEN ACCESS

EDITED BY  
Daniele Vergara,  
University of Salento, Italy

REVIEWED BY  
Xiaoqi Han,  
Nanjing Drum Tower Hospital, China  
Ding Chong Yang,  
Nanjing Medical University, China

\*CORRESPONDENCE  
Chunjing Yu  
✉ ycjwxd1978@jiangnan.edu.cn  
Zeqin Ren  
✉ dyrenzeqin@dali.edu.cn

RECEIVED 20 November 2022  
ACCEPTED 17 May 2023  
PUBLISHED 25 May 2023

## Brain glucose metabolism on [18F]-FDG PET/CT: a dynamic biomarker predicting depression and anxiety in cancer patients

Xue Yang<sup>1</sup>, Guangxia Yang<sup>2</sup>, Ruojun Wang<sup>1</sup>, Yanjuan Wang<sup>3</sup>, Shengyi Zhang<sup>1</sup>, Jian Wang<sup>4</sup>, Chunjing Yu<sup>3\*</sup> and Zeqin Ren<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Neurology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>2</sup>Department of Rheumatology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>3</sup>Department of Nuclear Medicine, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>4</sup>Department of Orthopaedics, The Ninth People's Hospital of Wuxi, Affiliated to Suzhou University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>5</sup>Department of Rehabilitation, The First Affiliated Hospital of Dali University, Dali, Yunnan, China

**Figure 1** : Taux d'incidence de la dépression et de l'anxiété pour les différents groupes de patients. (A) Score HAMD ou (B) Score MAS suivant le type de cancer.

## Contexte scientifique

### Comparaison de l'absorption du glucose dans le cerveau

	Ctrl group	Lung cancer	p	Head and neck tumor	p	Gastric cancer	p	Intestinal cancer	p	Breast cancer	p
L-frontal	7.196 ± 1.007	6.284 ± 1.220	<u>0.0002</u>	6.335 ± 1.021	<u>0.0052</u>	6.661 ± 0.895	0.1987	6.996 ± 1.114	0.8909	7.079 ± 1.431	0.9919
R-frontal	7.226 ± 0.873	6.414 ± 1.231	<u>0.0006</u>	6.567 ± 1.052	<u>0.0378</u>	6.878 ± 0.764	0.5486	6.975 ± 1.080	0.7429	7.136 ± 1.263	0.9966
L-temporal	7.425 ± 0.951	6.411 ± 1.257	<u>&lt;0.0001</u>	6.344 ± 1.359	<u>0.0007</u>	7.251 ± 1.006	0.9652	7.467 ± 1.252	0.9997	7.509 ± 1.414	0.9984
R-temporal	7.605 ± 0.888	6.704 ± 1.258	<u>0.0003</u>	6.657 ± 1.175	<u>0.0020</u>	7.429 ± 1.054	0.9550	7.507 ± 1.155	>0.9947	7.637 ± 1.247	0.9999
L-caudate	7.883 ± 0.736	7.341 ± 1.150	<u>0.0215</u>	7.391 ± 1.041	0.1267	7.807 ± 0.898	0.9980	7.859 ± 0.995	0.9999	7.718 ± 0.922	0.9399
R-caudate	7.963 ± 0.702	7.489 ± 1.055	<u>0.0446</u>	7.532 ± 1.048	0.1926	7.834 ± 0.864	0.9744	7.799 ± 1.036	0.9503	7.775 ± 0.926	0.8888
L-hippocampus	7.693 ± 0.847	6.507 ± 0.882	<u>&lt;0.0001</u>	6.819 ± 1.163	<u>0.0001</u>	7.530 ± 0.717	0.9113	7.655 ± 0.774	0.9997	8.079 ± 0.999	0.2688
R-hippocampus	7.719 ± 0.821	6.601 ± 0.901	<u>&lt;0.0001</u>	6.810 ± 1.108	<u>&lt;0.0001</u>	7.468 ± 0.692	0.6504	7.650 ± 0.767	0.9962	8.104 ± 0.952	0.2574
L-cingulum	8.355 ± 0.627	7.920 ± 0.713	<u>0.0126</u>	7.861 ± 0.911	<u>0.0212</u>	8.248 ± 0.591	0.9674	8.333 ± 0.818	0.9998	8.189 ± 0.937	0.8343
L-occipital	8.097 ± 0.579	8.666 ± 0.823	<u>0.0002</u>	8.304 ± 0.740	0.5737	8.382 ± 0.459	0.3288	8.672 ± 0.589	<u>0.0015</u>	8.660 ± 0.799	<u>0.0059</u>
R-occipital	8.115 ± 0.496	8.609 ± 0.874	<u>0.0026</u>	8.267 ± 0.785	0.8378	8.318 ± 0.459	0.6858	8.726 ± 0.627	<u>0.0013</u>	8.636 ± 0.901	<u>0.0194</u>

**Tableau :** Valeurs SUVmean de différentes régions du cerveau chez des patients atteints de différents types de cancer.



#### OPEN ACCESS

EDITED BY  
Daniele Vergara,  
University of Salento, Italy

REVIEWED BY  
Xiaowei Han,  
Nanjing Drum Tower Hospital, China  
Ding Chong Yang,  
Nanjing Medical University, China

\*CORRESPONDENCE  
Chunjing Yu  
✉ ycjwxd1978@jiangnan.edu.cn  
Zeqin Ren  
✉ dyrenzeqin@dali.edu.cn

RECEIVED 20 November 2022  
ACCEPTED 17 May 2023  
PUBLISHED 25 May 2023

## Brain glucose metabolism on [18F]-FDG PET/CT: a dynamic biomarker predicting depression and anxiety in cancer patients

Xue Yang<sup>1</sup>, Guangxia Yang<sup>2</sup>, Ruojun Wang<sup>1</sup>, Yanjuan Wang<sup>3</sup>, Shengyi Zhang<sup>1</sup>, Jian Wang<sup>4</sup>, Chunjing Yu<sup>3\*</sup> and Zeqin Ren<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Neurology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>2</sup>Department of Rheumatology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>3</sup>Department of Nuclear Medicine, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>4</sup>Department of Orthopaedics, The Ninth People's Hospital of Wuxi, Affiliated to Suzhou University, Wuxi, Jiangsu, China, <sup>5</sup>Department of Rehabilitation, The First Affiliated Hospital of Dali University, Dali, Yunnan, China



Contexte scientifique

Taux d'incidence de la dépression et de l'anxiété et SUV de différentes régions cérébrales chez les patients atteints d'un cancer du poumon présentant différents stades TNM

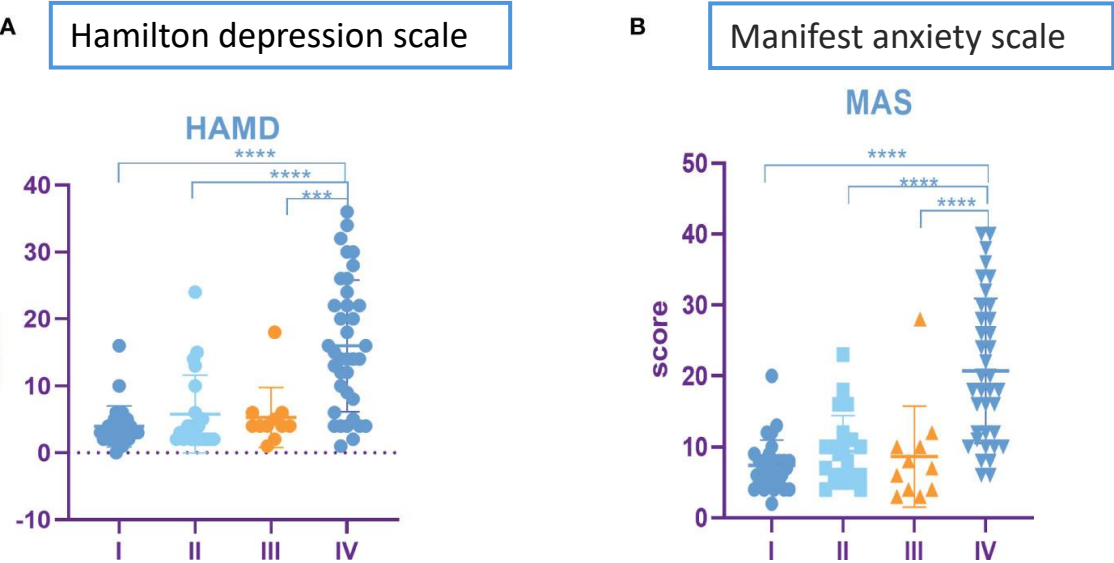


Figure: Taux d'incidence de la dépression et de l'anxiété chez les patients atteints de cancer du poumon au cours de différentes périodes TNM. (A) Score HAMD parmi différentes périodes TNM du cancer du poumon. (B) Score MAS parmi différentes périodes TNM du cancer du poumon.

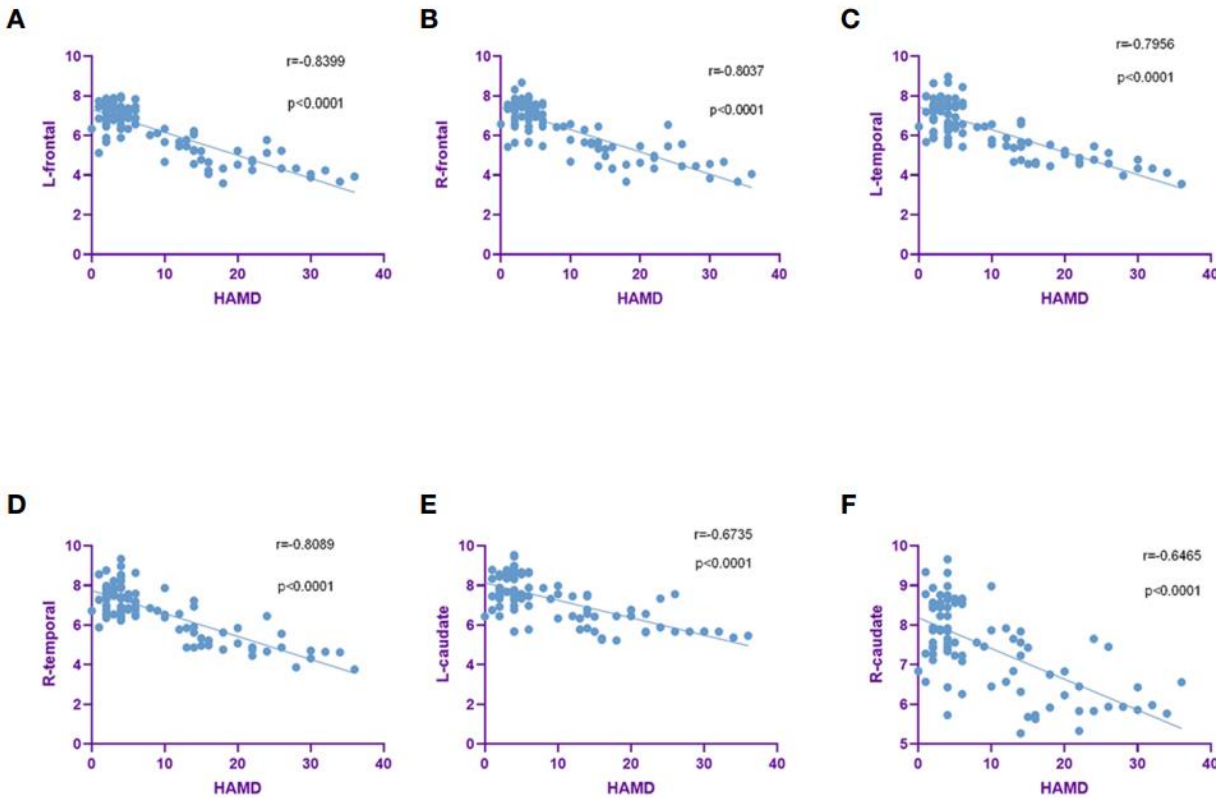
	I	II	P	III	P	IV	P
L-frontal	6.857 ± 0.733	6.735 ± 0.781	0.9563	6.875 ± 1.130	>0.9999	<u>5.390 ± 1.268</u>	<0.0001
R-frontal	7.035 ± 0.796	6.852 ± 0.811	0.8743	6.927 ± 1.201	0.9840	<u>5.513 ± 1.226</u>	<0.0001
L-temporal	6.962 ± 0.861	6.801 ± 1.127	0.9269	6.804 ± 1.054	0.9623	<u>5.631 ± 1.291</u>	<0.0001
R-temporal	7.281 ± 0.760	7.021 ± 1.078	0.7673	7.095 ± 0.955	0.9427	<u>5.948 ± 1.402</u>	<0.0001
L-caudate	7.740 ± 0.990	7.667 ± 1.074	0.9913	7.490 ± 1.003	0.8624	<u>6.790 ± 1.173</u>	0.0018
R-caudate	7.842 ± 0.845	7.851 ± 0.997	>0.9999	7.545 ± 0.773	0.7473	<u>6.981 ± 1.133</u>	0.0020
L-hippocampus	6.853 ± 0.664	6.655 ± 0.763	0.7308	6.968 ± 0.721	0.9607	<u>6.010 ± 0.928</u>	0.0002
R- hippocampus	6.989 ± 0.677	6.752 ± 0.819	0.6308	6.995 ± 0.675	0.9990	<u>6.103 ± 0.952</u>	0.0001
L-cingulum	8.103 ± 0.646	8.188 ± 0.518	0.9499	8.011 ± 0.536	0.9658	<u>7.590 ± 0.780</u>	0.0080

Tableau : Valeurs SUV de différentes régions du cerveau chez des patients atteints de différentes tumeurs.

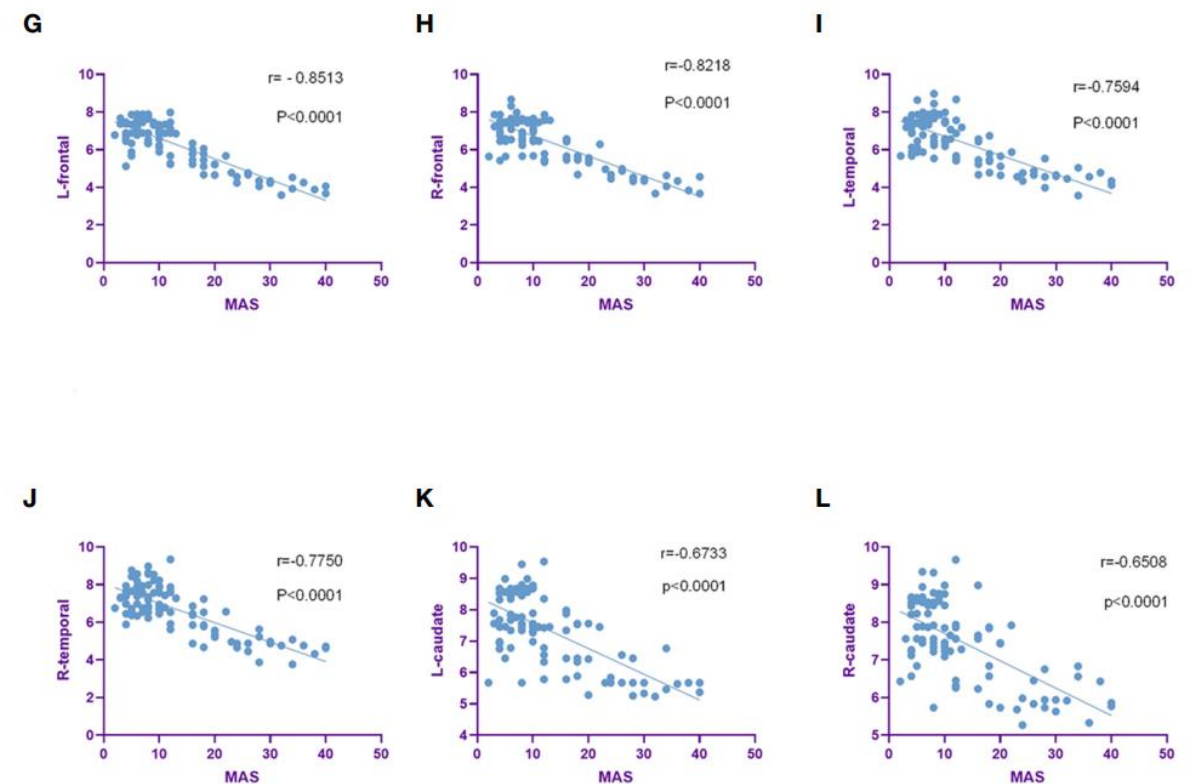
## Contexte scientifique

Analyse de corrélation entre le score HAMD, le score MAS et les SUV chez les patients atteints d'un cancer du poumon

### Hamilton depression scale



### Manifest anxiety scale



**Figure :** Les SUVmean étaient négativement corrélés aux scores HAMD et MAS dans la région cérébrale. (A–F) . Les SUV dans les régions frontale bilatérale, temporale bilatérale et caudé bilatéral étaient négativement corrélés aux scores HAMD. (G–L) . Les SUV dans les régions frontale bilatérale, temporale bilatérale et caudé bilatéral étaient négativement corrélés aux scores MAS.





- ✓ Évaluer le potentiel du SULmean cérébral comme biomarqueur pour affiner le pronostic et la prise en charge des patients CPNPC métastatiques.
- ✓ Etudier si l'ajout des informations émanant des structures cérébrales considérées individuellement améliore la stratification
- ✓ Déterminer le modèle le plus performant pour la prédiction de la survie globale chez des patients atteints d'un CPNPC au stade IV

## Bases de données rétrospectives

459 patients atteints d'un Cancer Pulmonaire Non à Petites Cellules (CPNPC)  
à un stade métastatique, traités à l'Institut Curie entre 2018 et 2020

NEMO\_PET(1) : 306 patients

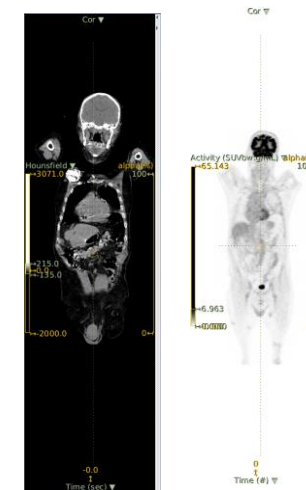
NEMO\_PET(2) : 153 patients

Données cliniques

Données d'imagerie

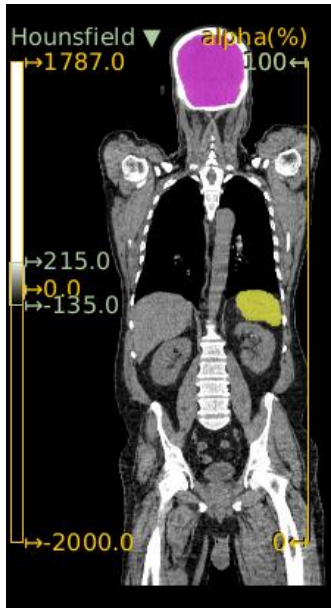
- Données cliniques (âge, statut tabagique, Ps, sexe, IMC)

- TEP/TDM au 18F-FDG avant le traitement



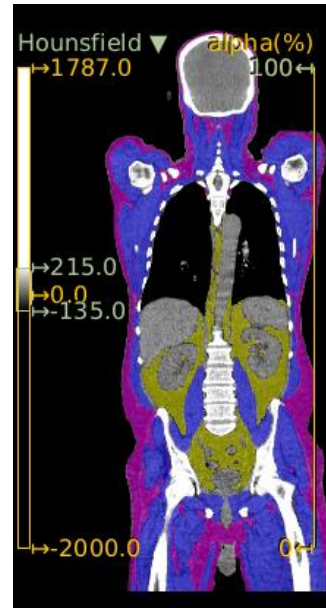
## Segmentations

Organes



Segmentation des organes :  
rate, cerveau

Tissus sains



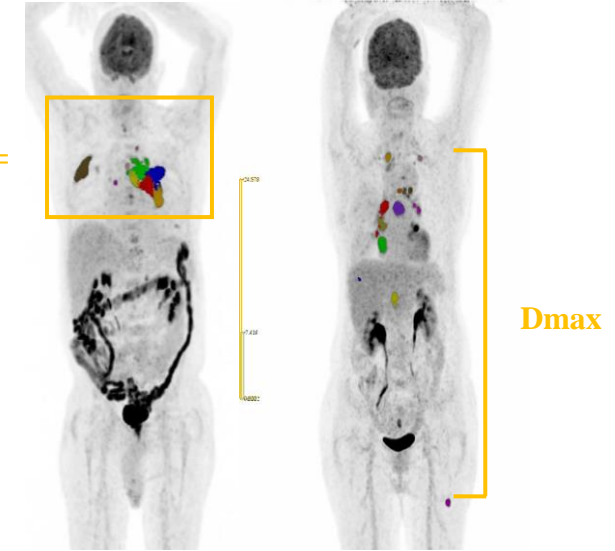
Segmentations des tissus  
sains : graisse et muscles

Structures cérébrales



Segmentations des structures  
cérébrales

Lésions tumorales



$$\sum \text{lésions} \text{ MTV} = \text{TMTV}$$

Toutes les lésions puis seuillage fixé  
à 4 SUV (*Standardized Uptake  
Value*)

- <sup>1</sup> **TotalSegmentator**  
(apprentissage profond, **nnU-Net**)

- <sup>2</sup> **LION**

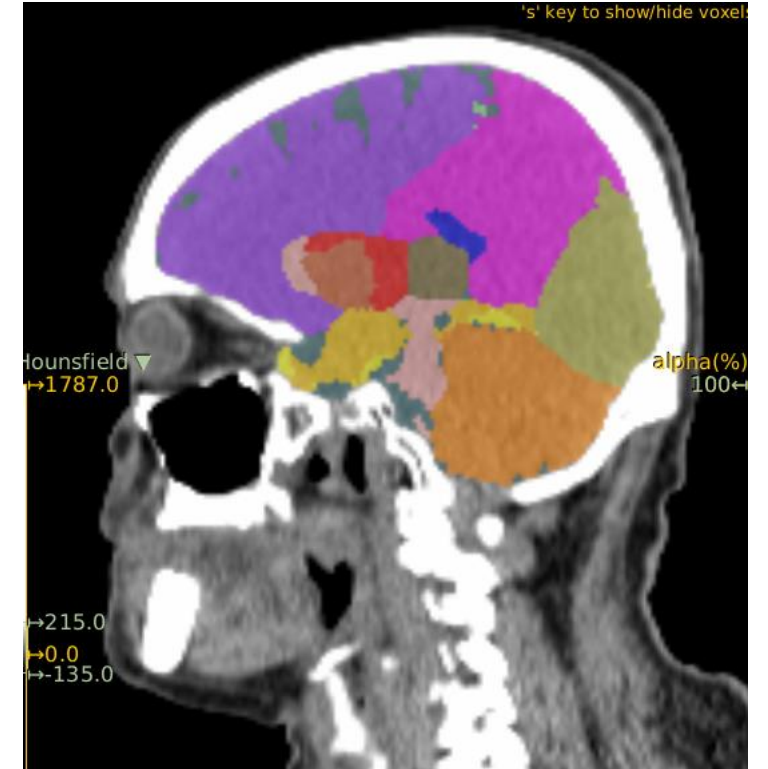
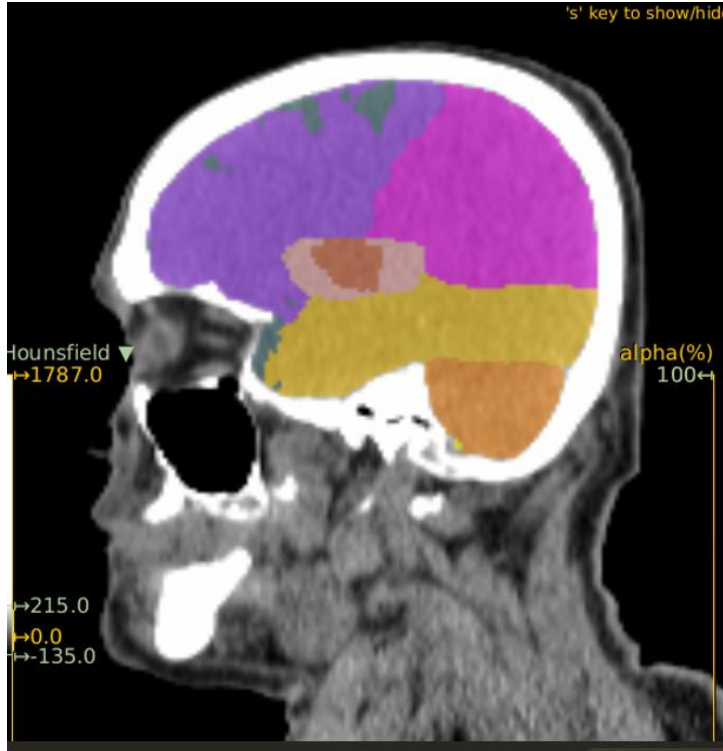
<sup>1</sup> Wasserthal et al. « TotalSegmentator: Robust Segmentation of 104 Anatomic Structures in CT Images » <https://github.com/wasserth/TotalSegmentator>

<sup>2</sup> <https://github.com/LalithShiyam/LION>.

## Segmentations

### Les structures cérébrales

- Tronc cérébral
- Noyau caudé
- Sillon central
- Cervelet
- Lobe frontal
- Lobe occipital
- Lobe pariétal
- Lobe temporal
- Cortex insulaire
- Capsule interne
- Noyau lenticulaire
- Septum pellucidum
- Espace sous-arachnoïdien
- Thalamus
- Sinus veineux
- Ventricule



- <sup>1</sup> **TotalSegmentator**  
(apprentissage profond, **nnU-Net**)

<sup>1</sup>Wasserthal et al. « TotalSegmentator: Robust Segmentation of 104 Anatomic Structures in CT Images » <https://github.com/wasserth/TotalSegmentator>



#### Caractéristiques radiomiques issues des lésions tumorales = « index radiomiques »

- **TMTV** : Volume métabolique total de la tumeur = somme des volumes de toutes les lésions → charge tumorale
- **Dmax** : Distance entre les deux lésions les plus distantes → dispersion de la maladie

#### Caractéristiques radiomiques issues des organes/tissus sains = « index organomiques »

- **SULmean** (*Standardized Uptake Value normalized by Lean body mass*) : valeur moyenne de fixation du FDG en TEP, normalisée par la masse maigre
- **HUmean** (**Unité Hounsfield**) : densité moyenne des organes/tissus mesurée sur les images TDM
- **Volume des Régions d'Intérêt (ROI)** : volume anatomique des ROI mesuré sur les images TDM



- ✓ Binarisation des variables quantitatives selon la médiane
- ✓ Analyse univariée pour étudier l'impact de chaque variable sur la survie (HR)
- ✓ Huit modèles de Cox multivariés ont été développés, en utilisant « la régression pas à pas, minimisant AIC » pour la sélection de variables, avec **3 catégories de risque** réparties selon les quartiles (25 %, 50 %, 25 %):
  - ❑ **M1** : toutes les variables radiomiques qui caractérisent la lésion tumorale (TMTV, Dmax)
  - ❑ **M2** : toutes les variables organomiques mesurées au niveau des organes/tissus sains
  - ❑ **M2.bis** : M2 + SUL\_brain
  - ❑ **M3** : cliniques
  - ❑ **M4** : M1+ M2.bis
  - ❑ **M5** : M1+ M2.bis +M3 « modèle complet »
  - ❑ **M6** : M1+ M2 +M3 + toutes les structures cérébrales
  - ❑ **M7** : M1+ M2 +M3 +quelques structures cérébrales
  - ❑ **M8** : M1 + SUL\_brain

# Résultats : Les caractéristiques cliniques et radiomiques des patients

CARACTÉRISTIQUES	COHORTE NEMO-PET(1)	COHORTE NEMO-PET(2)	
	n= 306 patients CPNPC	n = 153 patients CPNPC	p-value
Age (ans), moy $\pm$ sd	64.8 $\pm$ 10.3	66.82 $\pm$ 10.10	0.04
Sexe			
Homme, n	167	91	0.3
Femme, n	139	62	
Statut tabagique			-
Fumeur, n	262	-	
Non-fumeur, n	44	-	
IMC (Kg /m <sup>2</sup> ), moy $\pm$ sd	23.6 $\pm$ 4.15	24.23 $\pm$ 3.95	0.06
Statut vital			0.4
Vivant, n	64	37	
Décédé, n	242	116	
TMTV (ml)	189.78 $\pm$ 302.59	228.49 $\pm$ 342.33	0.4
Dmax (cm)	40.76 $\pm$ 21.03	44.61 $\pm$ 21.57	0.09
SUL_brain	4.14 $\pm$ 1.09	4.08 $\pm$ 1.04	0.6

NEMO\_PET(1)

Tableau de Survie

n = 306

À 1 an	À 2 ans	À 5 ans	Médiane de survie (mois)
64 %	42.5 %	15.7 %	18

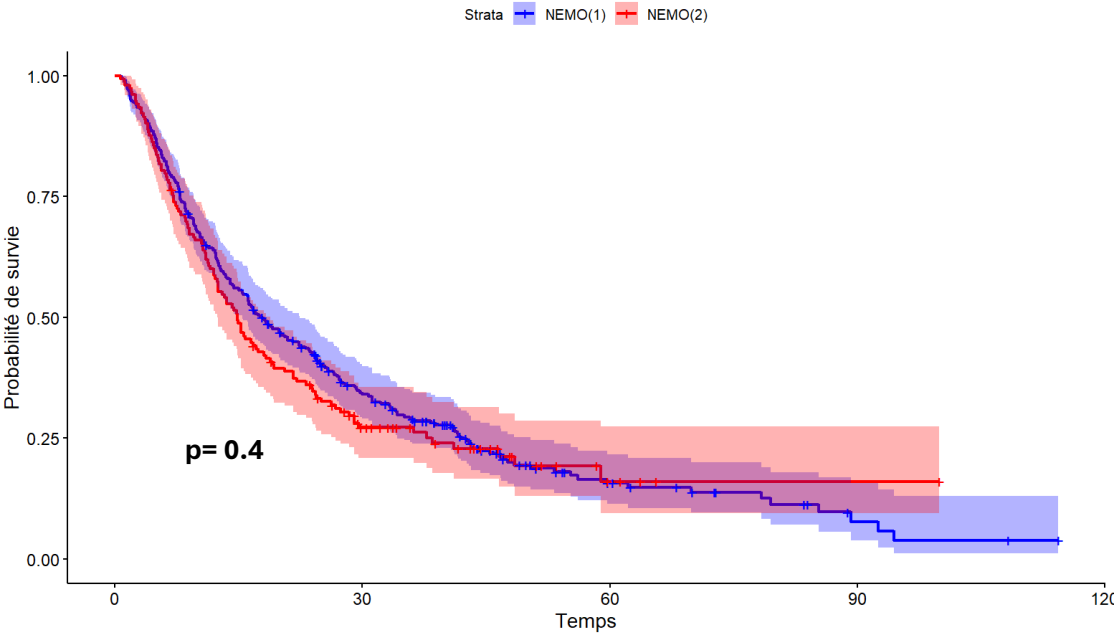
NEMO\_PET(2)

Tableau de Survie

n = 153


À 1 an	À 2 ans	À 5 ans	Médiane de survie (mois)
60 %	34.7 %	16.1 %	14.9


Courbe de Kaplan-Meier



# Résultats

## Résultat : analyse univariée

 Valeurs > seuil optimal  
mauvais pronostic

 Valeurs < seuil optimal  
mauvais pronostic

Variables	Cutoff (médiane)	HR	p-value(logrank)
Age	66	0.857[0.665, 1.105]	0.2
IMC	23.23462	1.206 [0.935, 1.554]	0.1
Sexe	-	1.164[0.903, 1.501]	0.2
Statut tabagique	-	0.606 [0.415, 0.884]	0.009
TMTV	114.536	0.635 [0.493, 0.818]	4e-04
Dmax	40.820	0.652[0.506, 0.841]	9e-04
SULmean spleen	1.233	0.946[0.734, 1.22]	0.7
SULmean brain	4.154	1.597[1.239, 2.06]	3e-04
HU mean muscles	32.710	1.123[0.872, 1.446]	0.4
Volume muscles	15512.93	0.893[0.694, 1.15]	0.4
HU mean subcutaneousFat	-82.120	0.731[0.567, 0.9418]	0.01
Volume subcutaneousFat	14410.07	1.226[0.9523, 1.578]	0.1

# Résultats

## SULmean BRAIN

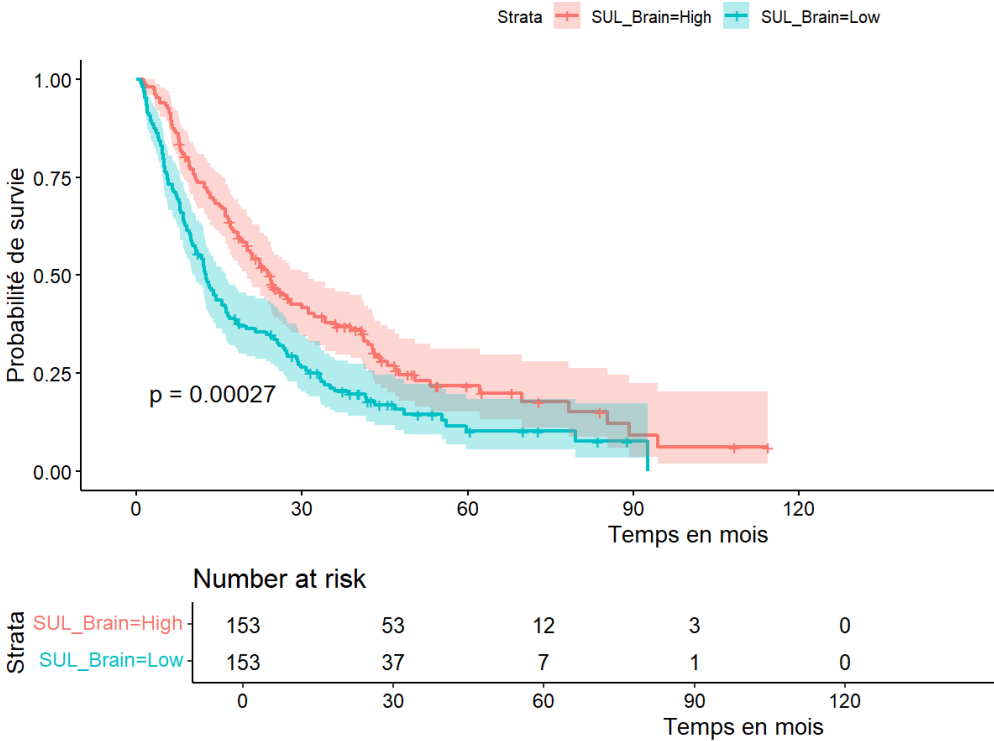
### SULmean\_Brain High

### SULmean\_Brain Low

Pvalue (wilcoxon)

Age (mean ± sd)	63.1 ± 10.7	<b>0.005</b>	Age (mean ± sd)	66.4 ± 9.6
IMC (mean ± sd)	23.836 ± 3.9	0.2	IMC (mean ± sd)	23.42 ± 4.3
TMTV (mean ± sd)	131.97± 149.07	<b>0.0009</b>	TMTV (mean ± sd)	247.59 ± 393.41
Dmax (mean ± sd)	39.37± 20.42	0.4	Dmax (mean ± sd)	42.14 ± 21.6
Humean muscle (mean ± sd)	33.567± 7.20	<b>0.001</b>	Humean muscle (mean ± sd)	27.88 ± 33.80
Volume muscle (mean ± sd)	16322.39± 4131.71	0.06	Volume muscle (mean ± sd)	15421.75 ± 3910.324
Humean subcutaneousFat (mean ± sd)	-83.333 ± 11.50	<b>0.002</b>	Humean subcutaneousFat (mean ± sd)	-82.54± 40.9
Volume subcutaneousFat (mean ± sd)	16141.3± 6809.12	<b>0.01</b>	Volume subcutaneousFat (mean ± sd)	14758.5 ± 7567.4
SUL spleen (mean ± sd)	1.27 ± 0.2mean	<b>0.01</b>	SUL spleen (mean ± sd)	1.25 ± 0.4

### Courbe de Kaplan-Meier



SUL\_Brain High → bon pronostic



# Résultats

## SULmean BRAIN

### Inflammation index

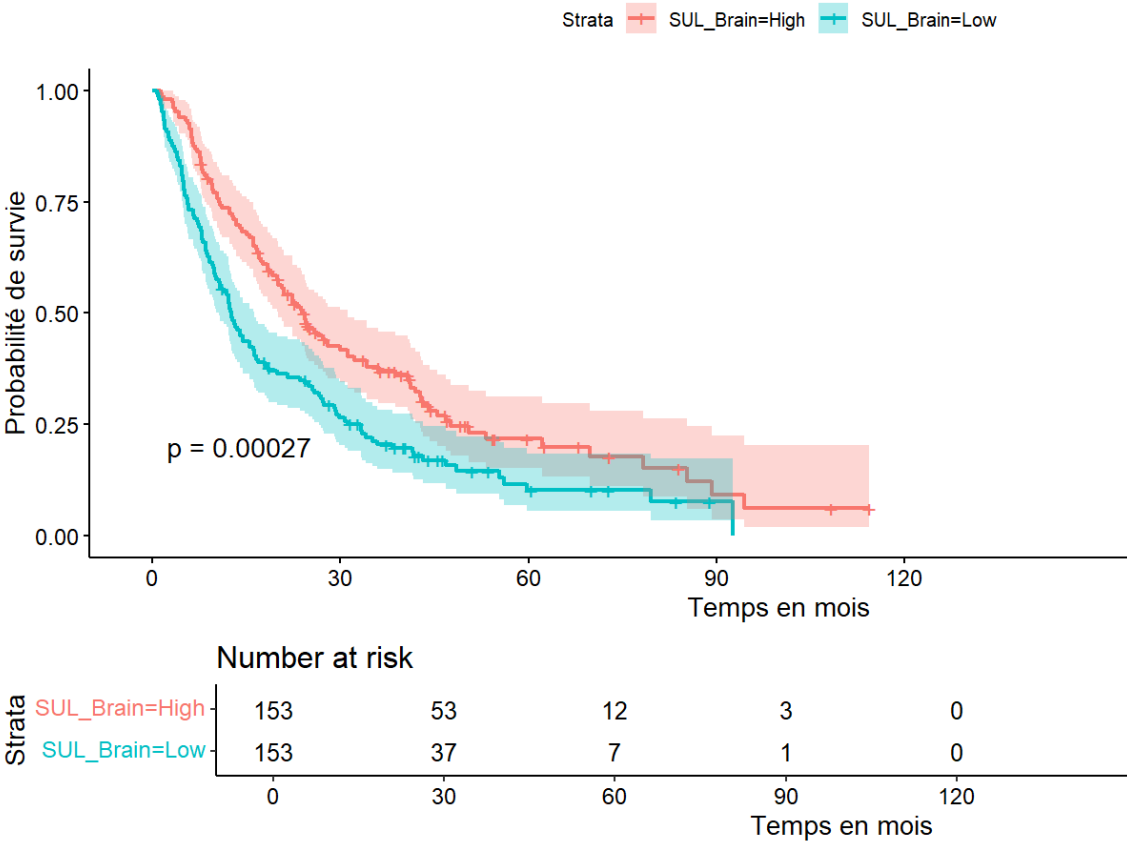
#### SULmean\_Brain High

#### SULmean\_Brain Low

Pvalue (wilcoxon)

CRP	27.48 ± 38.12	< 0.0001	CRP	65.62 ± 71.13
ALbumine	40.05 ± 4.68	< 0.0001	ALbumine	35.57 ± 6.91
ALI	33.83 ± 20.62	< 0.0001	ALI	19.67 ± 20.40
SII	1497 ± 1864.385	< 0.0001	SII	3060 ± 3354.564
NLR	4.287 ± 3.46	< 0.0001	NLR	8.072 ± 8.64
CXI	8744.7 ± 5137.614	< 0.0001	CXI	5427.2 ± 5136.76

### Courbe de Kaplan-Meier



**ALI = Albumine \* IMC / NLR → Faibles niveaux d'ALI sont associés à un mauvais pronostic**

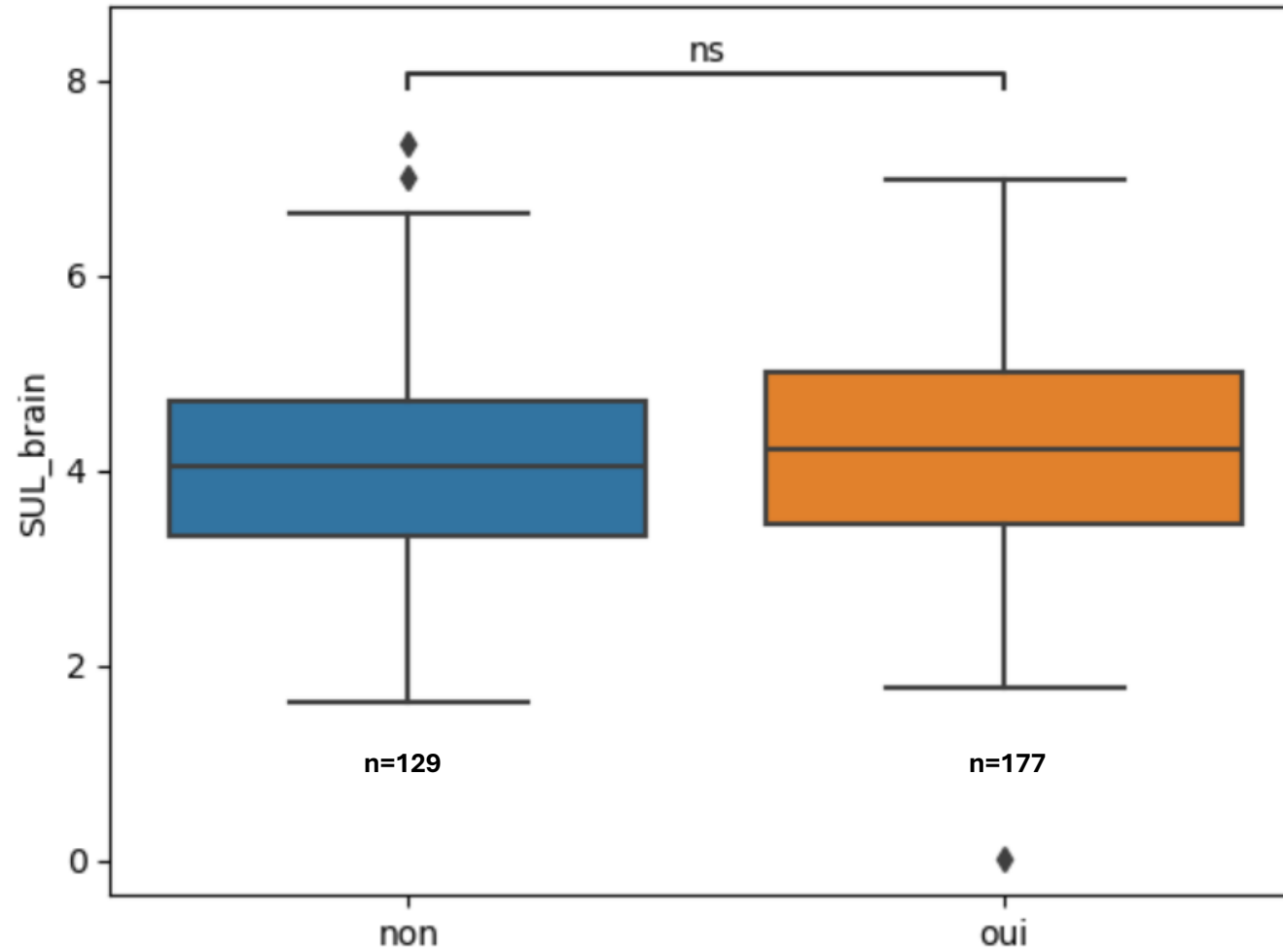
**SII= NLR x Platelet count (count/mm3 ) → Des niveaux élevés de SII sont associés à un mauvais pronostic**

**NLR = Absolute neutrophil count (count/mm3 ) / Absolute lymphocyte count (count/mm3 ) → Des niveaux élevés de NLR sont associés à un mauvais pronostic**

**CXI = [SML(cm2/m2) × serum albumin (g/dL)]/NLR → Faibles niveaux de CXI sont associés à un mauvais pronostic**

# Résultats

Les niveaux de SUL\_brain en fonction de la présence de métastases cérébrales



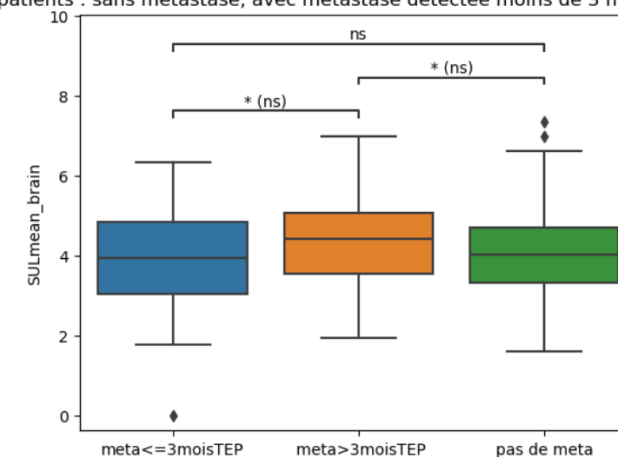
## SULmean brain

Détection meta: Moins ou égale 3mois TEP	Plus de 3mois	Pas de métastase
64	77	129

Détection meta: Moins ou égale 4mois TEP	Plus de 4mois	Pas de métastase
66	75	129

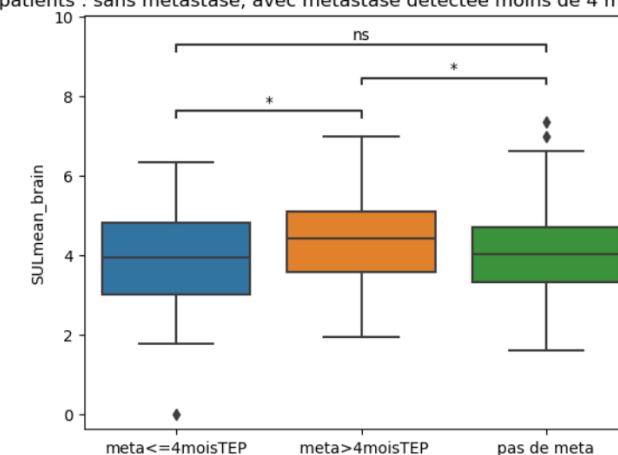
Détection meta: Moins ou égale 6mois TEP	Plus de 6mois	Pas de métastase
75	66	129

Niveaux de SULmean\_brain chez les patients : sans métastase, avec métastase détectée moins de 3 mois après la TEP, et plus de 3 mois après la TEP

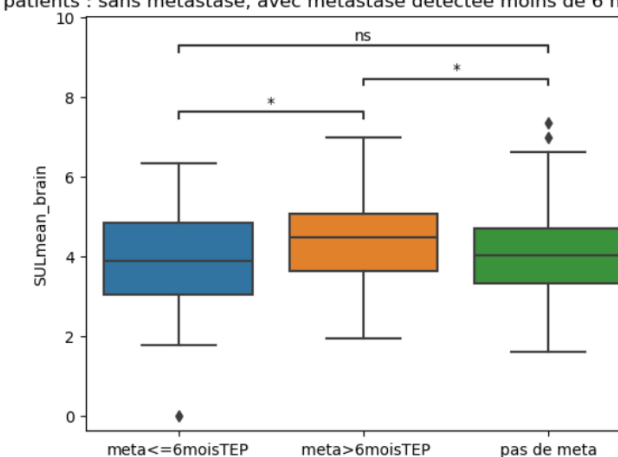


Médiane = 4.03 (pas de meta)  
Médiane = 3.93 (meta <= 3mois)  
Médiane = 4.42 (meta > 3mois)

Niveaux de SULmean\_brain chez les patients : sans métastase, avec métastase détectée moins de 4 mois après la TEP, et plus de 4 mois après la TEP

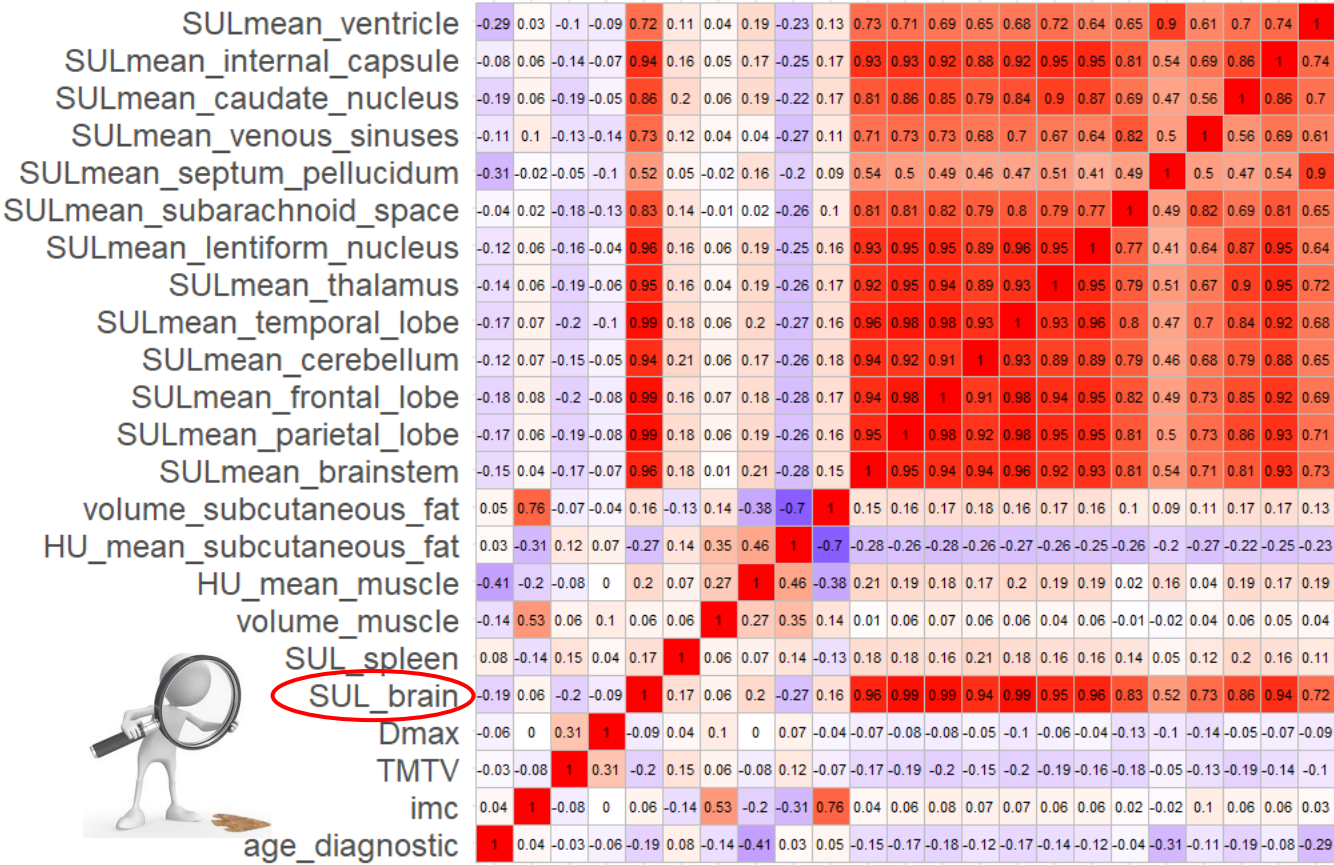


Niveaux de SULmean\_brain chez les patients : sans métastase, avec métastase détectée moins de 6 mois après la TEP, et plus de 6 mois après la TEP



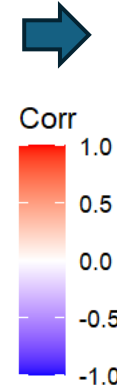
# Résultats

### Matrice de Corrélation de Spearman



## Analyse de Corrélation de Spearman

Corrélation SULmean\_brain avec :


$$\rho = -0.19 (\text{âge})$$

$\rho = 0.06$  (IMC)

$\rho = -0.2$  (TMTV)

$\rho = -0.09$  (Dmax)

rho = 0.17 (SULmean\_spleen)

$\rho = 0.06$  (volume muscle)

rho = 0.2 (Humean\_muscle)

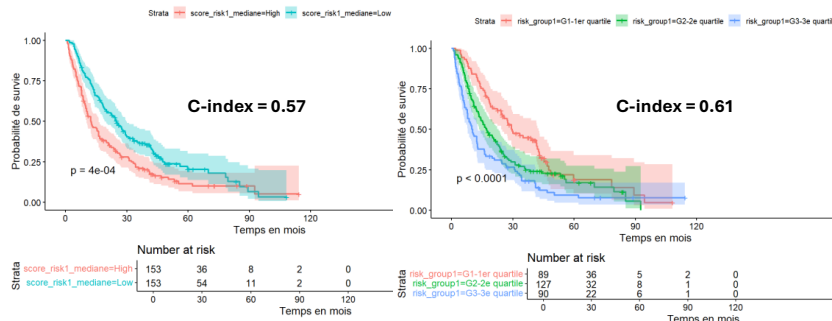
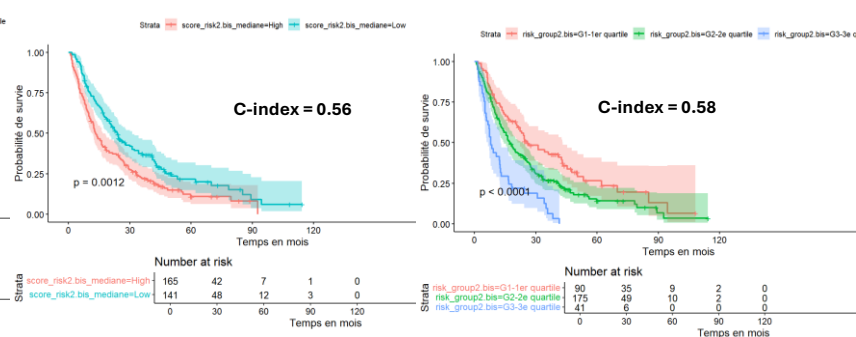
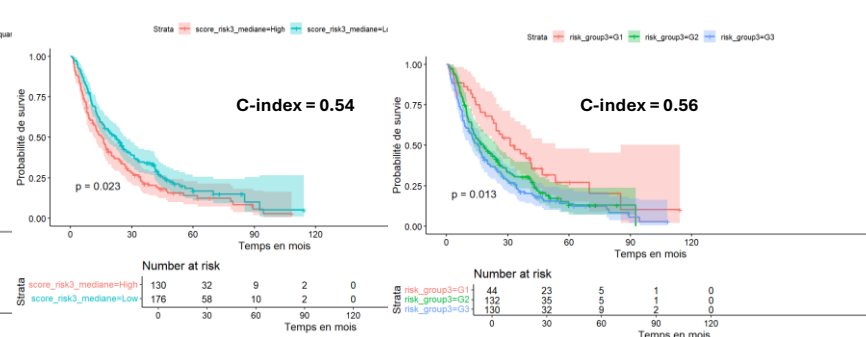
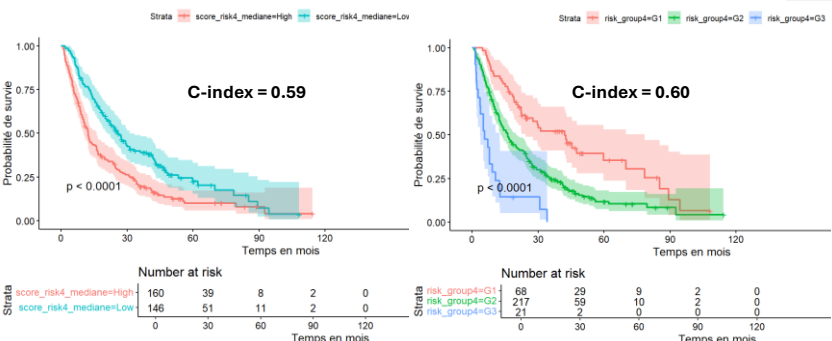
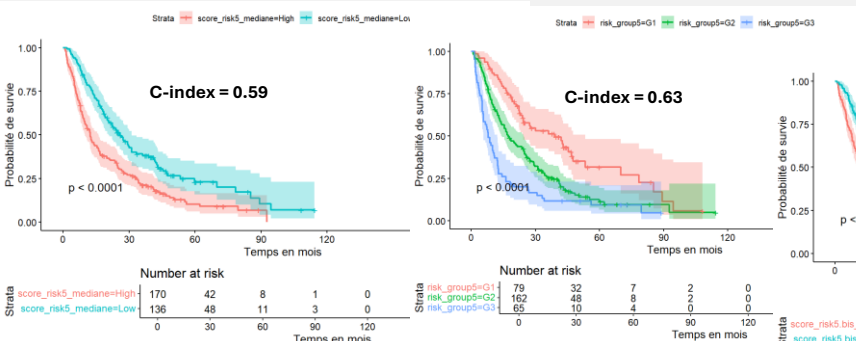
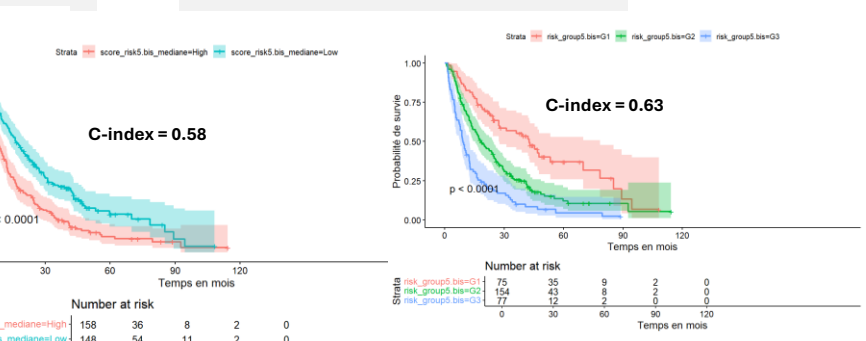
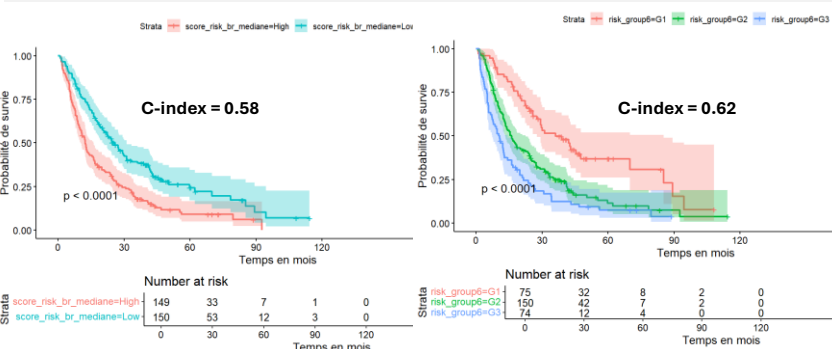
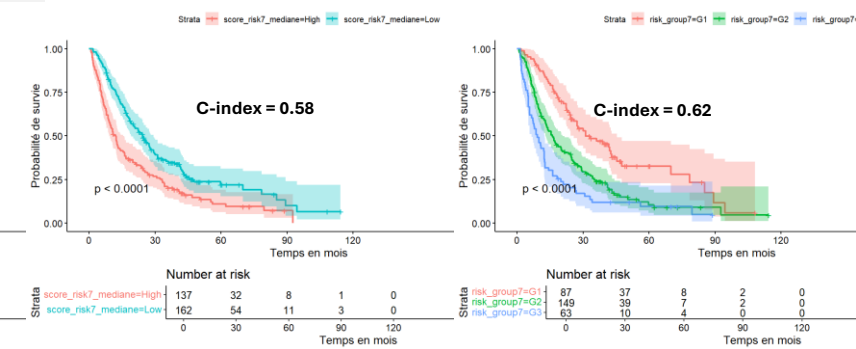
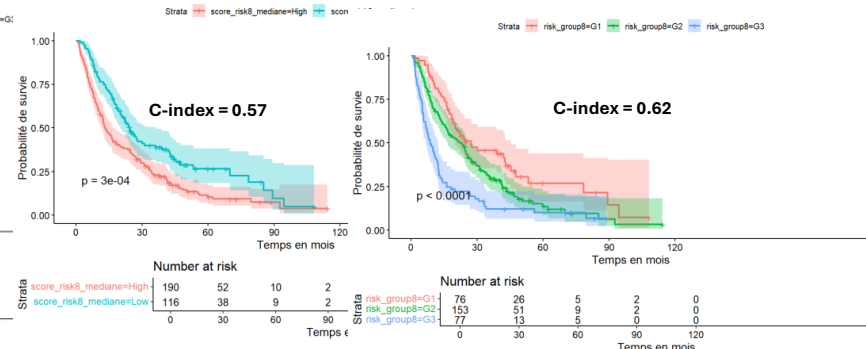
rho = - 0.27 (Humean\_subcutaneous\_fat)

$\rho = 0.16$  (volume subcutaneous\_fat)

cliniques

radiomiques

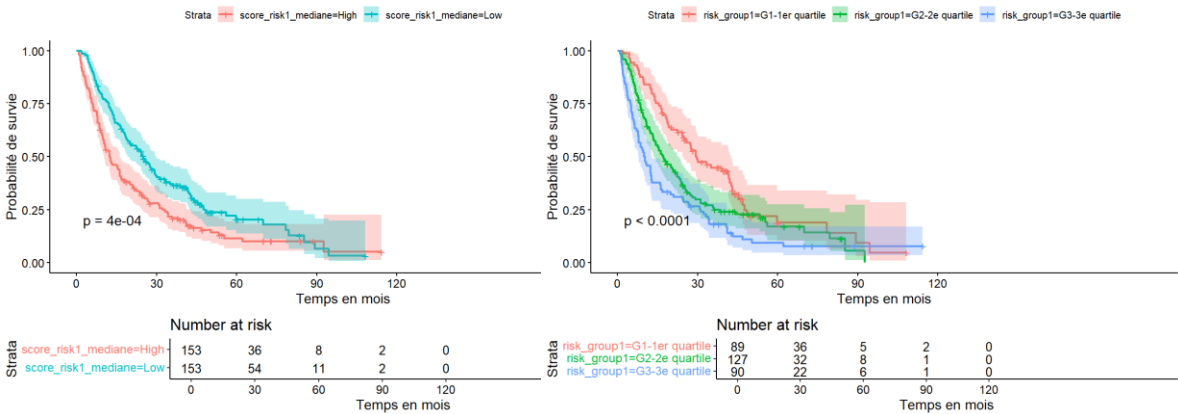
organomiques

**M1 : TMTV + Dmax****M2.bis :Données organomique****M3 : Clinique****M4 : TMTV + Dmax + SUL\_brain + organomique****M5: TMTV + Dmax + SUL\_brain+ données cliniques + données organomiques****M5.bis: M5+ méta\_cérébrale****M6: TMTV + Dmax + données cliniques + données organomiques + toutes les structures du cerveau****M7: M6+ quelques structures du cerveau****M8 : TMTV + Dmax + SULmean\_brain**

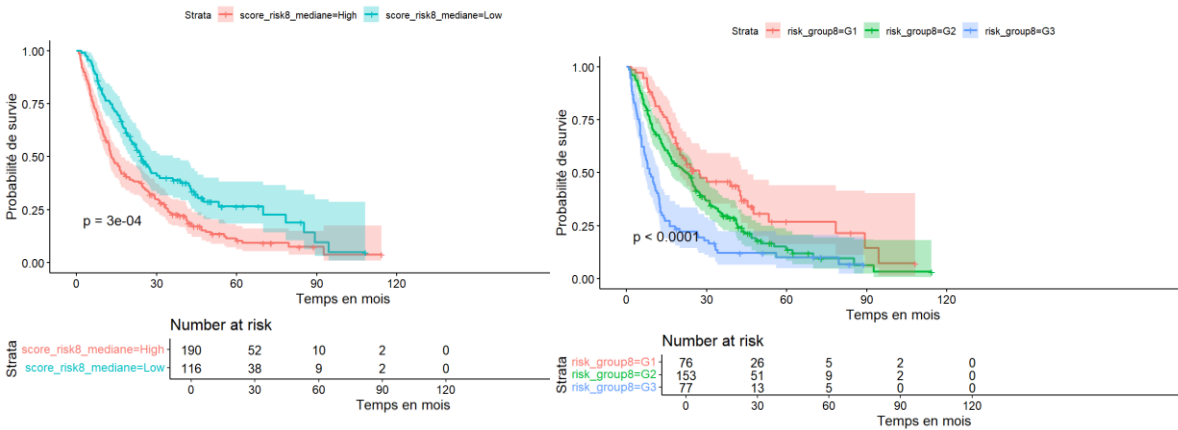


# NEMO-PET(1)

M1 : TMTV + Dmax



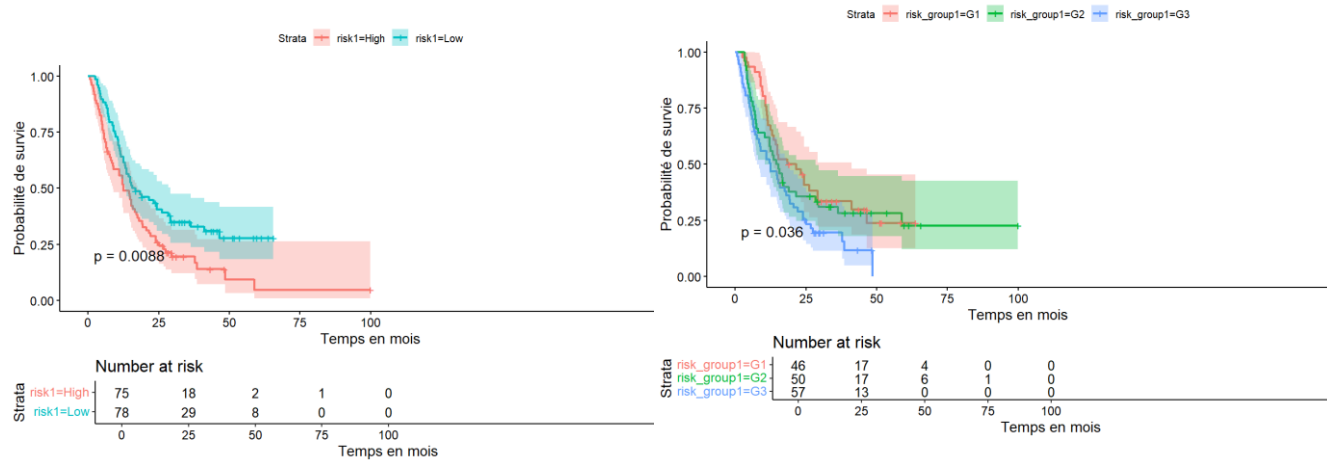
M8 : TMTV + Dmax + SULmean\_brain



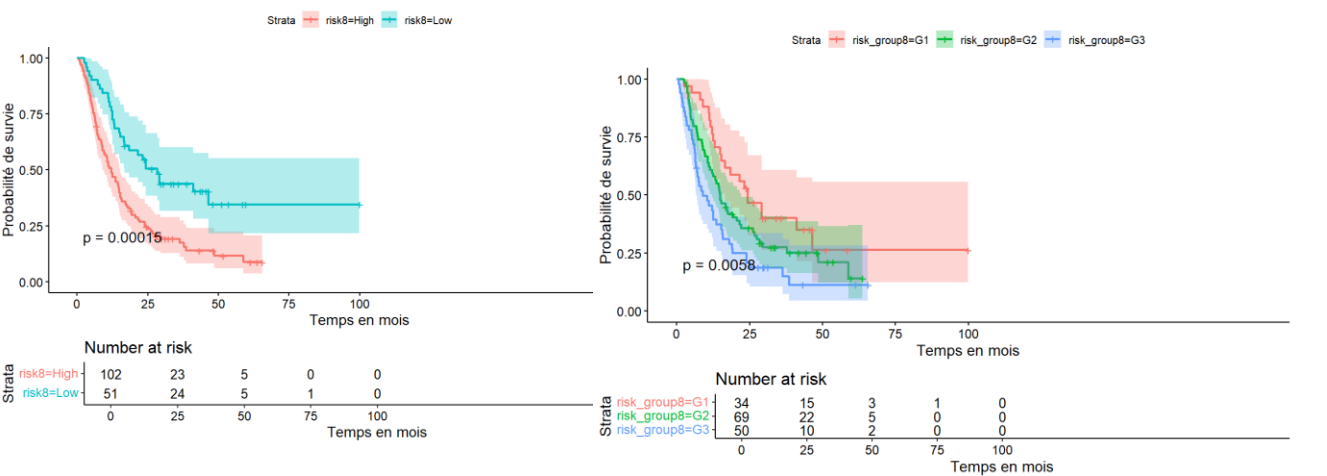
Cutoff: 25%,50,25%

# NEMO-PET(2)

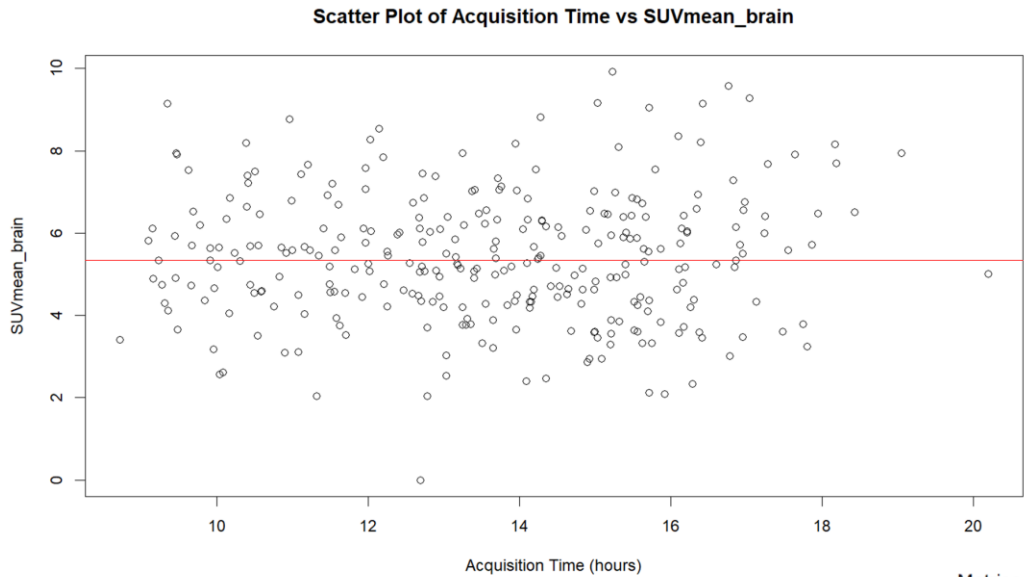
M1 : TMTV + Dmax



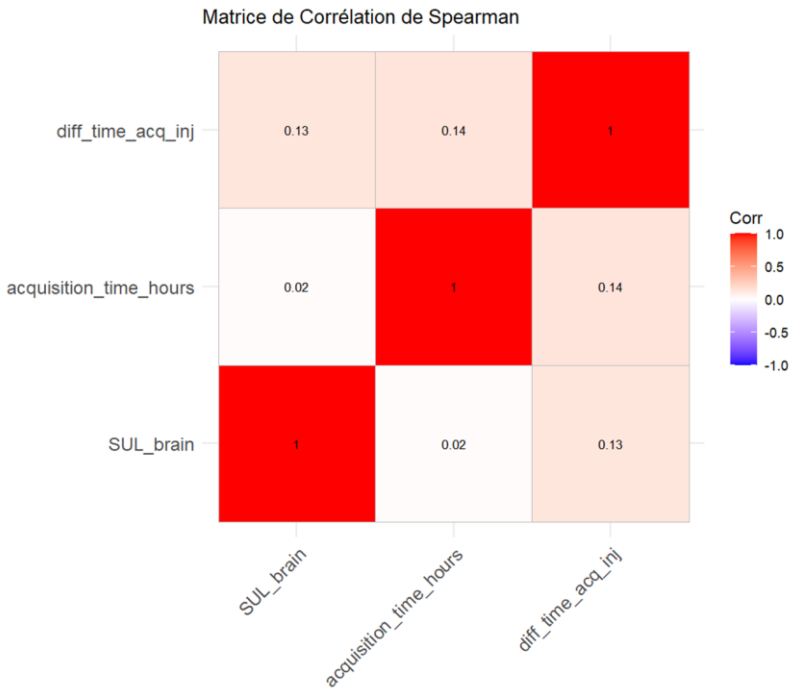
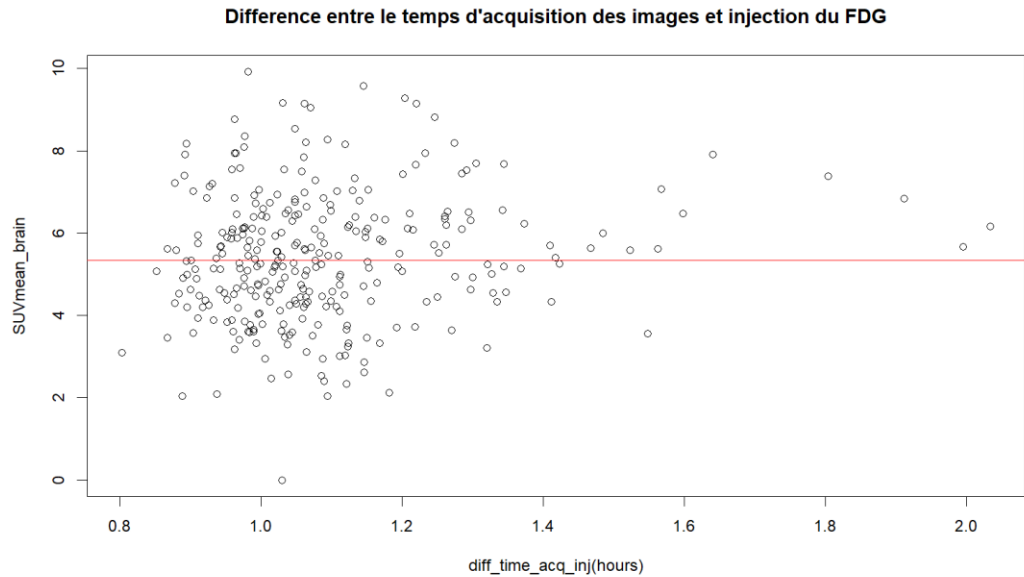
M8 : TMTV + Dmax + SULmean\_brain



Y a-t-il un lien entre l'heure d'acquisition des images TEP et le SUVmean\_Brain ?

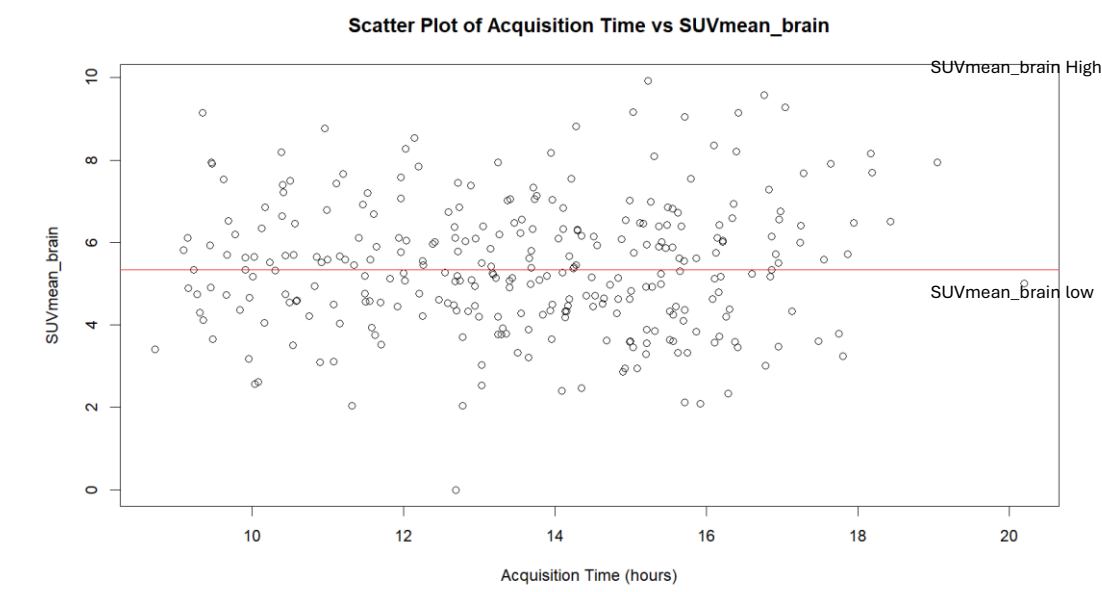


Y a-t-il un lien entre le temps entre l'injection et l'acquisition des images, et le SUVmean\_brain ?

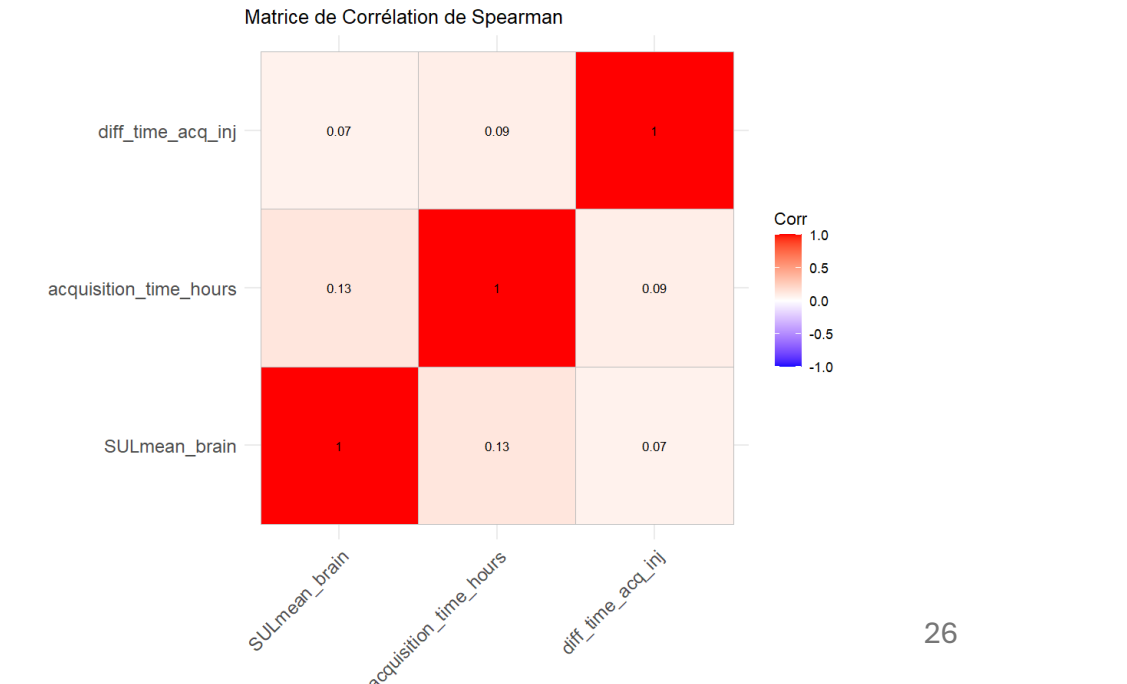
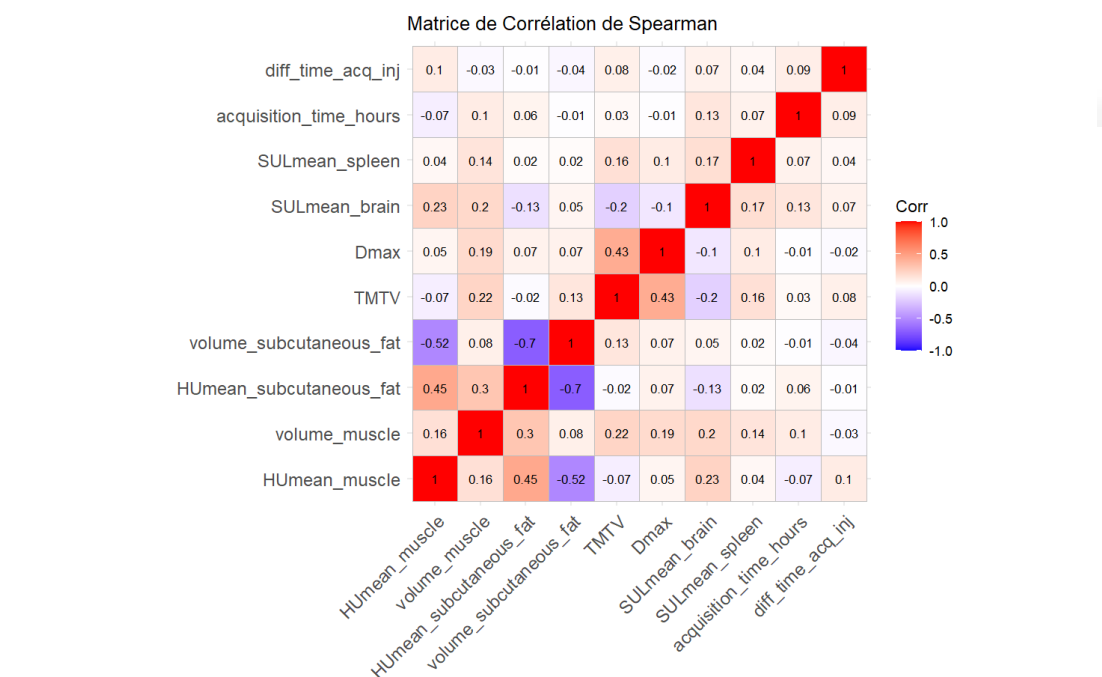
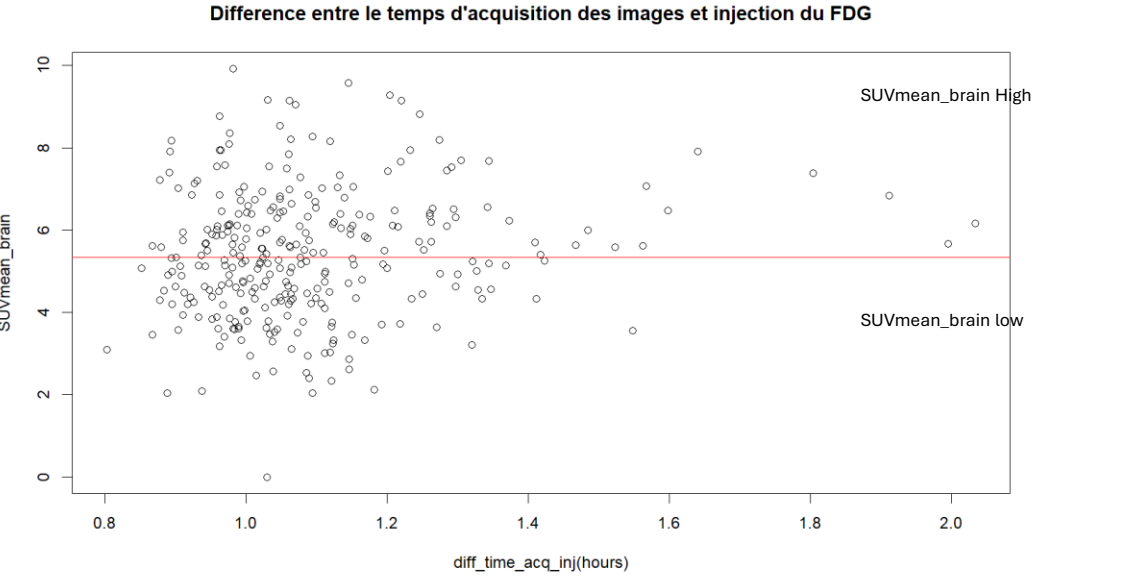


NEMO-PET(2)

Y a-t-il un lien entre l'heure d'acquisition des images TEP et le SUVmean\_Brain ?



Y a-t-il un lien entre le temps entre l'injection et l'acquisition des images, et le SUVmean\_brain ?

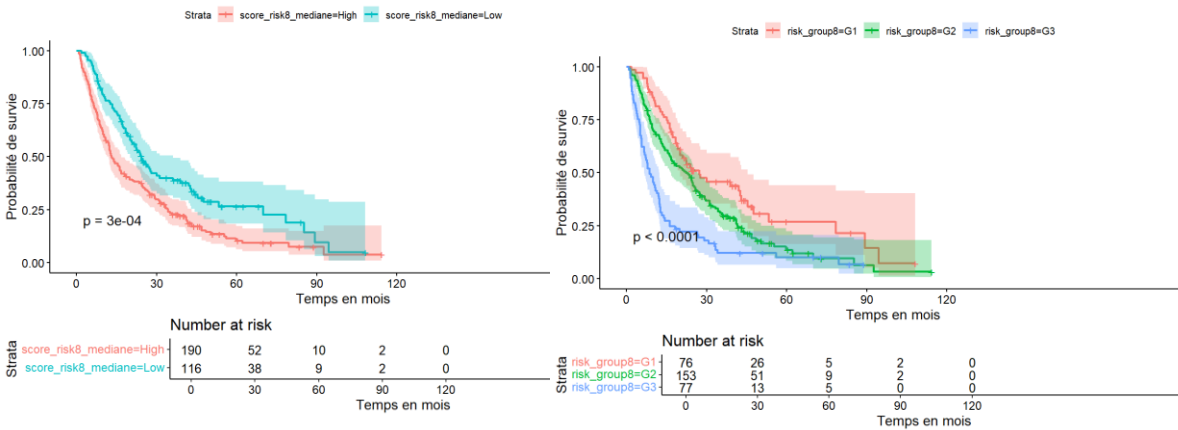


# Conclusion

- Les variations du SULmean cérébral semblent offrir une nouvelle perspective pour la stratification pronostique des patients CPNPC.
- Le modèle le plus performant dans la prediction de la survie globale chez des patients atteints d'un CPNPC au stade IV → TMTV + Dmax + SULmean\_brain
- Validation sur une autre cohorte

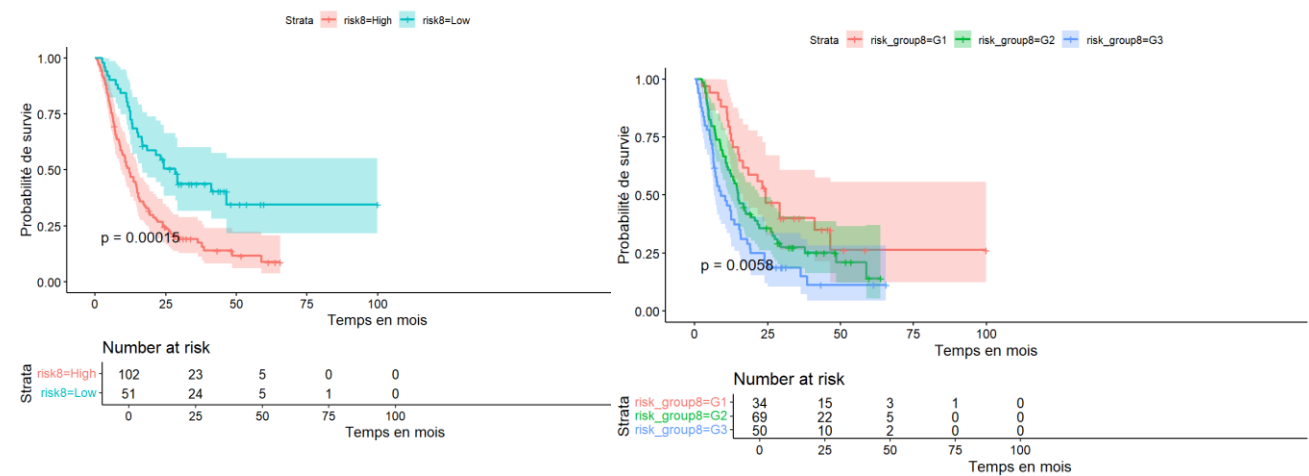
## NEMO-PET(1)

M8 : TMTV + Dmax + SULmean\_brain



## NEMO-PET(2)

M8 : TMTV + Dmax + SULmean\_brain



# Perspectives

- ❑ Tester SULmean\_brain sur d'autres cohortes CPNPC et pour d'autres types de cancer
- ❑ Comprendre la signification de SULmean\_brain : corrélation avec des scores cliniques ?  
(questionnaire patients)