

## Protocole de caractérisation d'antenne RF

- 1.) Utilisez un fantôme chargé (voir annexe A), placez le dans l'antenne puis dans l'IRM (voir annexe B). Attendez quelques minutes avant de débuter les acquisitions (10 minutes conseillé).
- 2.) Lancez la séquence « Localizer ».
- 3.) Lancez la séquence FLASH (voir annexe C) en positionnant le FOV au centre du fantôme.
- 4.) Faire une reconstruction de l'acquisition en modifiant l' « ImageScaleFactor » (voir annexe D)
- 5.) (facultatif) Vérifiez juste après la reconstruction que les acquisitions seront exploitables (voir annexe E).
- 6.) Sauvez les acquisitions au format DICOM et Traitez les sur VIP (voir annexe F).

### ANNEXE A : Le Fantôme

**Information :** Le fantôme doit être chargé (NaCl) pour deux raisons : 1 – être dans la plage d'accordabilité des antennes ; 2 – la source de bruit provient principalement de la charge du fantôme (et non de l'électronique). Ce bruit inductif suit une loi de distribution bien connue et qui sera utilisée lors du traitement des données pour s'assurer de la fiabilité de la mesure du SNR. Ainsi, la comparaison inter ou intra – plateforme peut se faire à condition d'utiliser un fantôme ayant un contenant et un contenu identique.

**Fantôme :** Bouteille de 2 litres, 12 cm de diamètre et 20 cm de longueur sans le goulot (Sigma-Aldrich - Brand bottle, wide mouth) contenant 1,25g. NiSO<sub>4</sub>(6H<sub>2</sub>O) + 5g. NaCl / litre d'eau.

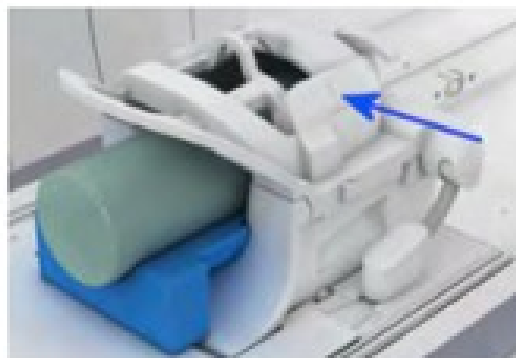
### ANNEXE B : Positionnement du fantôme et des antennes.

**Information :** Le positionnement du fantôme dans l'antenne est primordial pour une reproductibilité des résultats et une comparaison multicentrique.

**Positionnement du fantôme dans l'IRM :** Le centrage du fantôme dans l'IRM se fait à l'aide du laser. Visez le milieu de la bouteille (sans tenir compte du goulot). Faites une marque sur l'étiquette à 10 cm du culot de la bouteille.

**Positionnement du fantôme dans les différentes antennes RF :**

\* **Antenne Head/Neck multicanaux :** chaque antenne doit posséder son propre support en mousse. Assurez-vous d'utiliser le bon support dédié à l'antenne en fonction du nombre de canaux. Placez le fantôme sur son support (culot au fond de l'antenne, goulot au niveau du cou) de sorte à entrer en contact avec le fond de l'antenne. Voir photo ci-contre (N.B. : le fantôme ne correspond pas à celui décrit dans ce protocole).



\* **FlexSmall 4 canaux (FS4)**: enroulez l'antenne autour du fantôme. Utilisez deux bandes Velcro pour bien la plaquer sur le fantôme. L'antenne doit être directement en contact avec le fantôme (pas de couche intermédiaire comme de la mousse, un pad, ...). Centrez bien l'antenne par rapport au fantôme (ne pas tenir compte de la longueur du goulot).

\* **FlexLarge 4 canaux (FL4)**: Cette antenne n'est pas vraiment adaptée au fantôme proposé. Néanmoins vous pouvez l'utiliser au quel cas, procédez de la même façon que pour la FS4 (des éléments d'antenne se superposeront).

\* **Simple boucle (L11, L7, L4)**: Posez l'antenne sur le matelas (ou l'antenne spine). Placez le centre du fantôme au dessus du centre de l'antenne. Caler la bouteille avec une sangle attachée de par et d'autre du lit sans compresser la bouteille pour ne pas la déformer.

## **ANNEXE C : Séquence IRM.**

**Information** : Vous pouvez télécharger le dossier « SequenceSiemens » sur le site du REMI pour directement charger la séquence soit par le fichier exar ou par les acquisitions. Plusieurs versions existent en fonction du soft et du modèle de votre IRM. Vous trouverez également les fichier pdf des paramètres de séquence. Ou encore, suivez les instructions ci-dessous.

**Séquence** : 3D incoherent or spoiled gradient-echo (FLASH)

**Option** : \* Désactivez toute autre antenne que celle à caractériser.

\* Désactiver tous les filtres

\* Activez le RF Spoiling.

\* Activez « Mémoriser les images originales »

### **Paramètres de séquence imposés:**

Flip Angle = 5 °

Echo Time : 6 ms

Repetition Time : 15 ms

Acquisition : Sum of Square (SoS)

### **Paramètres de séquence conseillés:**

BW = 200Hz/px ou 51 kHz

Number of Average : 1

Orientation readout : H-F

Orientation slice : Coronal (pour une position horizontale du fantôme)

FOV (H-F\*L-R\*A-P) = 347 × 173.5 × 173.5 mm<sup>3</sup>

Voxel Size (H-F\*L-R\*A-P) = 1355 × 1355 × 1355µm<sup>3</sup>

Matrix (H-F\*L-R\*A-P) = 256 × 128 × 128 pixels

Percent Sampling: 100

Percent Phase Field of View: 50

Width: 173.5 mm (128)

Height: 347 mm (256)

Depth: 173.5 mm (128)

Resolution: 0.7378 pixels per mm

Voxel size: 1.3555x1.3555x1.3555 mm<sup>3</sup>

Slice Thickness: 1.36 mm

Vous devez obtenir une temps d'acquisition compris entre : 4 min 05 s et 4 min 10 s.

## ANNEXE D : Reconstruction des images

**Information :** Les images sauvées en Dicom ne sont codées que sur 12 bits. Le signal étant fort pour la plus part des antennes, le bruit se retrouve écrasé, sa distribution change et le post-traitement échouera. Pour palier à ce problème, il faut générer une deuxième pile d'images avec une mise à l'échelle plus importante que l'acquisition précédente. Cela aura pour conséquence de saturer le signal mais de déployer toute la dynamique du bruit.

**Reconstruction :** Sur les Prisma, Skyra et certaines Verio, il est possible de reconstruire l'acquisition en changeant la valeur de l'« ImageScaleFactor ». Il faut multiplier par **50** la valeur indiquée par l'acquisition originale. Si vous n'avez pas la possibilité de reconstruire, alors il faudra réaliser une nouvelle acquisition en modifiant l'« ImageScaleFactor » comme indiqué précédemment pour chaque élément d'antenne.

## ANNEXE E : Vérification de l'état du bruit (facultatif)

**Information :** Pour vérifier que le bruit soit bien déployé dans l'image reconstruite, vous pouvez dessiner un ROI dans l'air loin de tout artefact sur la première ou la dernière coupe, suffisamment grand (40x40 pixels minimum) et mesurer le rapport expérimental de la moyenne sur la déviation standard :  $R_{\text{exp}} = (\text{Mean}/\text{STD})_{\text{air}}$ . Ce rapport doit être proche du rapport théorique  $R_{\text{th}}$  à  $\pm 5\%$  afficher dans le tableau ci-dessous et qui dépend du nombre d'élément de l'antenne.

Number of coil elements	$R_{\text{th}} = (\text{MEAN}/\text{STD})_{\text{air}}$	Number of coil elements	$R_{\text{th}} = (\text{MEAN}/\text{STD})_{\text{air}}$	Number of coil elements	$R_{\text{th}} = (\text{MEAN}/\text{STD})_{\text{air}}$	Number of coil elements	$R_{\text{th}} = (\text{MEAN}/\text{STD})_{\text{air}}$
1	1.91	18	8.46	35	11.81	52	14.40
2	2.75	19	8.69	36	11.98	53	14.54
3	3.40	20	8.92	37	12.15	54	14.68
4	3.94	21	9.14	38	12.31	55	14.82
5	4.42	22	9.35	39	12.47	56	14.95
6	4.85	23	9.57	40	12.63	57	15.08
7	5.25	24	9.77	41	12.79	58	15.22
8	5.61	25	9.98	42	12.94	59	15.35
9	5.96	26	10.17	43	13.10	60	15.48
10	6.29	27	10.37	44	13.25	61	15.60
11	6.60	28	10.56	45	13.40	62	15.73
12	6.89	29	10.75	46	13.55	63	15.86
13	7.18	30	10.93	47	13.69	64	15.98
14	7.45	31	11.11	48	13.84	96	19.17
15	7.71	32	11.29	49	13.98	128	22.62
16	7.97	33	11.47	50	14.12	192	27.70
17	8.22	34	11.64	51	14.27	256	31.99

## **ANNEXE F :**

### **Post-traitement des images sur VIP**

**Information :** Pour l'utilisation du programme de post-traitement sur VIP vous pouvez télécharger la documentation « MRICoilCharcaterizationDocumentationOnVIP.pdf » et en vous rendant à l'adresse suivante : <https://vip.creatis.insa-lyon.fr>.

**Préparation au Post-Traitement :** Sauvez les 2 acquisitions au format DICOM. Placez chaque acquisition dans deux dossiers distincts et mettez ces 2 dossiers dans un dossier unique compressé au format zip ou tar pour envoi sur VIP.