

sfpm



SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE MÉDICALE

# Vers des niveaux de référence en radiologie interventionnelle : résultats d'une enquête nationale

Groupe de travail SFPM, en collaboration avec la SFR

C. Etard<sup>1</sup>, E. Bigand<sup>2</sup>, C. Salvat<sup>3</sup>, V. Vidal<sup>2</sup>, J-P. Beregi<sup>4</sup>,  
A. Hornbeck<sup>5</sup>, J. Greffier<sup>4</sup>

<sup>1</sup> IRSN <sup>2</sup> APHM Marseille <sup>3</sup> APHP, Hop Lariboisière, Paris

<sup>4</sup> CHU Nîmes <sup>5</sup> APHP, Hop Trousseau, Paris

# Contexte

- Radiologie interventionnelle (RI) : Intérêt thérapeutique indiscutable
  - Utilisée dans de nombreux domaines de la médecine
  - Procédures parfois longues et complexes
  - Nécessité d'optimiser les doses délivrées
  
- Intérêt de « Niveaux de Référence Diagnostiques » (NRD) en RI pour comparer et améliorer ses pratiques
  - Peu de données récentes dans la littérature, sauf en cardio (George JL et al., RPD, 2016)
  - Exigence directive 2013/59 Euratom
  
- Objectif du GT SFPM (2015-2017)
  - Proposer des NR chez l'adulte pour les procédures les plus fréquentes en radiologie interventionnelle, hors cardio

# Méthodologie

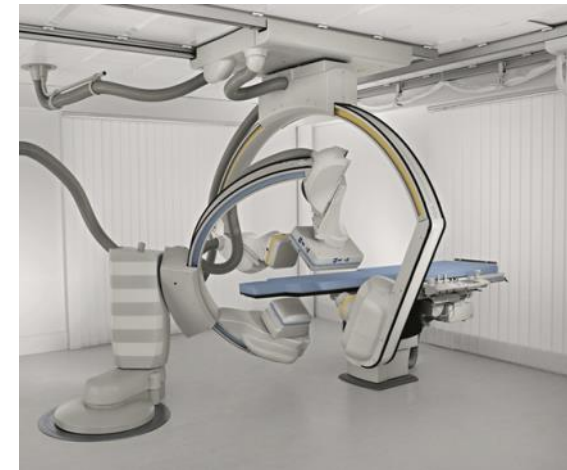
- Liste de 21 procédures fréquemment réalisées, établie avec la SFR

Spécialité	Libellé
Neuro-radiologie	Artériographie cérébrale 1 axe
	Artériographie cérébrale 2 axes
	Artériographie cérébrale 3 axes et plus
	Artériographie médullaire
	Embolisation anévrisme cérébrale
Embolisation MAV cérébrale	
Ostéo-articulaire	Vertébroplastie 1 étage
	Vertébroplastie 2 étages
	Vertébroplastie 3 étages ou plus

Spécialité	Libellé
Vasculaire thérapeutique	Chimio-embolisation (sans radionucléide)
	Embolisation bronchique
	Embolisation fibrome utérin
	Embolisation hémorragie de la délivrance
	Embolisation rénale
	TIPS : Shunt portosystémique intrahépatique
Vasculaire diagnostique	Artériographie des membres inférieurs avec aortographie
	Artériographie des membres inférieurs sans aortographie
	Drainage biliaire avec pose de prothèse
	Drainage biliaire sans pose de prothèse
	Pose de cathéter central par voie humérale (picc line)
	Pose de port à cath

# Méthodologie

- Envoi d'un questionnaire aux membres volontaires de la SFPM (début 2016)
  - Equipement radiologique
    - Marque, modèle, année de fabrication,
    - Type de capteur (ampli / num.)
    - Mono ou Bi-plan
    - Utilisation ou non de l'angiographie rotationnelle
    - Infos sur le dernier CQ
  - Indicateurs dosimétriques pour les procédures retenues
    - Produit Dose Surface (PDS)
    - Kerma dans l'air ( $K_{\text{air}}$ )
    - Temps de scopie (T)
    - Nombre d'image graphie (NI)



# Méthodologie

## ■ Modalités du recueil

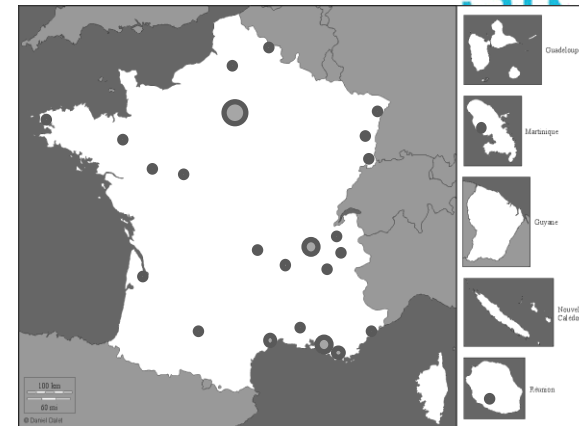
- 10 à 30 patients par procédure (parfois 8 pour les actes peu fréquents...)
- Période : données 2015 (étendue de quelques mois pour les actes peu fréquents)
- Validation du libellé des actes via CR, PACS ou radiologue
- Exclusion : Procédures réalisées sous scanner ou arceau radiologique de bloc opératoire

## ■ Proposition de Niveaux de Référence par procédure

- 75<sup>ème</sup> centile de l'ensemble des données recueillies (pour les 4 indicateurs dosimétriques – PDS,  $K_{air}$ , T et NI)

# Principaux résultats

- 36 centres ont participé
  - 32 publics, 2 privés et 2 CRLC
- ≈ 4300 procédures recueillies



	Libellé de l'acte	Nb d'actes	Nb de centres
Neuro-radiologie	Artériographie cérébrale 1 axe	99	6
	Artériographie cérébrale 2 axes	136	7
	Artériographie cérébrale 3 axes ou plus	417	18
	Artériographie médullaire	123	7
	Embolisation d'un anévrisme cérébral	417	18
	Embolisation d'une MAV cérébrale	235	13
Vasculaire diagnostique	Artériog. des mbres inférieurs sans aortographie	94	5
	Artériog. des mbres inférieurs avec aortographie	40	3
	Drainage biliaire sans pose de prothèse	136	9
	Drainage biliaire avec pose de prothèse	158	10
	Pose de cath. central par voie humérale (picc line)	515	26
	Pose de port à cathéter (PAC)	260	13
Vasculaire thérapeutique	Chimio-embolisation hépatique	420	23
	Embolisation bronchique	156	10
	Embolisation d'un fibrome utérin	191	12
	Embolisation d'une hémorragie de la délivrance	145	12
	Embolisation rénale	40	4
	Shunt porto-systémique intrahépatique (TIPS)	166	10
Ostéo-articulaire	Vertébroplastie 1 étage	271	17
	Vertébroplastie 2 étages	160	12
	Vertébroplastie 3 étages ou plus	124	10

# Principaux résultats

## ■ Equipements radiologiques

- Ancienneté médiane des équipements : 2011 (2008; 2013)

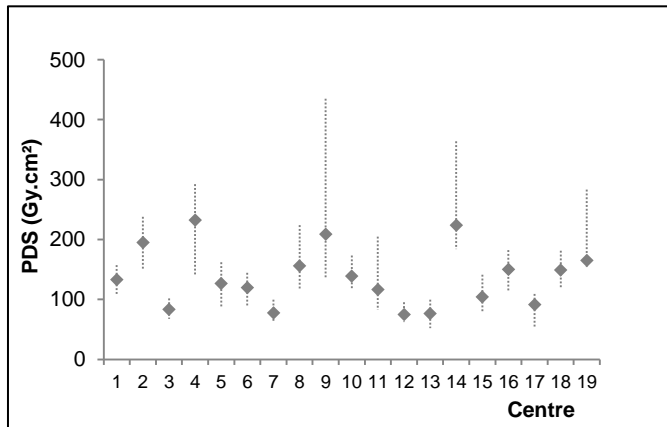
Marque de l'installation	Amplificateur de brillance		Capteur Plan		%Total
	Bi-plans	Mono-plan	Bi-plans	Mono-plan	
<b>GE</b>	-	-	191	494	<b>17%</b>
<b>PHILIPS</b>	113	251	762	1144	<b>48%</b>
<b>SIEMENS</b>	-	-	725	623	<b>34%</b>
<b>%Total</b>	<b>3%</b>	<b>6%</b>	<b>39%</b>	<b>53%</b>	

- NRD proposés pour un parc quasi exclusivement numérique
- Effet bi-plan : augmentation des PDS, Kair et T, mais effectifs trop faibles pour proposer des NRD différents selon le nombre de détecteur
- Influence de l'angiographie rotationnelle (sur 3 types de procédures) : augmentation non significative du PDS, et répartition du PDS sur 360°

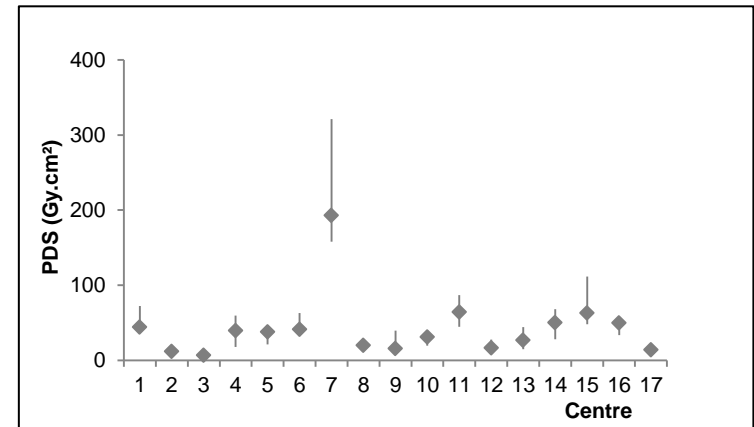
# Principaux résultats

- Variations inter-centres

Embolisation anévrisme cérébrale



Vertébroplastie (1 étage vertébral)



- Un retour fait vers chaque centre :

- Comparaison entre les valeurs du centre et les 75<sup>èmes</sup> centiles de l'étude
- Optimisation des pratiques



# Principaux résultats

- Niveaux de Référence proposés (75<sup>ème</sup> centiles des données)

		PDS (Gy.cm <sup>2</sup> )	K <sub>air</sub> (mGy)	T (min)	NI
Artériographie cérébrale	<i>Toutes</i>	90	630	11	400
	<i>1 axe</i>	30	220	4	305
	<i>2 axes</i>	70	430	7	320
	<i>3 axes ou plus</i>	100	720	13	460
Artériographie médullaire		185	1415	26	340
Embolisation d'un anévrisme cérébrale		185	2765	58	1050
Embolisation d'une MAV cérébrale		285	3235	69	980
Artériographie des membres inférieurs	<i>Toutes</i>	70	165	5	245
	<i>sans aortographie</i>	60	165	4	215
	<i>avec aortographie</i>	70	155	7	255
Drainage biliaire	<i>Tous</i>	35	255	16	10
	<i>sans pose d'endoprothèse</i>	30	145	15	3
	<i>avec pose d'endoprothèse</i>	45	310	18	11
Pose de cathéter central par voie humérale (picc line)		1,2	4	1	1
Pose de port à cathéter (PAC)		1,5	5	1	2
Chimio-embolisation (sans radionucléide)		235	1000	27	215
Embolisation des artères bronchiques		135	845	39	255
Embolisation d'un fibrome utérin		125	700	29	115
Embolisation d'une hémorragie de la délivrance		300	940	25	175
Embolisation des artères rénales		340	1710	22	210
Shunt porto-systémique intrahépatique (TIPS)		190	810	39	130
Vertébroplasties	<i>Toutes</i>	70	750	11	365
	<i>1 vertèbre</i>	60	610	9	365
	<i>2 vertèbres</i>	60	630	10	325
	<i>3 vertèbres ou plus</i>	110	1150	14	370

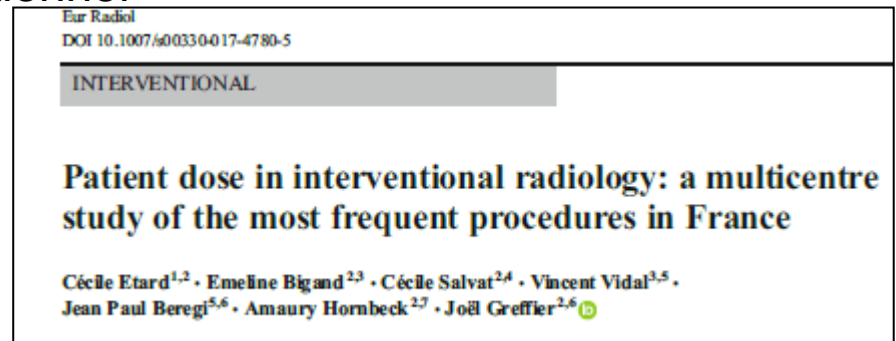
# Principaux résultats

- Comparaison avec la littérature
  - 75<sup>èmes</sup> centiles de cette étude généralement inférieurs
  - Peu de données récentes
    - Données USA (Miller et al., 2009) : issues d'une enquête 1999-2002
  - Evolution des technologies et sensibilisation des opérateurs à la RP Patient dans les 10 dernières années

# Conclusion/Perspectives

- Etude complète avec un nombre important de procédures recueillies
  - Pas d'équivalence dans la littérature
  - Possibilité d'inclure la RI dans la future décision ASN sur les NRD
- Exposition des patients dépend de l'évolution technologique et des techniques utilisés et disponibles
  - Nécessité d'une mise à jour régulière des NRD
- Futures études :
  - Autres procédures non étudiées ici, en particulier : procédures sous arceau de bloc opératoire ou scanner interventionnel

- Rapport SFPM 2017 n°XX



Un grand merci aux physiciens, radiologues,  
manipulateurs... des 36 centres participants, pour le  
travail de collecte et de vérification des données

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

# Références bibliographiques

- Bleeser F, Hoornaert MT, Smans K, *et al.* (2008) Diagnostic reference levels in angiography and interventional radiology: a Belgian multi-centre study. *Radiat Prot Dosimetry* 129: 50-55
- Vaño E, Järvinen H, Kosunen A, *et al.* (2008) Patient dose in interventional radiology: a european survey. *Radiat Prot Dosimetry* 129: 39-45
- Kien N, Réhel JL, Etard C, Aubert B (2011) Patient dose during interventional neuroradiology procedures: Results from a multi-center study. *Journal de radiologie* 92: 1101-1112
- Miller DL, Kwon D, Bonavia GH (2009) Reference Levels for Patient Radiation Doses in Interventional Radiology: Proposed Initial Values for U.S. Practice. *Radiology* 253: 753-764
- D'Ercole L, Thyron FZ, Bocchiola M, Mantovani L, Klersy C (2012) Proposed local diagnostic reference levels in angiography and interventional neuroradiology and a preliminary analysis according to the complexity of the procedures. *Physica Medica* 28: 61-70
- Hadid L, Waryn MJ, Ajavon Y, Seror O, Sellier N (2014). Local dose reference levels for abdominal interventional radiology procedures. Poster C-2053, ECR Congress 2014, DOI 10.1594/ecr2014/C-2053.
- Zotova R, Vassileva J, Hristova J, Pirinen M (2012) A national patient dose survey and setting of reference levels for interventional radiology in Bulgaria. *Eur Radiol* 22:1240-1249
- Vaño E, Fernandez JM, Sanchez RM, *et al.* (2013) Patient Radiation Dose Management in the Follow-Up of Potential Skin Injuries in Neuroradiology. *Am J Neuroradiol* 34:277–82
- Magnier F, Réhel JL, Aubert B (2009) Contribution to establishment of reference levels in vascular diagnostic and interventional radiology. *Journal de Radiologie* 90: 1259
- Pitton MB, Kloeckner R, Schneider J, Ruckes C, Bersch A, Düber C (2012) Radiation Exposure in Vascular Angiographic Procedures. *J Vasc Interv Radiol* 23:1487–1495