

Radiologie interventionnelle : enjeux et responsabilités

Fiche n°5 : Radiologie interventionnelle et actes radioguidés : état des lieux de la région Nord – Pas-de-Calais

> Méthodologie

Les données présentées sont issues de l'enquête menée par la division de Lille de l'ASN en 2013 sur l'activité des établissements identifiés comme concernés par la radiologie interventionnelle et les actes radioguidés. Ces établissements sont ceux :

- ayant déclaré leur activité auprès de l'ASN à l'aide du formulaire de détention/utilisation de générateurs de rayons X ; et
- disposant d'une autorisation délivrée par l'ARS¹ pour une activité de chirurgie, de cardiologie interventionnelle et/ou de neuroradiologie interventionnelle.

Cette enquête, basée sur l'envoi d'un questionnaire, avait pour objectif de recenser :

- l'activité de l'établissement avec les spécialités exercées, le nombre d'actes pour l'année 2012 pour chacune des spécialités et leur lieu de réalisation ;
- les types et le nombre d'appareils utilisés en radiologie interventionnelle : amplificateur de brillance, table télécommandée, scanner et capteur plan en fonction des lieux de réalisation (salles de radiologie, salles dédiées [cardiologie, neuroradiologie,...] et bloc opératoire) ;
- le nombre d'appareils munis d'un dispositif de mesure de dose permettant de connaître le PDS² (voir fiche n°3 - Appareils détenus : régime administratif, état des lieux, contrôles réglementaires) ;
- des informations sur le personnel susceptible d'intervenir sur l'optimisation de la dose au patient (MERM³ et PSRPM⁴), ainsi que sur les équipements de protection collective et individuelle ;
- les actes les plus courants et/ou irradiants par spécialité ;
- les protocoles machines et les temps de scopie par spécialité ;
- les démarches d'optimisation (exploitation des PDS, utilisation de la scopie pulsée, mise en place de niveaux de référence des actes de radiologie interventionnelle et des actes radioguidés (NRI⁵)...).

Le taux de retour de ce questionnaire dans les délais impartis est de 78%.

La division de l'ASN de Lille tient à remercier l'ensemble des établissements ayant répondu à ce questionnaire pour leur investissement.

> Limites de l'enquête

Représentativité des données analysées

Le taux de retour étant de 78%, les données présentées ne se veulent donc pas exhaustives. Néanmoins, le taux de participation est suffisant pour considérer qu'il est représentatif de l'activité de la région Nord – Pas-de-Calais.

Données relatives aux actes les plus irradiants et/ou les plus courants

Pour permettre une comparaison par spécialité entre les différents établissements sur les actes les plus courants et/ou les plus irradiants, il a été demandé d'identifier 3 actes et de fournir les codes CCAM⁶ associés. Il était demandé de relever, pour chaque code, le PDS associé en précisant l'unité (par exemple Gy.cm²), le nombre d'actes réalisés en 2012, le temps de scopie ainsi que le nombre d'images. Ces restrictions sur les données relevées avaient pour objectif de proposer un recensement peu contraignant afin de permettre un retour rapide des questionnaires.

Concernant le PDS, le temps de scopie et le nombre d'images, il était demandé d'indiquer un ordre de grandeur (pour une personne entre 70 et 80 kg) ou un min/max sur l'année 2012.

¹ ARS : Agence régionale de santé

² PDS : produit dose surface

³ MERM : Manipulateur en électroradiologie médicale

⁴ PSRPM : personne spécialisée en radiophysique médicale

⁵ NRI : niveau de référence en radiologie interventionnelle

⁶ CCAM : Classification Commune des Actes Médicaux

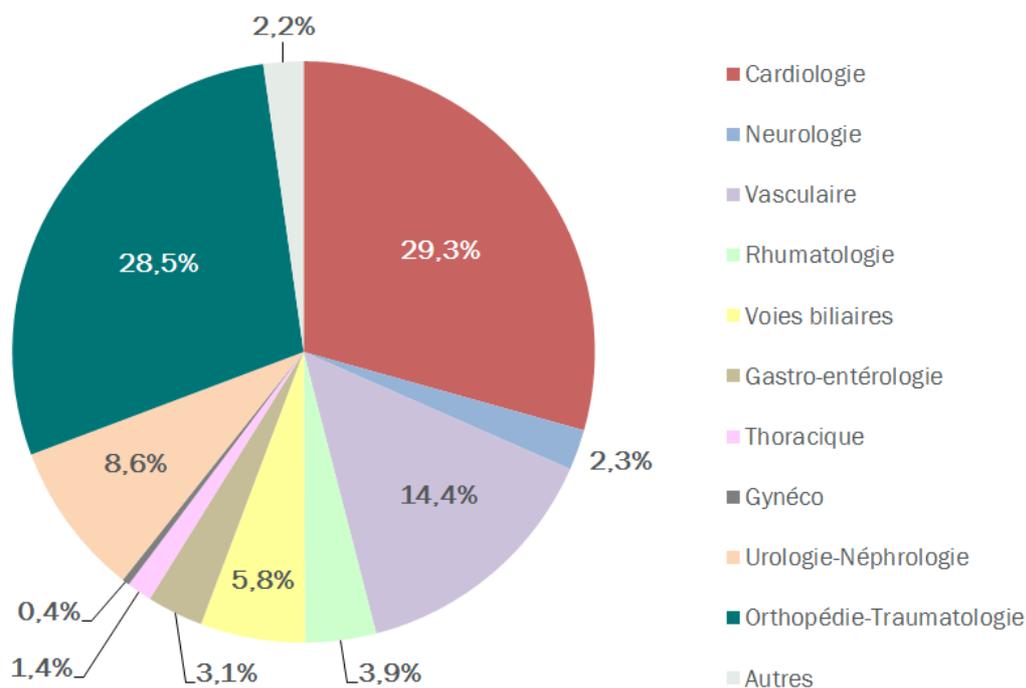
Dans certains établissements, en particulier au bloc opératoire, les données étaient incomplètes : absence de PDS, erreur sur les unités, absence de précision sur le critère retenu (ordre de grandeur pour un patient standard ou min/max). Les incohérences ont été levées mais l'absence de réponse n'a pu être corrigée.

De ce fait, les données présentées concernant les PDS des actes les plus irradiants et/ou les plus courants ne se veulent pas être une valeur de niveaux de référence pour ces actes mais une première estimation très large de ce qui est pratiqué dans la région Nord – Pas-de- Calais.

> Distribution des actes en fonction des locaux et spécialités - doses associées

> Répartition des actes en fonction des spécialités

Le graphique 1 et le tableau 1, ci-après, présentent la proportion des actes réalisés pour chacune des spécialités en fonction du service réalisateur de l'acte.



Graphique 1 : Proportion des actes réalisés par spécialité

	Radiologie/Scanner	Salles dédiées	Bloc opératoire
Cardiologie	2%	86%	12%
Neurologie	0%	57%	43%
Vasculaire	26%	10%	64%
Rhumatologie	100%	-	-
Voies biliaires	9%	-	91%
Gastro-entérologie	6%	-	94%
Thoracique	2%	-	98%
Gynéco	18%	-	82%
Urologie-Néphrologie	12%	11%	77%
Orthopédie-Traumatologie	26%	-	74%
Autres (essentiellement pose de PAC)	52%	-	48%

ex : pour les actes recensés en cardiologie, 86% sont réalisés en salles dédiées, 12% au bloc opératoire et 2% dans le service d'imagerie médicale

Tableau 1 : Proportion des actes réalisés par spécialité

La répartition des actes par spécialité montre qu'à elles seules la cardiologie et l'orthopédie-traumatologie représentent 3/5 des actes recourant aux rayons X.

Enjeux identifiés au vu de la répartition des actes

- la majorité des actes a lieu au bloc opératoire (52%) pour des durées d'émissions de rayons X faibles mais courantes → enjeux travailleurs
- 1/4 des actes réalisés concernent la cardiologie interventionnelle en salles dédiées, spécialité qui peut nécessiter une utilisation longue des rayons X → enjeux patients et travailleurs.

Environ 450 codes CCAM impliquant un acte de radiologie interventionnelle ou un acte radioguidé ont été identifiés pour cette enquête.

La liste présentée en annexe 1 reprend, selon les déclarations des établissements, les actes les plus couramment pratiqués et/ou les plus irradiants pour la radiologie, la scanographie et le bloc opératoire par spécialité. Les PDS sont donnés à titre d'information et ne se veulent pas être des éléments permettant de valider un niveau de référence interventionnel.

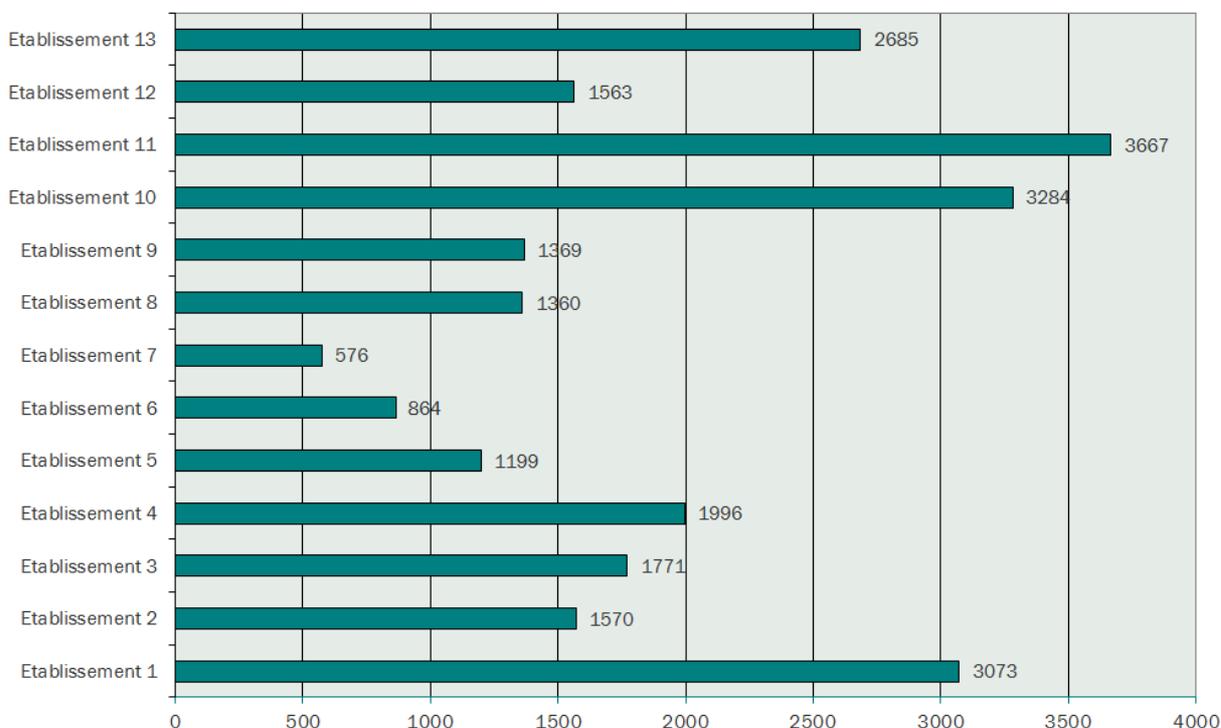
La liste présentée en annexe 2 reprend, pour chaque spécialité et lieux de réalisation, les principaux actes identifiés comme courants ou irradiants après compilation des données de l'ensemble des établissements.

> *Cardiologie interventionnelle*

L'ensemble des établissements exerçant une activité de cardiologie interventionnelle ayant répondu à l'enquête, il est possible de présenter des éléments complets concernant cette spécialité.

La cardiologie interventionnelle représente 1/4 de l'activité de la région avec des actes longs susceptibles d'entraîner des effets déterministes.

Le graphique 2 présente la répartition de l'activité de cardiologie interventionnelle sur la région Nord – Pas-de-Calais pour l'année 2012⁷. Le tableau 2 présente les 3 actes recensés comme les plus fréquemment réalisés en cardiologie interventionnelle.



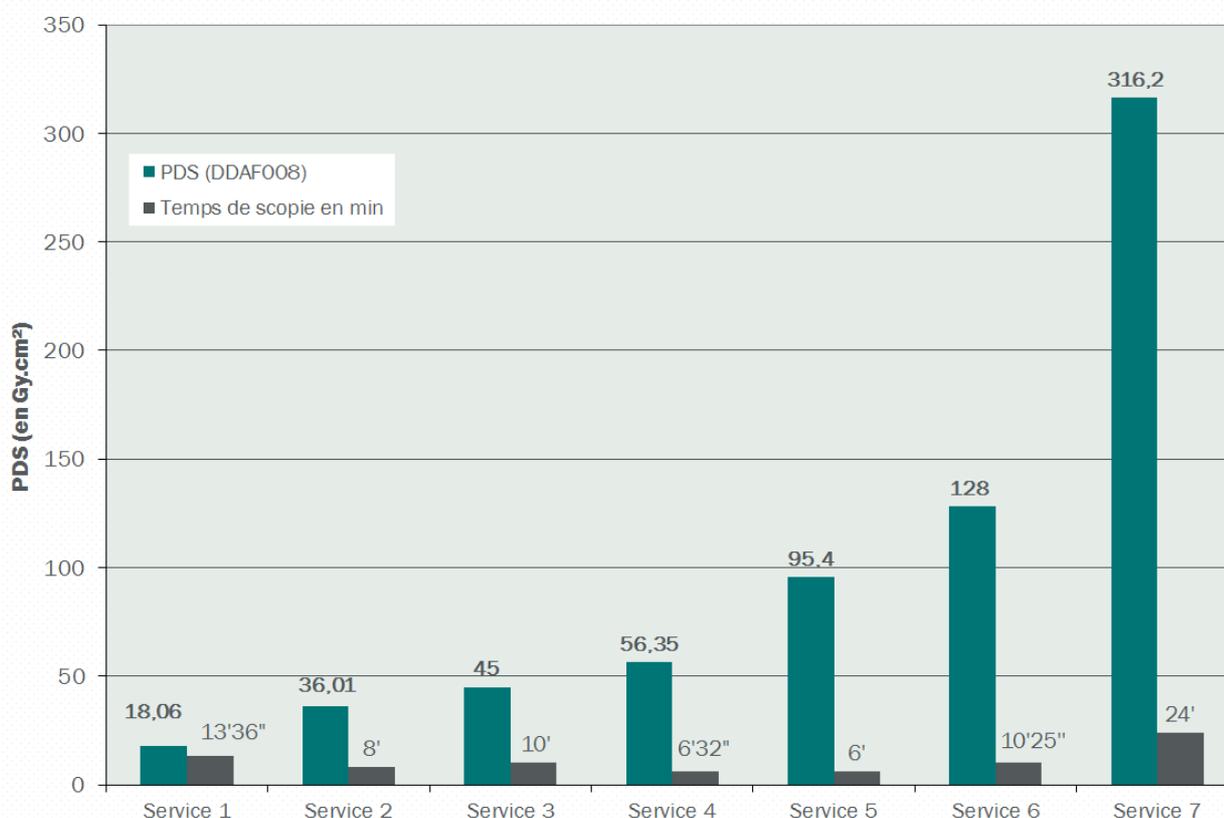
Graphique 2 : répartition de l'activité de cardiologie interventionnelle sur la région Nord – Pas-de-Calais pour l'année 2012

⁷ Ces résultats sont issus des déclarations des établissements concernés et sont susceptibles de ne pas être exhaustifs

Codes CCAM	Intitulé	PDS moyen (Gy.cm ²)	Temps de scopie moyen (min, sec)	Nombre d'actes en 2012
DDQH009	Artériographie coronaire sans ventriculographie	30	4'22"	6901
DDAF008	Dilatation intraluminale	99	7'50"	3361
DDQH012	Artériographie coronaire avec ventriculographie	34	3'50"	2504

Tableau 2 : actes recensés comme les plus fréquemment réalisés en cardiologie interventionnelle selon les établissements avec leur PDS moyen, leur temps de scopie moyen et leur nombre d'actes pour l'année 2012

Concernant la dilatation intraluminale (DDAF008), une comparaison des données entre les services ayant identifiés cet acte comme courant et/ou irradiant est présentée dans le graphique 3.



Graphique 3 : PDS et temps de scopie pour la dilatation intraluminale (DDAF008)

A la lecture de ce graphique, des différences notables, recensées ci-après, apparaissent entre les services. Nous y avons ajouté l'état de nos connaissances sur la vétusté des équipements utilisés, ce qui nous donne une indication sur les possibilités plus ou moins importantes d'optimisation de la dose délivrée.

- Pour le service 1, la dose est assez faible (18 Gy.cm²) et la durée de scopie assez élevée (13 min). Ce service dispose d'appareils récents.
- Pour le service 4, la durée de scopie est d'environ 6 minutes et la dose est de 56.35 Gy.cm². Ce service dispose d'appareils anciens.
- Pour le service 5, la durée de scopie est à peu près similaire à celle du service 4 or la dose est quasiment doublée. Cet établissement dispose d'appareils modernes et anciens.

En prenant en compte tous ces éléments, il est possible d'émettre les hypothèses suivantes pour expliquer les différences relevées :

- ce type d'acte est réalisé avec un appareil ancien difficilement réglable ;
- le patient bénéficiant de l'acte n'était pas une personne correspondant au « standard » de notre questionnaire (70/80 kg) ;
- ce type d'acte est réalisé avec un appareil récent mais l'utilisateur n'utilise pas l'ensemble des fonctionnalités de réduction de dose.

Cette étude étant limitée, ces hypothèses ne peuvent être validées. Néanmoins, ce sont des pistes de réflexions qui peuvent être engagées par les établissements pour utiliser de manière optimale leurs équipements.

> **Neuroradiologie interventionnelle**

Un seul établissement est autorisé sur la région Nord – Pas-de-Calais.

Le tableau 3, ci-dessous, présente les 2 actes identifiés comme les plus courants et/ou les plus irradiants.

Codes CCAM	Intitulé	Nombre d'actes en 2012	PDS moyen (Gy.cm ²)	Temps de scopie moyen (min, sec)	Nombre d'images
EBQH002	Artériographie sélective de 3 axes cervicocéphaliques ou plus, par voie artérielle transcutanée	825	86	7'	300
EASF004	Embolisation suprasélective unilatérale ou bilatérale de branche de l'artère carotide interne, par voie artérielle transcutanée	110	200	40'	642

Tableau 3 : actes recensés comme les plus fréquemment réalisés en neuroradiologie interventionnelle selon l'établissement avec leur PDS moyen, leur temps de scopie moyen et leur nombre d'actes pour l'année 2012

> **Scanner interventionnel**

Sur les établissements ayant répondu à l'enquête, 49 % pratiquent des actes interventionnels sous scanner.

Les actes les plus souvent réalisés sont les arthrographies, les infiltrations principalement du rachis, les drainages et biopsies d'organes profonds.

Les principaux actes identifiés par l'enquête sont disponibles en annexes 1 et 2.

> **Bloc opératoire**

Les résultats de l'enquête ont permis de confirmer la diversité des spécialités utilisant des rayons X.

Les annexes 1 et 2 au présent document présentent la répartition des actes en fonction des spécialités les plus couramment remontés dans le cadre de l'enquête.

Par ailleurs, certains établissements ont été dans l'incapacité de recenser les actes par code CCAM ou de fournir des indications sur le PDS ou le nombre d'actes. La proportion d'actes réalisés au bloc opératoire présentée dans le présent document est donc sous-estimée par rapport à l'activité réelle de la région.

Les données sont fournies à titre indicatif.

> Personnel susceptible d'intervenir dans l'optimisation de la dose délivrée

> Le manipulateur en électroradiologie médicale - MERM

Pour 70% des cas, il est complètement absent du bloc opératoire. Il n'est présent que de manière partielle dans 30% des cas et le plus souvent lors de procédures complexes.

> La personne spécialisée en radiophysique médicale - PSRPM

80% des établissements font appel à une PSRPM, le plus souvent externe. Seuls 2 établissements font appel à une PSRPM interne. Parmi ces 2 établissements, l'un fait appel à 2 PSRPM dont l'une est externe et intervient sur l'activité de radiologie interventionnelle.

Bien que l'ensemble de leurs missions soit défini dans l'arrêté du 19 novembre 2004 modifié, leur domaine d'intervention peut être très variable. En effet, en fonction des prestations demandées par l'établissement, elles peuvent simplement participer à l'élaboration du POPM jusqu'à être à l'origine de la création de protocoles.

Recommandations de l'ASN – dimensionner les besoins en radiophysique médicale

> La PSRPM :

- participe au choix des équipements émetteurs de rayons X, ainsi qu'au processus de réception ;
- participe à l'élaboration et à l'optimisation des protocoles et des procédures avant leur mise en application et en routine ;
- est garante de la qualité d'image à travers le contrôle qualité des équipements ;
- intervient régulièrement dans le processus de formation continue des opérateurs propre à chaque installation.

> Le MERM joue un rôle important dans l'utilisation quotidienne des équipements, le réglage des paramètres en particulier.

Guide de l'ASN et de la SFPM – Besoins, conditions d'intervention et effectifs en physique médicale

Disponible sur les sites Internet : www.asn.fr et www.sfpm.asso.fr

> Démarche d'optimisation

Dans le cadre de l'enquête, la division de Lille de l'ASN a souhaité réaliser, dans ces établissements, un état des lieux de la mise en oeuvre du principe d'optimisation à travers certains paramètres décrits ci-après :

- les réglages générateurs (fonction $\frac{1}{2}$ dose ou $\frac{1}{4}$ dose⁸, utilisation de protocoles, collimation, scopie pulsée⁹ ...)
- le relevé des doses en vue d'exploitation ;
- la mise en place de niveaux de référence interventionnel.

> les réglages générateurs (fonction $\frac{1}{2}$ dose ou $\frac{1}{4}$ dose, utilisation de protocoles, collimation, scopie pulsée, ...)

Considérant que la démarche d'optimisation des doses par le réglage des appareils est couramment réalisée en radiologie et en salles dédiées, la division de Lille a souhaité identifier les réglages les plus souvent effectués sur les amplificateurs de bloc opératoire.

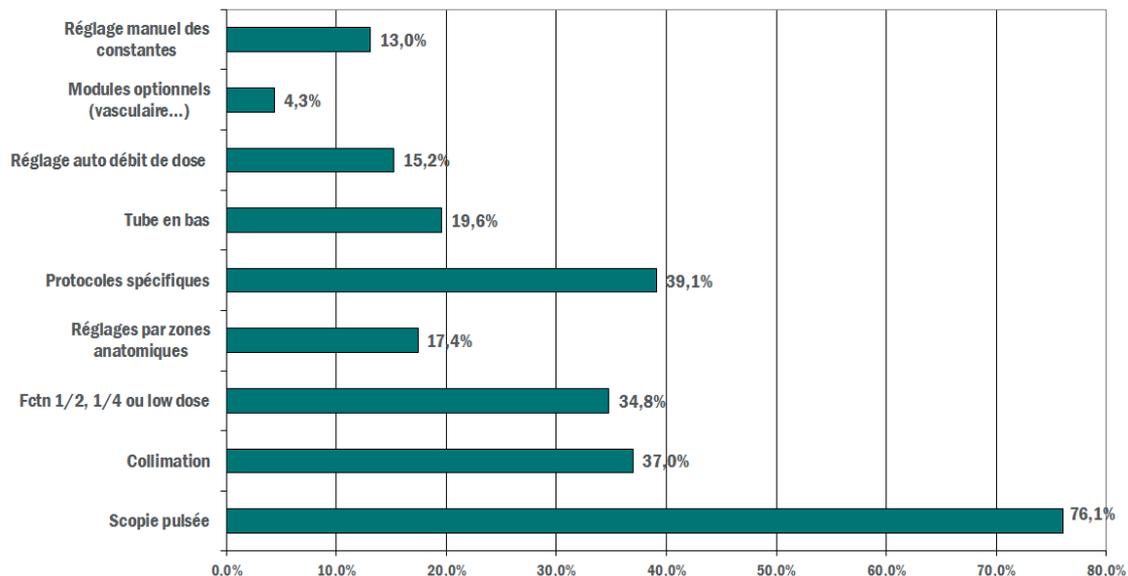
Ainsi, à la question « *Au bloc opératoire, quels sont les réglages sur les générateurs de RX couramment utilisés en vue d'optimiser les doses reçues par les patients (mode de scopie pulsée, collimation, demi dose, logiciels, protocoles...)?* », les réponses sont principalement le mode de scopie pulsée (78%), l'utilisation de protocoles spécifique (40%) et la collimation.

⁸ Fonction permettant de diminuer de moitié ou d'un quart la dose

⁹ Mode de scopie fonctionnant par impulsion. Ce mode entraîne une légère diminution de la qualité d'image mais permet une réelle optimisation de la dose

La scopie pulsée permet de réduire la dose jusqu'à 50% ; elle semble être utilisée de manière courante par les opérateurs (76% - voir graphique 4). Ce chiffre apparaît néanmoins bien supérieur à ce qui est constaté lors des inspections. L'utilisation et la mise en place de protocoles adaptés aux zones anatomiques s'observent sur les appareils récents, qui sont munis de ces options. Il peut aussi exister des modules optionnels dédiés à une spécialité comme le vasculaire ou l'orthopédie mais qui sont très peu utilisés.

Le graphique 4, ci-dessous, présente les réponses formulées.



Graphique 4 : Réglages des appareils utilisés en vue d'optimisation de la dose délivrée par les amplificateurs utilisés au bloc opératoire

Ces réponses sont néanmoins à nuancer au regard des constats relevés lors des inspections de la division de Lille de l'ASN. En effet :

- les chirurgiens utilisant les rayons X ne disposent que rarement d'une formation à l'utilisation de l'équipement (19% selon les inspections menées sur la période 2010-2012). Cette formation est généralement délivrée par le fournisseur à la livraison du matériel ; elle n'est donc délivrée qu'aux chirurgiens présents voulant la suivre. Les praticiens ne connaissent pas toujours les fonctionnalités permettant de diminuer la dose. Les protocoles « constructeur » font rarement l'objet d'échanges avec eux afin de définir une exposition faible compatible avec une qualité d'image suffisante pour la bonne réalisation de l'acte ;
- l'absence de MERM au bloc opératoire est souvent corrélée au fait que le générateur de rayons X est utilisé avec le protocole par défaut qui n'est généralement pas réglé sur la scopie pulsée. L'ASN rappelle d'ailleurs que les IDE et les IBODE ne sont pas autorisés à régler les appareils et déclencher les rayons X ;
- les attestations de formation à la radioprotection des patients de l'ensemble des praticiens n'ont été présentées que dans 6% des structures inspectées. Il a été constaté une absence de formation pour 13% des structures inspectées. Pour les autres structures, il a été constaté l'absence de formation d'une partie du personnel expliquée par le refus des praticiens à suivre cette formation qui est portant un prérequis indispensable à l'utilisation des équipements.

Recommandations de l'ASN

- > **Renforcer et entretenir la formation technique des opérateurs (médecins et MERM) à l'utilisation des installations en lien avec le constructeur et la PSRPM.** Cette formation devra préciser tous les moyens d'optimisation possible de la dose disponibles sur l'installation.
- > **S'assurer que l'ensemble des praticiens dispose de la formation à la radioprotection des patients (prérequis indispensable à l'utilisation des équipements).**
- > **Définir des protocoles pour les actes les plus courants en lien avec le constructeur et la PSRPM.**

> **Relevé des doses pour identifier les actes susceptibles d'entraîner des effets déterministes afin d'établir des niveaux de références interventionnels locaux (NRI)**

Les résultats de l'enquête montrent que cette démarche existe pour les équipements utilisés dans des salles dédiées, néanmoins, elle ne concerne que très rarement les blocs opératoires. Le tableau 4 synthétise les réponses.

Recensement du PDS pour identification des actes à risque	Oui	52,9%
	Non	43,1%
	En cours	3,9%
Mise en place de NRI	Oui	17,6%
	Non	72,5%
	En cours	9,8%

Certains établissements envisagent, via le recensement du PDS, de mettre en place des NRI locaux.

A ce jour, seuls quelques centres (principalement ceux ayant une autorisation de cardiologie interventionnelle) ont mis en place une démarche de suivi des patients qui ont reçu une dose supérieure à 2 ou 3 Gy (ou PDS > 200/300 Gy.cm²).

Recommandations de l'ASN

- > **Identifier les actes à risques et les patients à risques (obésité, diabète, traitements en cours...) et définir les modalités de suivi des patients** bénéficiant d'actes susceptibles d'entraîner des effets tissulaires. Les « solutions pour la sécurité des patients » (SSP) relatives au suivi des patients après un acte interventionnel, publié par la HAS, en lien avec l'ASN, élaborées sur la base du retour d'expérience des centres ayant déclaré des effets tissulaires à l'ASN, constituent, en ce sens, une aide pour les établissements. Il est ainsi nécessaire de :
 - Conduire une réflexion en amont sur le type d'appareil utilisé en fonction des actes à réaliser ;
 - Définir des seuils de dose afin de mettre en place un suivi des patients lorsque les effets tissulaires sont prévisibles ou anticipés ;
 - Assurer la prise en charge et le suivi des patients dans une démarche pluridisciplinaire en prenant en compte, le cas échéant, les interventions précédemment réalisées.
- > **Mettre en place une démarche d'évaluation des pratiques professionnelles (EPP)**, pour répondre aux enjeux de sécurité des patients. A cet effet, la dose délivrée aux patients doit faire l'objet d'une évaluation sur la base de niveaux de référence dosimétriques locaux qu'il appartient à chaque établissement de définir. Le guide méthodologique de la HAS sur la radioprotection du patient met à disposition des outils pratiques. Ainsi, il est important :
 - De disposer en temps réel des informations dosimétriques ;
 - D'établir des seuils d'alerte en cours d'intervention afin d'attirer la vigilance de l'opérateur sur le niveau de dose atteint et de modifier les paramètres en conséquence quand cela est possible ;
 - De réaliser une impression et/ou un enregistrement informatisé systématique des indicateurs dosimétriques disponibles à intégrer au dossier patient et d'en effectuer une analyse régulière en lien avec la PSRPM ;
 - D'établir des niveaux de référence dosimétriques locaux, en terme de PDS, de temps de scopie, de dose au point de référence (Air Kerma), du nombre de séquence et du nombre d'images en graphie servant d'outils à l'optimisation des procédures réalisées et à l'évaluation des pratiques.
- > **Conserver les données dosimétriques nécessaires à l'estimation des doses dans les dossiers patients**, tels que les rapports de dose lorsque ces derniers sont disponibles, les paramètres d'acquisition, la durée totale de l'opération, les temps de scopie et le nombre d'images en graphie ainsi que les incidences principales.

Guide pratique de la radiologie interventionnelle – proposé par la Société Française de Radiologie et sa Fédération de Radiologie Interventionnelle (SFR-FRI) consultable sur le www.sfrnet.org

<http://www.sfrnet.org/sfr/professionnels/5-referentiels-bonnes-pratiques/guides/Index.phtml>

Annexe 1

Liste des actes, identifiés comme courants et/ou irradiants par au moins deux établissements,
avec le PDS associé, présentée par service et par spécialité

NR : Non renseigné

Service de radiologie

Spécialités	Codes CCAM	Intitulé	PDS associés pour chaque acte (Gy.cm ²)
Musculo squelettique	NZLH002	Injection thérapeutique d'agent pharmacologique dans une articulation ou une bourse séreuse du membre inférieur, par voie transcutanée avec guidage radiologique	1,372
			0,5
			NR
			1,5
			0,0015
			6,6
	LHQH001	Arthrographie d'articulation vertébrale postérieure	2,6
			0,1
	MEQH001	Arthrographie de l'épaule	1
			0,91
			0,357
			1
			5,13
			1,11
			NR
5			
Urologie Néphrologie	JACH001	Néphrostomie, par voie transcutanée avec guidage échographique et/ou radiologique	7,552
			43,26
			9,5
JDQH001	Urétrocystographie rétrograde	2,715	
		21,93	
Gynécologie	JKQH001	Hystérogaphie	10,9
			7,5
Gastro-entérologie	HFCH001	Gastrostomie, par voie transcutanée avec guidage échographique et/ou radiologique	3,3
			1,29
			3,8

Scanner Interventionnel

Spécialités	Codes CCAM	Intitulé	PDL associés pour chaque acte (mGy.cm)
Neurologie	AHLH007	Infiltration thérapeutique de nerf spinal à l'émergence rachidienne, avec guidage scanographique	136
			167,5
			120
			1192
			225
			571
			51
			31
	LHHH002	Biopsie osseuse et/ou discale de la colonne vertébrale, par voie transcutanée avec guidage scanographique	296,28
			827
			140

Annexe 1

Liste des actes, identifiés comme courants et/ou irradiants par au moins deux établissements, avec le PDS associé, présentée par service et par spécialité

Spécialités	Codes CCAM	Intitulé	PDL associés pour chaque acte (mGy.cm)
Infiltration	LHLH002	Infiltration thérapeutique d'articulation vertébrale postérieure, par voie transcutanée avec guidage scanographique	342
			187,6
			150
			220
			20
			433
			150
			273
			370
			1080,4
Ponctions/Biopsies	HLHH006	Biopsie du foie sur une cible, par voie transcutanée avec guidage scanographique	536,25
			1634
			404
			634
	ZZHH006	Ponction ou cytoponction d'un organe profond sur une cible, par voie transcutanée avec guidage scanographique	2363
			831
			324
			NR
			1710
			1142
	ZZJH003	Drainage d'une collection d'un organe profond, par voie transcutanée avec guidage scanographique	586
			334,98
			1434
			NR
			906
			450
			420
			2003,25
	ZZHH008	Biopsie d'un organe profond sur une cible, par voie transcutanée avec guidage scanographique	412
			1300
			784
			886
			NR
			550
	ZZJH001	Évacuation d'une collection d'un organe profond, par voie transcutanée avec guidage scanographique	460
			680
			459
	HLHH002	Ponction de collection hépatique, par voie transcutanée avec guidage scanographique	1995
NR			
842			
			1735
Arthroscanner	MZQH001	Arthrographie du membre supérieur avec scanographie [Arthroscanner du membre supérieur]	1088
			2199
			NR
			700
			487
			21,2

Annexe 1

Liste des actes, identifiés comme courants et/ou irradiants par au moins deux établissements, avec le PDS associé, présentée par service et par spécialité

Bloc opératoire

Spécialités	Codes CCAM	Intitulé	PDS (Gy.cm²)	Durée de scopie (min, s)	Nombre d'images
Vasculaire	EBLA003	Pose d'un cathéter relié à une veine profonde du membre supérieur ou du cou par voie transcutanée, avec pose d'un système diffuseur implantable sous-cutané	0,35	1 s	NR
			0,075	10 s	5
			10,9	2 min 25 s	NR
			1,30E-04	2 min	0
			0,027	NR	NR
			1	30 s	NR
			0,3	6 s	NR
			0,035	8 s	NR
			30,1	2 min	0
			0,143	6 s	7
			NR	NR	NR
			NR	NR	NR
			NR	NR	NR
			NR	NR	NR
			NR	1 min 30 s	NR
			NR	NR	NR
			0,18	15 s	NR
			NR	NR	NR
	0,738	9 s	NR		
	0,15	6 s	NR		
	5,27E-04	6 s	NR		
	EDAF003	Dilatation intraluminaire de l'artère iliaque commune et/ou de l'artère iliaque externe avec pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	0,0264	6 min 26 s	10
			NR	NR	NR
			2540?	8-9 min	NR
			NR	10 min	NR
	EEAF003	Dilatation intraluminaire d'une artère du membre inférieur sans pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	0,291	1 min 15 s	NR
			0,56	2 min	160
			0,14 - 0,2	4 min	0
			4,00E-04	8 min 24 s	NR
	EEAF004	Dilatation intraluminaire d'une artère du membre inférieur avec pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	0,784	4 min 22 s	NR
			0,0571	5 min 60 s	3
			30	5 min	NR
			7,2	6 min	374
0,14 E- 0,2			4 min	0	
EDAA003	Dilatation intraluminaire de l'artère iliaque et/ou de l'artère fémorale, au cours d'une intervention restauratrice de l'aorte, de l'artère iliaque ou de l'artère fémorale	60	3 min	NR	
		12	3 min	0	
		NR	NR	NR	
Cardiologie	DELF005	Implantation d'un stimulateur cardiaque définitif, avec pose d'une sonde intraatriale ou d'une sonde intraventriculaire droite par voie veineuse transcutanée	0,14	4 min	0
			10	3 min	NR
			10	2 min 65 s	NR
			28	26 min	NR
			NR	NR	NR
			NR	NR	NR
			1	1 min	NR
0,2	2 min 18 s	NR			
0,021	14 s	NR			

Annexe 1

Liste des actes, identifiés comme courants et/ou irradiants par au moins deux établissements, avec le PDS associé, présentée par service et par spécialité

Spécialités	Codes CCAM	Intitulé	PDS (Gy.cm ²)	Durée de scopie (min, s)	Nombre d'images	
	DELF007	Implantation d'un stimulateur cardiaque définitif, avec pose d'une sonde intraatriale ou intraventriculaire droite par voie veineuse transcutané	0,855	1 min	NR	
			2,144	3 min 25 s	2	
			1,795	1 min 15 s	6	
			8	1 min 17 s	NR	
	DEQF003	Exploration électrophysiologique cardiaque par sonde intracavitaire droite, par voie veineuse transcutanée	2,93	2-3 min	NR	
			8	1 min	0	
	DEPF012	Interruption complète de circuit arythmogène au niveau de l'isthme cavotricuspidien avec courant de radiofréquence, par voie veineuse transcutanée	34	32 min	NR	
			8	5 min	NR	
			21	4 min	0	
Voies biliaires et pancréatiques	HMFC004	Cholécystectomie, par coelioscopie	49,4	50 s	4	
			6,52	60s à 120 s	NR	
			1,2	20 s	NR	
			NR	NR	NR	
			NR	1 à 2 min	NR	
			0,2	20 s	2	
			0,018	NR	NR	
			0,673	13 s	NR	
			0,017	6 s	2	
	HMGE002	Ablation de calcul de la voie biliaire principale, par oeso-gastro-duodéoscopie	0,589	12 s	4	
			11	4 min 30 s	NR	
			NR	10 min	NR	
			NR	NR	NR	
			1,2	18 s	NR	
			17,12	6 min	NR	
	HMLE002	Pose d'une endoprothèse biliaire, par oeso-gastro-duodéoscopie	23	11 min	1	
			NR	NR	NR	
			NR	10 min	NR	
	HMQH008	Cholangiographie et/ou pancréaticographie (wirsungographie) peropératoire	40	10 min	NR	
			4,05	4 min 17 s	0	
			0,33	4 s	6	
			NR	20 s	NR	
			NR	NR	NR	
			NR	NR	NR	
	Neurologie	LFDA009	Arthrodèse intercorporeale d'un spondylolisthésis lombal avec réduction, avec ostéosynthèse, par abord postérieur	31	4 min	NR
				44	18 s	18
	Digestif	HELE002	Pose d'une endoprothèse de l'oesophage, par endoscopie	4,8	1 min	NR
				1,956	40 s	NR
	Urologie Néphrologie	JCQE003	Urétéroscopie rétrograde, par voie urétrale	1,69	20 s	0
				NR	NR	NR
25				5 min	NR	

Annexe 1

Liste des actes, identifiés comme courants et/ou irradiants par au moins deux établissements, avec le PDS associé, présentée par service et par spécialité

Spécialités	Codes CCAM	Intitulé	PDS (Gy.cm ²)	Durée de scopie (min, s)	Nombre d'images
	JCGE001	Ablation et/ou fragmentation de calcul de l'uretère pelvien, par urétéroscopie rétrograde	0,16	30 s	2
			0,094	1 min 48 s	NR
	JCGE006	Ablation et/ou fragmentation de calcul de l'uretère lombal, par urétéroscopie rétrograde	40	7 min	NR
			NR	NR	NR
			2,5	NR	NR
			0,15	28 s	NR
	JCGE004	Ablation d'une endoprothèse urétérale, par endoscopie rétrograde	1,18	11 s	4
			0,0661	1 min	NR
	JANE002	Fragmentation intrarénale de calcul caliciel inférieur avec ondes de choc ou laser [Lithotritie intrarénale], par urétéronéphroscopie	4,23	1 min	NR
			2,5	1 min	NR
	JBQH002	Urétéropyélographie rétrograde [UPR]	1,45	1 min 48 s	NR
			NR	32 sec	NR
			0,173	32 s	NR
			2,5	NR	NR
	JCLH001	Pose d'une endoprothèse urétérale, par voie transcutanée avec guidage échographique et/ou radiologique	0,43	NR	NR
			3,2	NR	NR
	JCLE001	Pose d'une sonde urétérale à visée thérapeutique, par endoscopie rétrograde	0,2	12 min	NR
			0,053	41 s	NR
			NR	NR	NR
			1	<20 s	NR
	JCLE002	Pose d'une endoprothèse urétérale, par endoscopie rétrograde	0,11	15 min	NR
			0,152	36 s	NR
			0,0158	1 min 42 s	NR
			40	7 min	NR
			1,29	3 min	2
			NR	NR	NR
			NR	NR	NR
			6,52	1 min	NR
			1	<20 s	NR
			0,53	1 min	NR
	60	50 s	NR		
	JANM001	Lithotritie extracorporelle du rein, avec guidage radiologique	0,00784	1 min 49 s	NR
			NR	NR	NR
2,5			NR	NR	
72 E-6			2 min	0	
Musculo squelettique	PAGA011	Ablation de matériel d'ostéosynthèse des membres sur un site, par abord direct	0,025	NR	NR
			NR	NR	NR
			NR	NR	NR
			NR	NR	NR
	8,00E-06	0,6	NR		
EEQH006	Artériographie unilatérale du membre inférieur, par injection intraartérielle fémorale transcutanée	1,56	4 min	280	
		1,55	3 min 40 s	NR	

Annexe 1

Liste des actes, identifiés comme courants et/ou irradiants par au moins deux établissements, avec le PDS associé, présentée par service et par spécialité

Spécialités	Codes CCAM	Intitulé	PDS (Gy.cm ²)	Durée de scopie (min, s)	Nombre d'images	
	NCCA017	Ostéosynthèse de fracture bimalléolaire complexe, à foyer ouvert	0,408	1 min 22 s	NR	
			0,15	10 s	NR	
			0,096	10 s	NR	
	NBCA001	Ostéosynthèse de fracture complexe de la patelle, à foyer ouvert	0,37	1 min 11 s	0	
			2,67	25 s	NR	
	NBCA006	Ostéosynthèse de fracture infratrochantérienne ou trochantérodiaphysaire du fémur	0,00768	1 min 49 s	NR	
			6,76	35 s	NR	
	NBCA010	Ostéosynthèse de fracture extracapsulaire du col du fémur	1,29	1 min	0	
			NR	NR	NR	
			0,62	20 s	NR	
	MCCA005	Ostéosynthèse de fracture de l'extrémité distale d'un os de l'avant-bras, à foyer ouvert	3,71	45 s	NR	
			1	<1 min	NR	
			NR	NR	NR	
	MCCB004	Ostéosynthèse de fracture ou de décollement épiphysaire de l'extrémité distale d'un os de l'avant-bras par broche, à foyer fermé	0,106	1 min 24 s	NR	
			0,0017	22 s	2	
			0,0114	NR	NR	
			NR	NR	NR	
			NR	NR	NR	
			NR	NR	NR	
			0,0242	1 min 7 s	NR	
			0,0788	20 s	NR	
	NEKA020	Remplacement de l'articulation coxofémorale par prothèse totale	1	< 1min	NR	
			0,0072	30 s	NR	
			0,8	<20 s	NR	
			NR	NR	NR	
	LDCA013	Ostéosynthèse de la colonne vertébrale avec exploration du contenu canalaire, par cervicotomie antérieure ou par cervicotomie antérolatérale	0,029	30 s	NR	
			1,8	2 min	NR	
			0,178	12 sec	NR	
				NR	NR	NR

Annexe 2 - Bilan par spécialité, par lieu de réalisation, des 40 principaux actes identifiés comme les plus courants ou les plus irradiants issu de la compilation des données de l'enquête sur l'activité 2012

Les PDS donnés ne se veulent en aucun cas des niveaux de référence. Ils représentent un ordre de grandeur selon les éléments transmis par les établissements ayant répondu à l'enquête.

❖ En radiologie

Code CCAM	Libellé	Nombre d'établissements identifiant cet acte	Nombre total d'actes pour les établissements	Valeur moyenne de PDS (Gy.cm ²)	Valeur min/max de PDS (Gy.cm ²)
MEQH001	Arthrographie de l'épaule	10	1046	1,87	0,375 < PDS < 5,13
JACH001	Néphrostomie, par voie transcutanée avec guidage échographique et/ou radiologique	3	45	20,1	7,6 < PDS < 43,3
DDAF006	Dilatation intraluminale d'un vaisseau coronaire avec pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	1	576	37	/
LHMH002	Spondyloplastie unique, par voie transcutanée avec guidage radiologique	1	62	35	/
JAKD001	Changement d'une sonde de néphrostomie ou de pyélostomie	1	21	28	/
AFQH001	Saccroradiculographie avec scanographie de la colonne vertébrale	1	48	35	/

❖ Scanner interventionnel

Code CCAM	Libellé	Nombre d'établissements identifiant cet acte	Nombre total d'actes pour les établissements	Valeur moyenne de PDL (mGy.cm)	Valeur min/max de PDL (mGy.cm)
LHLH002	Infiltration thérapeutique d'articulation vertébrale postérieure, par voie transcutanée avec guidage scanographique	10	700	323	20 < PDS < 1080
AHLH007	Infiltration thérapeutique de nerf spinal à l'émergence rachidienne, avec guidage scanographique	8	4598	312	31 < PDS < 1192
ZZJH003	Drainage d'une collection d'un organe profond, par voie transcutanée avec guidage scanographique	8	210	876	335 < PDS < 2003
MZQH001	Arthrographie du membre supérieur avec scanographie	6	1127	899	21,2 < PDS < 2199
ZZHH006	Ponction ou cytoponction d'un organe profond sur une cible, par voie transcutanée avec guidage scanographique	6	114	1274	324 < PDS < 2363
JACH003	Néphrostomie, par voie transcutanée avec guidage scanographique	1	33	2193	/

Annexe 2 - Bilan par spécialité, par lieu de réalisation, des 40 principaux actes identifiés comme les plus courants ou les plus irradiants issu de la compilation des données de l'enquête sur l'activité 2012

❖ Cardiologie interventionnelle

Code CCAM	Libellé	Nombre d'établissements identifiant cet acte	Nombre total d'actes pour les établissements	Valeur moyenne de PDS (Gy.cm ²)	Valeur min/max de PDS (Gy.cm ²)
DDAF008	Dilatation intraluminale d'un vaisseau coronaire avec artériographie coronaire, avec pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	7	3361	99,29	18 < PDS < 316
DDPF002	Recanalisation d'artère coronaire avec pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée (CTO)	1	83	325	/
DDQH009	Artériographie coronaire sans ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée	8	6901	30,45	5,7 < PDS < 82,4
DDQH012	Artériographie coronaire avec ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée	4	2504	34,35	4,35 < PDS < 65

❖ Neuroradiologie interventionnelle

Code CCAM	Libellé	Nombre d'établissements identifiant cet acte	Nombre total d'actes pour les établissements	Valeur moyenne de PDS (Gy.cm ²)	Valeur min/max de PDS (Gy.cm ²)
EASF004	Embolisation suprasélective unilatérale ou bilatérale de branche de l'artère carotide interne, par voie artérielle transcutanée	1	110	200	/
EBQH002	Artériographie sélective de 3 axes cervicocéphaliques ou plus, par voie artérielle transcutanée	1	825	86	/

Annexe 2 - Bilan par spécialité, par lieu de réalisation, des 40 principaux actes identifiés comme les plus courants ou les plus irradiants issu de la compilation des données de l'enquête sur l'activité 2012

❖ Bloc Opératoire

Code CCAM	Libellé	Nombre d'établissements identifiant cet acte	Nombre total d'actes pour les établissements	Valeur moyenne de PDS (Gy.cm ²)	Valeur min/max de PDS (Gy.cm ²)
EBLA003 Vasculaire	Pose d'un cathéter relié à une veine profonde du membre supérieur ou du cou par voie transcutanée, avec pose d'un système diffuseur implantable sous-cutané	21	4827	3,14	0,00013< PDS <30,1
EAAF004 Vasculaire	Dilatation intraluminale d'une artère du membre inférieur avec pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	6	213	19,61	0,057< PDS <60
EDAF005 Vasculaire	Dilatation intraluminale d'une artère digestive avec pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	1	699 + (2 autres actes)	226	/
EDAF006 Vasculaire	Dilatation intraluminale de l'artère iliaque interne avec pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	1	NR	50	/
EFPF002 Vasculaire	Recanalisation d'une artère du membre inférieur sans pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	1	85	55	/
EAAA002 Vasculaire	Angioplastie d'élargissement d'un pontage artériel du membre inférieur, par abord direct	1	10	200 à 300	/
DGAF007 Vasculaire	Thromboendartériectomie aorto-ilio-fémorale unilatérale, par laparotomie	1	699 + (2 autres actes)	105 (max)	/
EDAF004 Vasculaire	Dilatation intraluminale de l'artère iliaque interne sans pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée	1	699 + (2 autres actes)	67	/
DGLF001 Cardio-vasculaire	Pose d'endoprothèse couverte bifurquée aortobasilaque, par voie artérielle transcutanée	1	84	40	/
DEPF033 Cardiologie	Interruption complète de circuit arythmogène au niveau de l'ostium des veines pulmonaires avec courant de radiofréquence, par voie veineuse transcutanée et voie transseptale	1	110	120,4	/
DELFO05 Cardiologie	Implantation d'un stimulateur cardiaque définitif, avec pose d'une sonde intraatriale ou d'une sonde intraventriculaire droite par voie veineuse transcutanée	8	1116	8,2	0,021< PDS <28
DGLF012 Cardiologie	Pose d'endoprothèse fenêtrée ou multibranche dans l'aorte abdominale pour anévrisme complexe, par voie artérielle transcutanée	1	38	86	/

Annexe 2 - Bilan par spécialité, par lieu de réalisation, des 40 principaux actes identifiés comme les plus courants ou les plus irradiants issu de la compilation des données de l'enquête sur l'activité 2012

Code CCAM	Libellé	Nombre d'établissements identifiant cet acte	Nombre total d'actes pour les établissements	Valeur moyenne de PDS (Gy.cm ²)	Valeur min/max de PDS (Gy.cm ²)
DEPF012 Cardiologie	Interruption complète de circuit arythmogène au niveau de l'isthme cavotricuspidien avec courant de radiofréquence, par voie veineuse transcutanée	3	573	21	8 < PDS < 34
HMFC004 Voies biliaires	Cholécystectomie, par coelioscopie	9	1613	8,29	0,017< PDS <49,4
HMLE002 Voies biliaires	Pose d'une endoprothèse biliaire, par oeso-gastro-duodénoscopie	4	220	31,5	23< PDS <40
HMQH008 Voies biliaires	Cholangiographie et/ou pancréaticographie (wirsungographie) peropératoire	7	1132	3	0,33 < PDS < 6,6
JCLE002 Urologie	Pose d'une endoprothèse urétérale, par endoscopie rétrograde	11	882	12,18	0,0158< PDS <60
JCGE006 Urologie	Ablation et/ou fragmentation de calcul de l'uretère lombal, par urétéroscopie rétrograde	4	316	14,22	0,150< PDS <40
JANM002 Urologie	Lithotritie extracorporelle du rein, avec guidage échographique	1	161	59,6	/
MCCB004 Traumatologie	Ostéosynthèse de fracture ou de décollement épiphysaire de l'extrémité distale d'un os de l'avant-bras par broche, à foyer fermé	9	952	0,19	0,0017< PDS <1
LFDA009 Neurologie	Arthrodèse intercorporeale d'un spondylolisthésis lombal avec réduction, avec ostéosynthèse, par abord postérieur	2	22	37,5	31 < PDS < 44
PACB001 Neurologie	Perforation ou forage d'un os, ou injection intraosseuse, par voie transcutanée	1	27	67	/