

**IRSN**INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

# Exposition de la population française aux rayonnements ionisants liée aux actes de diagnostic médical en 2012

Rapport PRP-HOM N°2014-6

Pôle Radioprotection, Environnement, Déchets et Crise

## RESUME

Ce rapport met à jour, pour l'année 2012, les données relatives à l'exposition de la population française liée aux examens d'imagerie diagnostique utilisant les rayonnements ionisants. Il précise en particulier :

- les caractéristiques de cette exposition médicale par modalité d'imagerie (radiologie conventionnelle, scanographie, radiologie interventionnelle diagnostique et médecine nucléaire), par région anatomique explorée, par âge et selon le sexe du patient,
- la part de la population française (effectifs, âge et sexe) ayant réellement bénéficié d'actes diagnostiques en 2012.

La fréquence des actes a été estimée à partir des données relatives à l'Echantillon Généraliste des Bénéficiaires (EGB), représentatif au 1/97<sup>e</sup> de la population protégée par l'Assurance maladie<sup>1</sup>. L'EGB a également permis de caractériser la population réellement exposée en 2012, en nombre, sexe et âge.

Une dose efficace moyenne a été calculée pour chaque type d'acte en s'appuyant principalement sur les données transmises à l'IRSN dans le cadre de la mise à jour des niveaux de référence diagnostiques, sur les résultats d'enquêtes nationales récentes et sur les guides des procédures établis par les professionnels.

En 2012, le nombre d'actes diagnostiques réalisés en France est estimé à environ **81,8 millions, soit en moyenne 1247 actes pour 1000 habitants**. Ces actes conduisent, pour l'année 2012, à une **dose efficace moyenne par habitant de l'ordre de 1,6 mSv** (valeur arrondie à la décimale supérieure).

La radiologie conventionnelle, la radiologie dentaire et la scanographie représentent respectivement 54 %, 34 % et 10,5 % des actes. Ces trois modalités contribuent respectivement pour 18 %, 0,2 % et 71 % de la dose efficace collective.

En 2012, **environ 44 % de la population française a bénéficié d'au moins un acte diagnostique**. De l'ordre de 20 % chez l'enfant de moins de 5 ans, ce pourcentage s'élève à environ 60 % à 70 ans. Au sein de la population exposée, l'exposition individuelle cumulée sur l'année est très hétérogène : la dose efficace moyenne est estimée à 3,4 mSv par an et par individu exposé mais 70 % d'individus ont reçu moins de 1 mSv.

Les caractéristiques de l'exposition varient avec l'âge et le sexe :

- **l'exposition des enfants de moins de 5 ans** est principalement due à la radiologie conventionnelle, avec 1600 actes pour 1000 enfants exposés (70 % de ces actes concernent le thorax et les membres) ;
- **à l'adolescence**, la radiologie conventionnelle et la radiologie dentaire constituent la quasi-totalité de l'exposition (respectivement 1020 et 1220 actes pour 1000 individus exposés en 2012), avec un léger surcroît d'actes de radiologie dentaire chez les filles ;
- **A l'âge adulte :**
  - les actes de radiologie conventionnelle sont plus fréquents chez les femmes, avec en moyenne 20 % d'actes en plus que chez les hommes, par individu exposé. Cet écart s'explique principalement par les mammographies, mais également par un surcroît d'examens des membres,

---

<sup>1</sup> L'EGB est un échantillon au 1/97<sup>e</sup> des trois grands régimes de l'Assurance maladie (régime général hors SLM, régime agricole et régime des salariés indépendants). Ces trois régimes représentent environ 85 % des bénéficiaires de l'Assurance Maladie.

- les actes de scanographie et de médecine nucléaire sont quant à eux nettement plus fréquents chez l'homme que chez la femme (+ 45 % d'actes de scanographie et + 40 % d'actes de médecine nucléaire en moyenne par individu exposé). Ces écarts s'expliquent principalement par un surcroît de scanners thoraciques et abdomino-pelviens, ainsi que de scintigraphies cardiaques chez l'homme après 50 ans.

Entre 2007 et 2012, l'augmentation de 6 % du nombre annuel d'actes diagnostiques réalisés pour 1000 habitants est essentiellement due à une considérable progression des actes de radiologie dentaire (+50 % d'actes sur la période 2002-2012<sup>2</sup>).

**La dose efficace individuelle moyenne a augmenté d'environ 20 % entre 2007 et 2012.** Cette augmentation, nettement moins importante que celle de la période précédente (+57 % relevé entre 2002 et 2007) s'explique par :

- une augmentation de 12 % du nombre d'actes de scanographie,
- une meilleure connaissance des pratiques et des doses délivrées, en particulier en scanographie.

**L'exposition de la population française liée aux actes diagnostiques, arrondie à 1,6 mSv par an par habitant, se situe en 2012 dans le 1<sup>er</sup> tiers supérieur des valeurs moyennes des pays de l'Union Européenne** et est très inférieure à celle du pays européen où la population est la plus exposée, la Belgique (2,7 mSv par an et par habitant en 2013).

De nombreuses actions ont été entreprises ces dernières années au niveau national pour harmoniser et optimiser les doses délivrées aux patients lors d'actes diagnostiques, telles que l'établissement des guides de procédures par les professionnels, la formation réglementaire des professionnels à la radioprotection des patients ainsi que la mise à jour des valeurs de niveaux de référence diagnostiques. Pour répondre à l'objectif de diminution des doses délivrées, clairement annoncé dans le Plan Cancer 2014-2019, ces efforts devront être poursuivis. En application des principes fondamentaux de la radioprotection des patients, il conviendra en particulier de s'intéresser à la **justification** de certains actes dont le nombre est en nette augmentation (en radiologie dentaire par exemple). La progression du nombre d'actes de scanographie est également à analyser, au regard de la diminution des actes de radiologie conventionnelle et du bénéfice sanitaire attendu de l'imagerie en coupes. La possible **substitution** d'une partie de ces actes scanographiques par des actes d'imagerie par résonance magnétique est un élément qui pourra contribuer notablement à modérer l'accroissement de l'exposition de la population à l'échelle nationale. Par ailleurs, des efforts d'**optimisation des doses délivrées** et d'**harmonisation des pratiques** restent à faire, quel que soit le domaine d'imagerie.

---

---

**MOTS-CLES : EXPOSITION MEDICALE, RAYONNEMENTS IONISANTS, DOSE EFFICACE, DOSE EFFICACE COLLECTIVE**

---

<sup>2</sup> Pour la radiologie dentaire, aucune donnée relative à l'année 2007 n'étant disponible, celles de 2002 avaient été utilisées pour l'étude portant sur 2007.

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui les ont aidés au cours de la préparation de ce rapport, et plus particulièrement :

- M. le Pr. PRUVO, CHU de Lille, Secrétaire Général de la Société Française de Radiologie,
- M. le Pr. VUILLEZ, CHU de Grenoble, Président de la Société Française de Médecine Nucléaire,
- M. le Pr. DUCOU LE POINTE, Hôpital Armand Trousseau, AP-HP, Paris, responsable du groupe « Radioprotection » de la Société Française de Radiologie,

pour leur soutien à cette étude au travers de la réalisation des enquêtes multicentriques réalisées dans les établissements de santé.

Les auteurs remercient également :

- Mme de ROQUEFEUILLE et Mme MAROSELLI de la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAM-TS),
- Mme PREVOST-BOURE, Mme CHASSIN et M. PORTAFAX de l'Institut des données de santé, pour leurs précieux conseils sur l'utilisation des données de l'échantillon généraliste des bénéficiaires de la CNAM-TS.

Enfin, ce travail n'aurait pu se faire sans la participation active de services de radiologie et de médecine nucléaire aux différentes enquêtes menées par l'IRSN ces dernières années, pour améliorer les connaissances sur les doses délivrées aux patients. Les auteurs les remercient tout particulièrement pour le travail effectué.

## Sommaire

<b>RESUME.....</b>	<b>2</b>
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>4</b>
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>6</b>
<b>1 INTRODUCTION.....</b>	<b>8</b>
<b>2 CHOIX DES TYPES D'ACTE ET DETERMINATION DE LEUR FREQUENCE.....</b>	<b>9</b>
2.1 TYPES D'ACTE RETENUS.....	9
2.2 REGROUPEMENT DES ACTES.....	9
2.3 ESTIMATION DE LA FREQUENCE DES ACTES DIAGNOSTIQUES.....	11
2.3.1 Echantillon généraliste des bénéficiaires (EGB).....	11
2.3.2 Extraction des paramètres d'intérêt pour l'étude.....	12
2.3.3 Extrapolation à la population française.....	12
<b>3 ESTIMATION DES DOSES ASSOCIEES AUX ACTES DIAGNOSTIQUES.....</b>	<b>14</b>
3.1 CHOIX DE L'INDICATEUR DOSIMETRIQUE : LA DOSE EFFICACE.....	14
3.2 ESTIMATION DES DOSES EFFICACES ASSOCIEES A CHAQUE TYPE D'ACTE.....	14
3.2.1 Recueil de données issues de la pratique clinique actuelle.....	15
3.2.2 Etudes récentes réalisées par des sociétés professionnelles.....	16
3.2.3 Guides de réalisation de procédures des professionnels.....	16
3.3 METHODE DE DETERMINATION DE LA DOSE EFFICACE.....	16
<b>4 EXPOSITION DE LA POPULATION FRANÇAISE EN 2012.....</b>	<b>18</b>
4.1 BILAN GENERAL.....	18
4.2 REPARTITION DES ACTES ET DE LA DOSE EFFICACE COLLECTIVE.....	18
4.2.1 Par modalité d'imagerie.....	18
4.2.2 Par modalité d'imagerie et par zone anatomique.....	19
4.3 REPARTITION DES ACTES SELON L'AGE ET LE SEXE.....	21
4.3.1 Par modalite d'imagerie.....	21
4.3.2 Par modalité d'imagerie et zone anatomique.....	23
4.4 ETUDE DES GROUPES D'ACTES DEFINIS PAR LA COMMISSION EUROPEENNE (TOP 20).....	25
<b>5 CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION REELLEMENT EXPOSEE.....</b>	<b>27</b>
5.1 PROPORTION D'ASSURES SOCIAUX REELLEMENT EXPOSES EN 2012.....	27
5.2 NOMBRE MOYEN D'ACTES CUMULES EN 2012.....	29
5.3 NOMBRE D'ACTES PAR MODALITE D'IMAGERIE, SELON L'AGE ET LE SEXE.....	29
5.4 DOSE EFFICACE INDIVIDUELLE MOYENNE CUMULEE EN 2012.....	31
<b>6 DISCUSSION.....</b>	<b>33</b>
6.1 REPRESENTATIVITE DES DONNEES.....	33
6.2 EVOLUTION DE L'EXPOSITION MEDICALE DIAGNOSTIQUE DE LA POPULATION FRANÇAISE DE 2007 A 2012.....	34
6.3 COMPARAISON AVEC LES DONNEES EUROPEENNES ET INTERNATIONALES.....	40
<b>7 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>43</b>

ABREVIATIONS .....	45
TABLEAUX ET FIGURES .....	46
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	48
ANNEXE 1 .....	52
ANNEXE 2 .....	70
ANNEXE 3 .....	73
ANNEXE 4 .....	74
ANNEXE 5 .....	81

# 1 INTRODUCTION

Les applications médicales des rayonnements ionisants, dont l'intérêt et l'utilité sont établis et reconnus de longue date, constituent de très loin la principale source d'exposition artificielle de la population [1]. L'obligation de connaissance de l'exposition de la population a pour origine la transposition dans la réglementation française de la directive européenne 97/43/Euratom [2], obligation reprise et renforcée dans la nouvelle directive 2013/59/Euratom [3] avec des exigences supplémentaires. En effet cette récente directive, qui doit être transposée avant 2018, indique dans son article 64 relatif à l'estimation des doses reçues par la population que « Les États membres veillent à ce que la répartition des estimations de doses individuelles générées lors d'expositions à des fins médicales à des fins d'acte diagnostique utilisant les rayonnements ionisants et de radiologie interventionnelle soit déterminée en tenant compte, le cas échéant, de la répartition par âge et par genre des personnes exposées. » L'estimation régulière de l'exposition médicale doit fournir aux professionnels et aux autorités des indicateurs sur la pratique radiologique et son évolution.

C'est pourquoi depuis 2005, dans le cadre du projet ExPRI (*Exposition de la Population aux Rayonnements Ionisants*) une étude nationale est menée tous les 5 ans, afin de décrire l'exposition

de la population française aux rayonnements ionisants liée aux actes de diagnostic médical. Il est ainsi possible de comparer la contribution des différentes pratiques, d'identifier les possibilités de réduction de la dose et d'apprécier l'impact des évolutions des techniques et des procédures radiologiques.

Ce nouveau rapport fait suite aux deux premiers, établis en collaboration avec l'InVS, qui portaient sur les données de 2002 [4] et de 2007 [5]. Il présente, pour l'année 2012 et selon la modalité d'imagerie, la fréquence des actes diagnostiques (réalisés en secteurs public et privé) et la répartition de la dose collective associée. La répartition des actes et des doses par type d'acte, selon le sexe et l'âge de la population concernée, est détaillée, permettant ainsi de répondre à la demande de la directive européenne 2013/59/Euratom. De plus la méthode recommandée par la Commission Européenne dans son rapport RP 154 [6] a été suivie afin de pouvoir comparer les données françaises à celles des pays européens.

## 2 CHOIX DES TYPES D'ACTE ET DETERMINATION DE LEUR FREQUENCE

L'approche générale retenue pour actualiser l'estimation de l'exposition médicale diagnostique a été similaire à celle mise en œuvre lors de la précédente étude ExpRI [5]. La présente étude a bénéficié des compléments apportés depuis 2007 par la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAM-TS) à l'Echantillon Généraliste des Bénéficiaires (EGB). En particulier, l'intégration dans les bases de l'EGB des données du secteur public permet d'utiliser une méthode homogène pour les secteurs privé et public, et rend possible un chaînage complet des actes réalisés en 2012 pour un même patient et ainsi l'étude de la population réellement exposée.

### 2.1 TYPES D'ACTE RETENUS

L'étude ne comprend que les actes utilisant les rayonnements ionisants à visée diagnostique :

- radiologie conventionnelle, y compris dentaire,
- scanographie,
- radiologie interventionnelle à visée diagnostique<sup>3</sup>,
- médecine nucléaire à visée diagnostique.

Ces actes sont dénommés « *actes diagnostiques* » dans la suite du rapport.

La *classification commune des actes médicaux* (CCAM) a été utilisée pour identifier les différents types d'acte diagnostique. Il s'agit d'un référentiel unique et codé de l'ensemble des actes techniques médicaux, dont l'utilisation est nationale et obligatoire depuis le 31 décembre 2006 pour l'ensemble des médecins généralistes et spécialistes exerçant soit en secteur ambulatoire (cabinets de ville, centres d'examen de santé), soit en secteur hospitalier public ou privé (séjours et consultations externes). Ces codes sont utilisés à des fins de tarification (secteur privé) et/ou de description de l'activité (secteur public).

<sup>3</sup> Hors biopsies avec guidage radiologique car il n'existe pas de données dosimétriques représentatives pour ces procédures, très dépendantes du patient et de l'opérateur. Elles ont donc été exclues de l'étude.

La CCAM permet d'identifier sans ambiguïté les actes diagnostiques les uns par rapport aux autres<sup>4</sup>. Chaque type d'acte est défini par un libellé complet et un code composé de quatre lettres et trois chiffres : par exemple, le code CCAM n°ZBQK002 correspond au libellé « Radiographie du thorax ».

Pour cette étude, la version 28 bis de la CCAM (en vigueur au 1<sup>er</sup> octobre 2012) a été utilisée. Tous les codes CCAM dont le libellé correspondait à une technique utilisant les rayonnements ionisants (radiographie, radioscopie, scanographie, médecine nucléaire) ont été sélectionnés. Les codes correspondant aux radiographies de pièce opératoire ou à des actes irradiants à visée thérapeutique ont été exclus.

Au total, 377 codes CCAM ont été initialement retenus. En pratique, tous n'étant pas utilisés par les praticiens, 317 ont été effectivement inclus (voir annexe 1).

On notera que la codification des actes dans la nomenclature CCAM n'était pas effective en 2012 pour les chirurgiens-dentistes, bien qu'ils réalisent des actes diagnostiques (radiologie dentaire). Ces actes sont néanmoins identifiables dans les bases de données de la CNAM-TS à partir de leurs références de prestation.

### 2.2 REGROUPEMENT DES ACTES

Les actes sélectionnés pour l'étude ont été regroupés pour en faire l'analyse selon trois classifications :

- **par type d'exploration diagnostique** : radiologie conventionnelle y compris dentaire, scanographie, radiologie interventionnelle et médecine nucléaire,
- **par zone anatomique explorée** : le rapport européen RP 154 [6] recommande d'étudier l'exposition des patients selon 14 zones anatomiques en radiologie conventionnelle, 9 en scanographie, 2 en radiologie interventionnelle et

<sup>4</sup> Les limites de l'utilisation de la CCAM sont discutées au paragraphe 5.1.



11 en médecine nucléaire (Tableau I). Les zones anatomiques définies dans le rapport RP 154 sont basées sur des critères de radioprotection, c'est-à-dire selon les organes situés dans le champ de rayonnement. Par exemple, l'examen radiologique du rachis lombaire est classé dans la zone anatomique « abdomen ». Le détail des codes CCAM inclus dans chacune de ces zones, effectivement utilisés par les professionnels (317 codes au total), est présenté en annexe 1.

- *par groupe d'actes les plus fréquents et/ou les plus irradiants* selon les recommandations du rapport européen RP 154 : il s'agit de 20 groupes d'actes définis pour la radiologie conventionnelle, la scanographie et la radiologie interventionnelle (appelé **TOP20** dans la suite du document). Ces actes du TOP20 sont définis en annexe 2.

**Tableau I - Zones anatomiques explorées, définies pour chaque type d'exploration diagnostique, selon les recommandations du rapport européen RP154.**

Type d'exploration diagnostique	Zones anatomiques explorées (selon rapport européen n° 154)	
<b>Radiologie conventionnelle hors dentaire</b>  Nombre de codes CCAM effectivement utilisés : 117	Tête Cou Thorax Abdomen Tractus digestif Tractus biliaire Pelvis (os)	Appareil urogénital Membres Colonne vertébrale Squelette entier Sein Ostéodensitométrie Autres
<b>Radiologie dentaire</b>  Nombre de codes CCAM effectivement utilisés : 11		
<b>Scanographie</b>  Nombre de codes CCAM effectivement utilisés : 47	Tête Cou Thorax Membres Abdomen et/ou pelvis	Rachis Sein Zones anatomiques multiples (tête + tronc) Autres
<b>Radiologie interventionnelle diagnostique</b>  Nombre de codes CCAM effectivement utilisés : 67	Vasculaire cardiaque diagnostique (coronarographies) Vasculaire périphérique (hors cardiaque)	
<b>Médecine nucléaire</b>  Nombre de codes CCAM effectivement utilisés : 75	Squelette Cœur Thyroïde Poumons Reins Autres	Corps entier par TEP* Tête et cou (hors thyroïde) Abdomen et tube digestif Appareil urogénital (hors reins) Corps entier (hors squelette et TEP)

\* Tomographie à émission de positons

## 2.3 ESTIMATION DE LA FREQUENCE DES ACTES DIAGNOSTIQUES

En France, les soins (consultations ou actes techniques) peuvent être dispensés dans un établissement de santé public ou dans le secteur privé, lors d'un séjour ou en ambulatoire.

L'Assurance maladie assure le financement des soins réalisés *en secteur privé* (en cabinet de ville ou en clinique). Les consommations de soins présentés pour remboursement par les bénéficiaires figurent dans une base de données nationale centralisée : le SNIIR-AM, Système National d'Information Inter-Régimes de l'Assurance Maladie<sup>5</sup>. Il comprend des données anonymisées sur les bénéficiaires de l'Assurance maladie, les remboursements de soins (actes d'imagerie, délivrance pharmaceutique, prélèvements biologiques...), les praticiens de santé et les établissements de santé associés aux soins consommés.

Par ailleurs, le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) rassemble les données concernant les séjours et les soins réalisés dans des établissements sanitaires publics et privés, envoyées par ces établissements à l'Agence de Traitement de l'Information Hospitalière (ATIH). Ces informations servent notamment au financement des établissements de santé pour les soins de médecine, de chirurgie, d'obstétrique et d'odontologie (MCO), ainsi qu'à l'organisation de l'offre de soins hospitalière. Le PMSI contient des informations d'ordre médical, en particulier les actes techniques pratiqués. Pour les établissements privés, le PMSI-MCO vient compléter les données du SNIIR-AM. En revanche, pour *les hôpitaux publics et les établissements de santé privés d'intérêt collectif (ESPIC)*, dont les séjours et soins externes ne sont pas intégrés à ce jour dans les données du SNIIR-AM, le PMSI-MCO constitue une source d'informations essentielle pour connaître les soins dispensés aux patients dans ces établissements.

<sup>5</sup> SNIIR-AM : créé par la loi du 23 décembre 1998 et approuvé par arrêté ministériel le 11 avril 2002.

### 2.3.1 ECHANTILLON GENERALISTE DES BENEFICIAIRES (EGB)

L'arrêté SNIIR-AM du 20 juin 2005 a permis la création d'un échantillon national représentatif au 1/97<sup>ième</sup> des bénéficiaires de l'Assurance maladie, appelé Echantillon Généraliste des Bénéficiaires (EGB) [7]. Il s'agit d'un échantillon permanent de bénéficiaires, reliant leurs caractéristiques administratives et socio-démographiques à leur « consommation » de soins au cours du temps (cette consommation pouvant être nulle). Chaque bénéficiaire inclus dans l'EGB a un numéro d'identifiant qui lui est propre, et qu'il garde tout au long de sa vie. L'EGB permet ainsi de réaliser des études longitudinales et de reconstituer le parcours de soins des patients sur une période de 20 ans. Par convention, le Directeur de l'Institut des données de santé (IDS) peut habilitier des chercheurs pour accéder aux bases de données de l'EGB à des fins d'études ou recherches, via un portail internet sécurisé. Deux chercheurs de l'IRSN ont été habilités par l'IDS en 2011, pour une durée de 3 ans, afin d'étudier l'exposition de la population française aux rayonnements ionisants liée aux actes diagnostiques.

Alimenté à sa création par le seul régime général de l'Assurance maladie (hors sections locales mutualistes-SLM), l'EGB a été étendu en 2011 aux bénéficiaires du régime agricole et du régime des salariés indépendants, ce qui représente au total environ 85 % des bénéficiaires de l'Assurance maladie. L'EGB doit à terme à couvrir tous les régimes de sécurité sociale français.

Depuis juin 2011, l'EGB est également alimenté par le PMSI-MCO, les informations du PMSI depuis 2007 ayant été incluses rétroactivement. Il permet donc de reconstituer le parcours de soins des patients, que ceux-ci aient été réalisés en secteur privé ou public. L'intégration des éléments du PMSI-MCO dans l'EGB a permis de s'affranchir des enquêtes en secteur public qui avaient dû être réalisées lors de la précédente étude ExPRI [5].

**En 2012, environ 602 000 bénéficiaires étaient présents dans l'EGB et protégés par un des trois régimes principaux de l'Assurance maladie (général hors SLM, agricole ou travailleurs**

indépendants). Ces bénéficiaires étaient « consommateurs » ou « non consommateurs » de soins médicaux. En d'autres termes, les bénéficiaires de l'EGB pouvaient avoir réalisé un (ou plusieurs) acte(s) diagnostique(s), ou aucun acte diagnostique en 2012. La composition de l'EGB en 2012 est présentée en annexe 3 par sexe et classes d'âge de 5 ans, conformément aux recommandations du rapport européen RP 154 [6]. La population pédiatrique de 0 à 15 ans, dont la sensibilité aux rayonnements est à considérer tout particulièrement, a fait l'objet d'une étude spécifique publiée en 2013 [8].

### 2.3.2 EXTRACTION DES PARAMETRES D'INTERET POUR L'ETUDE

Des requêtes ont été réalisées, via le logiciel SAS GUIDE 4.3, sur les bases de données de l'EGB (SNIIR-AM et PMSI) afin d'extraire, pour l'ensemble des bénéficiaires inclus dans l'EGB en 2012, l'intégralité des actes diagnostiques effectués entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2012 :

- dans le secteur privé, c'est-à-dire par des « praticiens exerçant à titre privé », des « praticiens à temps plein hospitalier pour l'activité privée », ainsi que par des « praticiens exerçant à titre salarié dans un établissement à tarification privée » (actes effectués en cabinet de ville et en établissement de santé privé),
- lors de séjours hospitaliers dans des établissements publics de santé,
- lors de soins externes dans des établissements publics de santé,
- par des chirurgiens-dentistes dans le secteur privé.

Pour chacun de ces actes diagnostiques réalisés en 2012, les paramètres d'intérêt pour cette étude ont été :

- le sexe et l'année de naissance du bénéficiaire ;

- les caractéristiques de l'acte :
  - référence de la prestation<sup>6</sup>,
  - libellé de l'acte et code CCAM, pour tous les actes hors radiologie dentaire.

L'analyse a porté sur :

- la fréquence de réalisation en 2012 de chacun de ces types d'acte diagnostique, selon les trois classifications définies (modalités d'imagerie, zones anatomiques explorées et TOP20), et selon l'âge et le sexe des bénéficiaires,
- la part de la population réellement exposée en 2012, c'est-à-dire ayant bénéficié d'au moins un acte dans cette période, qui a été caractérisée par âge et sexe.

### 2.3.3 EXTRAPOLATION A LA POPULATION FRANÇAISE

*Pour le secteur privé*, l'extrapolation des résultats de l'EGB à la population française a été réalisée à partir des données fournies par l'IDS et issues de l'exhaustivité du SNIIR-AM. Pour chacun des codes CCAM présents dans l'EGB, l'IDS a transmis à l'IRSN le nombre d'actes effectués en 2012, tous régimes confondus, âge et sexe confondus, à partir du SNIIR-AM. Les taux d'extrapolation ainsi utilisés dans la présente étude correspondent, pour chaque code CCAM, au rapport entre le nombre d'examen dans l'exhaustivité du SNIIR-AM et celui issu de l'EGB. Ils sont présentés en annexe 4.

*Pour le secteur public*, les résultats de l'EGB ont été extrapolés à la population française sur la base de l'effectif de l'EGB. Les taux d'extrapolation ont été calculés pour chaque classe d'âge et par sexe, en divisant, pour chacune de ces classes, l'effectif de la population française (donnée INSEE au 1<sup>er</sup> janvier 2013) par l'effectif de l'EGB. Ces différents taux d'extrapolation sont présentés en annexe 4.

<sup>6</sup> Pour cette étude, les références de prestation du SNIIR-AM correspondant à des actes diagnostiques hors dentaires sont : 1351 (actes d'imagerie hors échographie), 1335 (actes de radiologie/mammographie) et 1336 (actes de radiologie/mammographie/dépistage). Les actes de radiologie dentaires identifiables sont les références de prestation 1331 (actes de radiologie), 9422 (prévention bucco-dentaire - radio 2 clichés) et 9423 (prévention bucco-dentaire - radio 4 clichés).

L'Echantillon Généraliste des Bénéficiaires, représentatif au 1/97<sup>e</sup> de la population protégée par l'Assurance maladie (régimes général hors SLM, agricole et des indépendants - soit au total environ 85 % des bénéficiaires), a permis d'estimer, pour l'année 2012, les nombres d'examens de radiologie conventionnelle et interventionnelle diagnostique,

de scanographie, de médecine nucléaire et de radiologie dentaire réalisés en secteur privé et en secteur public (séjours et soins externes). Il a également permis de caractériser la population réellement exposée en 2012, en nombre, sexe et âge.

# 3 ESTIMATION DES DOSES ASSOCIEES AUX ACTES DIAGNOSTIQUES

Des études thématiques réalisées par l'IRSN depuis le précédent rapport ExPRI [9-12], ainsi que le dernier bilan des données dosimétriques publié par l'IRSN dans le cadre des niveaux de référence diagnostiques [13], ont permis d'actualiser les connaissances sur les doses délivrées au patient pour certains types d'acte.

## 3.1 CHOIX DE L'INDICATEUR DOSIMETRIQUE : LA DOSE EFFICACE

Conformément aux recommandations du rapport européen RP 154 [6], l'indicateur dosimétrique utilisé dans cette étude pour évaluer l'exposition de la population aux rayonnements ionisants liée aux actes diagnostiques est la *dose efficace E* (exprimée en millisievert, mSv).

La dose efficace permet de comparer les risques radiologiques liés à des examens d'imagerie concernant des zones anatomiques différentes ou ceux liés à différentes modalités d'imagerie pour un même examen. Etant un indicateur standardisé, elle permet également des comparaisons entre différents pays et l'étude de l'évolution dans le temps de l'exposition qui résulte de tel ou tel type d'acte.

Les doses efficaces ont été calculées en utilisant les facteurs de pondération tissulaire définis dans la publication 103 de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) [14]. A partir du nombre d'actes  $N_t$  et de la dose efficace moyenne  $E_t$  associés à chaque type d'acte  $t$  (défini par son code CCAM), il est possible de calculer la *dose efficace collective S* :

$$S = \sum_{\text{types d'actes}} E_t \times N_t$$

La *dose efficace annuelle moyenne par habitant* est obtenue en divisant la dose efficace collective,  $S$ , par l'effectif total de la population française pour l'année étudiée, exposée ou non aux rayonnements ionisants.

Les effectifs de population utilisés dans la suite de l'étude - population globale et par classe d'âge - sont ceux de l'INSEE pour la population France entière (France métropolitaine et DOM) au 1<sup>er</sup> janvier 2013, soit 65 585 857 habitants.

## 3.2 ESTIMATION DES DOSES EFFICACES ASSOCIEES A CHAQUE TYPE D'ACTE

En l'absence de données dosimétriques individuelles, et malgré une dispersion importante des doses pour un même type d'acte [13], l'exposition de la population est estimée en associant à chaque type d'acte une dose efficace moyenne. Ces doses efficaces moyennes ont été calculées pour un patient adulte de morphologie standard (70 kg)<sup>7</sup>, et considérées constantes quels que soient l'âge et le sexe du patient, conformément à la méthode préconisée au niveau européen [6].

Les différentes sources de données utilisées dans l'étude ExPRI précédente [5] ont été actualisées pour prendre en compte, d'une part les résultats d'études au plus proche des pratiques actuelles, d'autre part les facteurs de pondération publiés en 2007 par la CIPR [14]. Une dose efficace moyenne a ainsi été calculée pour chaque type d'acte défini par son code CCAM.

En radiodiagnostic, les doses efficaces  $E_t$  proposées dans ce rapport correspondent à un acte complet, comme le recommande le rapport RP 154 précité. Un acte complet est « *une exposition, ou une série d'expositions, sur une région anatomique ou un organe unique, utilisant une seule modalité d'imagerie (radiographie ou scanographie) réalisée dans un objectif diagnostic spécifique et lors de la même visite dans un service de radiologie* ». A titre d'exemple, un examen de l'abdomen comportant plusieurs radiographies et de la radioscopie est considéré comme un acte complet.

<sup>7</sup> Ce calcul a été réalisé en considérant pour les gonades le coefficient de conversion moyen entre les deux sexes.

Les sources de données dosimétriques françaises les plus récentes, donc les plus proches des pratiques actuelles, qui ont été utilisées dans ce rapport sont détaillées dans les paragraphes suivants. Afin de compléter les sources de données françaises, et en particulier pour les types d'acte pour lesquels aucune donnée française récente n'était disponible, des publications européennes ou internationales ont été utilisées [15-19]<sup>8</sup>.

### 3.2.1 RECUEIL DE DONNEES ISSUES DE LA PRATIQUE CLINIQUE ACTUELLE

Différentes sources de données ont permis l'actualisation des informations dosimétriques :

- **Le recueil de données effectué dans le cadre de la mise à jour des niveaux de référence diagnostiques (NRD) en radiologie et en médecine nucléaire**

Depuis 2004, chaque responsable d'installation de radiologie ou de médecine nucléaire doit procéder annuellement à une évaluation dosimétrique pour au moins deux types d'acte réalisés couramment dans son installation, choisis dans une liste publiée par arrêté [20]. Ce recueil dosimétrique, nécessaire aux praticiens pour évaluer et optimiser leur pratique, doit également être transmis à l'IRSN, qui en publie une analyse périodique. Le dernier rapport, dit « Rapport NRD », présente l'analyse des données dosimétriques recueillies sur la période 2009-2010 [13], et notamment chez l'adulte :

- la valeur moyenne du produit dose x surface (PDS) par cliché en radiologie conventionnelle,
- la valeur moyenne du produit dose x longueur (PDL) par acquisition en scanographie,
- le radiopharmaceutique et l'activité moyenne administrée en médecine nucléaire.

- **Une enquête nationale IRSN/InVS auprès de 50 services de radiologie du secteur public**

Le volet dosimétrique de cette enquête, réalisée en 2008/2009 [11], a permis d'obtenir pour certains types d'acte de radiologie conventionnelle, le PDS moyen pour un acte complet chez un patient adulte (60-80 kg).

- **Une étude portant sur les doses délivrées aux patients en scanographie**

Cette étude, réalisée par l'IRSN en 2013 auprès de 9 services de radiologie [12] a permis d'actualiser pour les types d'acte de scanographie les plus fréquents, le PDL moyen pour un acte complet chez un patient adulte.

- **Une enquête nationale IRSN/InVS réalisée auprès des 127 services de médecine nucléaire du secteur public**

Cette enquête, réalisée en 2009 [9], a permis de connaître, pour la quasi-totalité des types d'acte retenus dans l'étude et réellement utilisés par les professionnels, le (ou les) radiopharmaceutique(s) utilisé(s) et l'activité moyenne administrée pour un patient adulte.

- **Une étude nationale relative aux doses délivrées aux patients en tomographie par émission de positons couplée à un scanner (TEPSCAN)**

Cette étude, réalisée par l'IRSN en 2011 auprès de l'ensemble des services de médecine nucléaire équipés d'un TEP (taux de participation 62 %) [10] a permis d'estimer la dose moyenne reçue par un patient adulte d'un TEPSCAN, en tenant compte d'une part, de l'injection de FDG marqué au fluor 18, et d'autre part de l'examen scanographique associé.

**En radiologie conventionnelle**, les calculs de dose efficace ont été réalisés, en multipliant le PDS moyen de l'acte complet par le facteur de conversion lié à la région anatomique considérée lorsqu'il existe [6], ou à l'aide du logiciel PCXMC V2.0 [21].

**En scanographie**, la dose efficace associée à chaque type d'acte est calculée, en multipliant le

<sup>8</sup>Dans la plupart de ces études, les doses efficaces ont été calculées avec les facteurs de pondération tissulaire de la publication 60 de la CIPR [27].

PDL moyen de l'acte complet par le facteur de conversion lié à la région anatomique considérée lorsqu'il existe [6], ou à l'aide du logiciel CTE expo V.2.1 [22].

**En médecine nucléaire**, les doses efficaces moyennes sont calculées à partir de l'activité moyenne administrée en appliquant les facteurs de conversion publiés par la CIPR [23-25] pour les principaux radiopharmaceutiques et repris au niveau national [26]. Ces facteurs de conversion ayant été calculés sur la base des facteurs de pondération tissulaire de la publication 60 de la CIPR [27], ils ont été corrigés d'un facteur moyen pris égal à 0,9 pour tenir compte des modifications apportées aux facteurs de pondération tissulaire par la publication 103 de la CIPR [28].

### 3.2.2 ETUDES RECENTES REALISEES PAR DES SOCIETES PROFESSIONNELLES

**En cardiologie interventionnelle**, l'étude RAY-ACT réalisée en 2010 sous l'égide du Collège National des Cardiologues des Hôpitaux auprès des services hospitaliers publics de cardiologie interventionnelle a permis d'actualiser les informations dosimétriques relatives à la coronarographie [29]. La dose efficace moyenne associée à une coronarographie a été calculée à partir du PDS moyen publié dans cette étude et du facteur de conversion correspondant à la région anatomique considérée [6].

**En radiologie dentaire**, l'élaboration en 2006 du « Guide des indications et des procédures des examens radiologiques en odontostomatologie » [30] a été accompagnée d'études dosimétriques réalisées avec l'IRSN.

### 3.2.3 GUIDES DE REALISATION DE PROCEDURES DES PROFESSIONNELS

**En radiologie**, les sources de données citées ci-dessus ont été complétées par le **Guide de procédures radiologiques** publié par la Société Française de Radiologie (SFR) et l'Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants (OPRI) [31]. Ce guide, destiné aux professionnels, a été publié en 2001 (et mis à jour en 2004) pour répondre aux exigences de la Directive

97/43/Euratom et de l'article R1333-71 du Code de la Santé Publique. Il a été complété en 2013 par le **Guide pratique d'imagerie diagnostique à l'usage des médecins radiologues** [32]. Les procédures contenues dans ces guides proposent, pour les actes les plus courants, des paramètres techniques de réalisation qui concilient les qualités attendues de l'image avec un niveau d'exposition le plus faible possible.

**En médecine nucléaire**, le guide de procédures publié par la Société Française de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire (SFMN) précise, pour 18 types d'acte de médecine nucléaire diagnostique courants, le (ou les) radio-pharmaceutique (s) à employer et l'activité moyenne à administrer. Ce document a été utilisé pour conforter les valeurs de dose efficace retenues pour l'étude, suivant l'approche présentée au paragraphe 3.3.

## 3.3 METHODE DE DETERMINATION DE LA DOSE EFFICACE

Dans le cas où différentes sources de données étaient disponibles pour un même type d'acte, la méthode appliquée par l'IRSN pour associer une dose efficace moyenne à ce type d'acte est décrite par le logigramme présenté en figure 1.

Elle considère 3 cas distincts :

- 1<sup>er</sup> cas : il existe une procédure (SFR ou SFMN) de référence pour ce type d'acte,
- 2<sup>ème</sup> cas : il n'existe pas de procédure pour ce type d'acte mais des données françaises issues d'études multicentriques sont disponibles,
- 3<sup>ème</sup> cas : il n'existe pas de procédure ni de données françaises récentes pour ce type d'acte.

Les éventuels écarts entre les doses efficaces associées à un même type d'acte et déterminées à partir de sources de données différentes ont été analysés. Ils permettent d'apprécier l'incertitude associée aux doses efficaces.

L'annexe 1 présente les valeurs des doses efficaces moyennes associées aux différents codes CCAM retenus pour l'étude, et effectivement utilisés par les professionnels en 2012. Ces codes

ont été regroupés par modalité d'imagerie puis par zone anatomique explorée. Les origines de ces valeurs sont également mentionnées en annexe 1.

Les principales sources de données utilisées dans l'étude pour associer une dose efficace moyenne à chaque type d'acte sont :

- les données transmises à l'IRSN dans le cadre de la mise à jour des niveaux de référence diagnostiques en radiologie et en médecine nucléaire [13],

- les résultats des enquêtes multicentriques récentes réalisées par l'IRSN ou les professionnels [9-12,29],

- les guides des procédures établis par les professionnels [30,31].

Ces données sont considérées comme représentatives de la pratique française actuelle en radiologie, scanographie et médecine nucléaire.

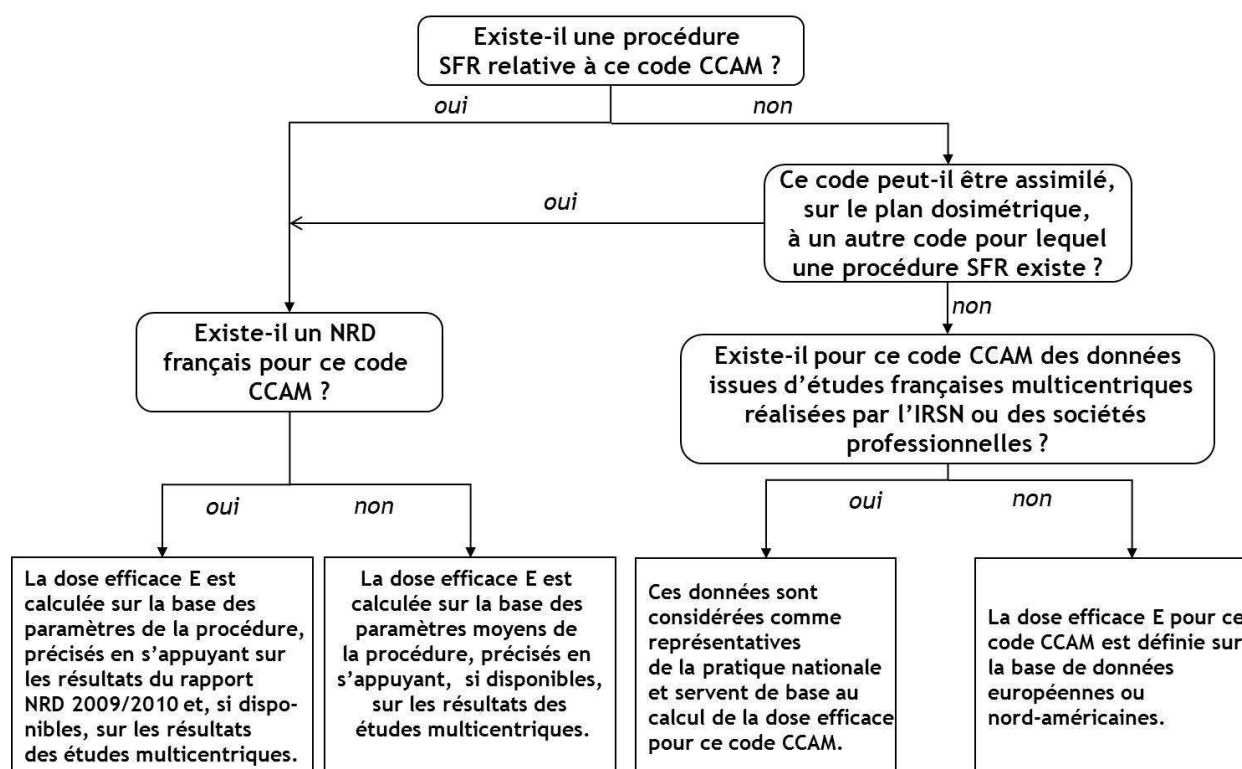


Figure 1 - Logigramme présentant la méthodologie utilisée pour déterminer la dose efficace moyenne associée à un type d'acte en radiologie.



## 4 EXPOSITION DE LA POPULATION FRANÇAISE EN 2012

En associant les fréquences de réalisation des différents types d'acte aux doses efficaces moyennes par type d'acte, il a été possible d'estimer pour l'année 2012 :

- le nombre total d'actes diagnostiques et la répartition de ces actes par modalité d'imagerie (radiologie conventionnelle, radiologie dentaire, scanographie, radiologie interventionnelle et médecine nucléaire) et par zone anatomique explorée,
- la dose collective liée à ces actes et la répartition de cette dose collective par modalité d'imagerie,
- la répartition des actes, selon l'âge et le sexe, pour chacune des modalités d'imagerie,
- le nombre d'actes pour 1000 habitants et la dose efficace annuelle moyenne par habitant.

### 4.1 BILAN GENERAL

Au total, on estime qu'environ 81 755 500 actes diagnostiques ont été réalisés en France en 2012 (secteurs privé et public confondus). Ces actes correspondent à une dose efficace collective S estimée à 102 198 500 mSv pour une population de 65 585 857 habitants (chiffre au 1<sup>er</sup> janvier 2013) selon les données de l'INSEE.

Ces données conduisent, pour l'année 2012, à :

- une dose moyenne estimée à environ 1,6 mSv/an/habitant,
- 1247 actes pour 1000 habitants.

### 4.2 REPARTITION DES ACTES ET DE LA DOSE EFFICACE COLLECTIVE

Les paragraphes suivants présentent les résultats détaillés, tout d'abord par modalité d'imagerie puis, pour chacune d'elles, par zone anatomique.

#### 4.2.1 PAR MODALITE D'IMAGERIE

Le tableau II et la figure 2 présentent, en valeurs absolues et relatives, les fréquences d'actes et les doses efficaces collectives associées à chaque modalité d'imagerie, pour l'année 2012.

La radiologie conventionnelle et dentaire sont de loin les domaines où les plus grands nombres d'actes sont réalisés, respectivement 54,0 % et 33,9 %. On note par contre que, en termes de dose efficace, la scanographie arrive largement en première position avec 71,3 % de la dose efficace collective.

**Tableau II - Nombre total d'actes et dose efficace collective associée pour chaque modalité d'imagerie (valeurs arrondies), France entière, 2012.**

Modalité d'imagerie	Actes		Dose efficace collective	
	Nombre	%	mSv	%
Radiologie conventionnelle (hors dentaire)	44 175 500	54,0	18 069 200	17,7
Radiologie dentaire	27 616 000	33,8	165 700	0,2
Scanographie	8 484 000	10,4	72 838 900	71,3
Radiologie interventionnelle diagnostique	377 000	0,5	3 196 400	3,1
Médecine nucléaire	1 103 000	1,3	7 928 300	7,8
<b>Total</b>	<b>81 755 500</b>	<b>100</b>	<b>102 198 500</b>	<b>100</b>

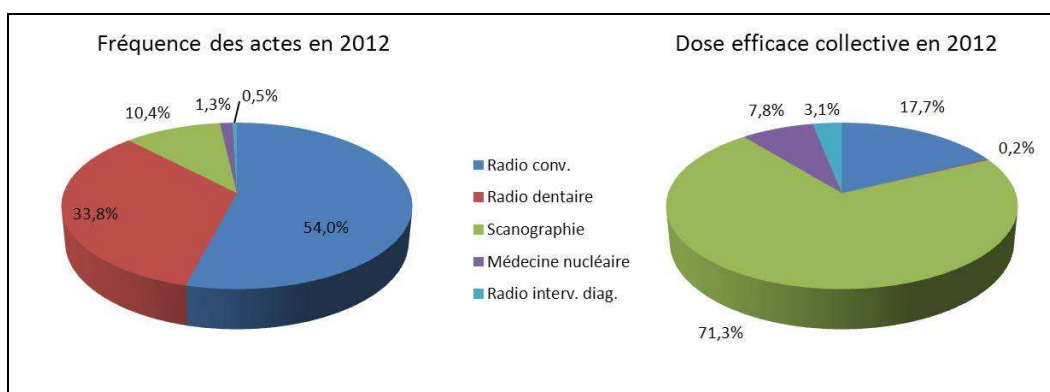


Figure 2 - Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par type d'exploration diagnostique, France entière, 2012.

#### 4.2.2 PAR MODALITE D'IMAGERIE ET PAR ZONE ANATOMIQUE

Les figures 3 à 6 présentent, respectivement pour la radiologie conventionnelle, la scanographie, la radiologie interventionnelle diagnostique et la médecine nucléaire, la répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée. Les nombres d'actes, en valeurs absolues, sont présentés en annexe 5.

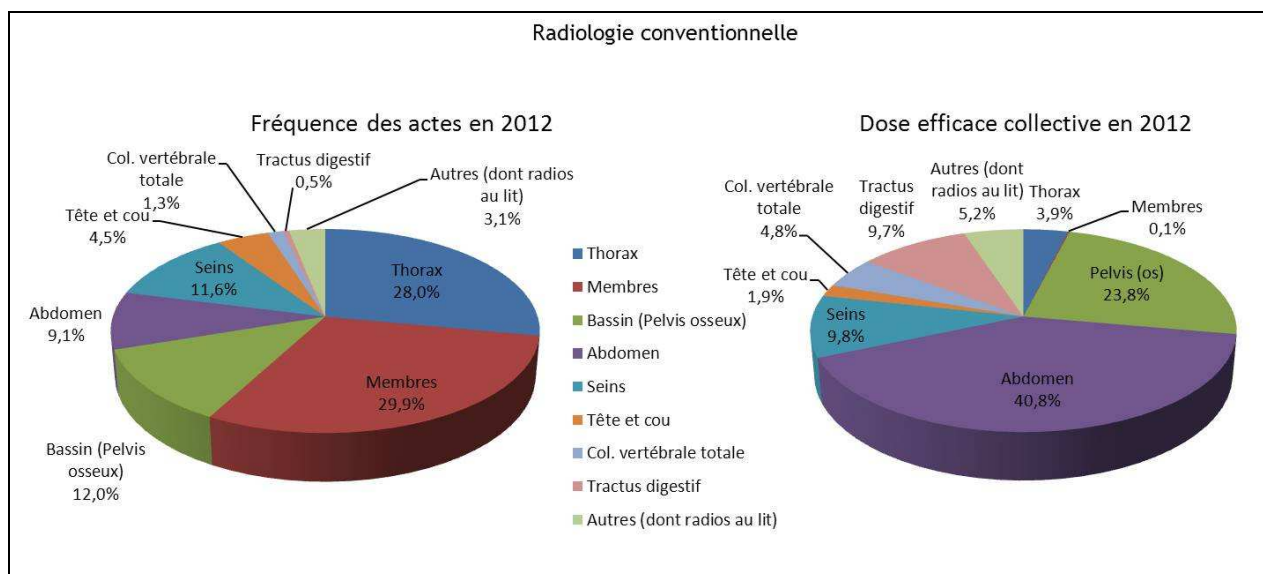
**En radiologie conventionnelle** (figure 3), les actes les plus fréquents concernent les membres, le thorax et le pelvis (respectivement 29,9 %, 28 % et 12 % des actes), alors que la dose collective est majoritairement associée aux actes exposant l'abdomen et le bassin (respectivement 40,8 % et 23,8 % de la dose efficace collective).

**Les actes scanographiques** les plus fréquents concernent la zone abdomino-pelvienne, la tête et le thorax, pour respectivement 30 %, 26,9 % et 19,5 % des actes (figure 4). En scanographie, la dose collective est majoritairement due aux examens abdomino-pelviens, thoraciques et du

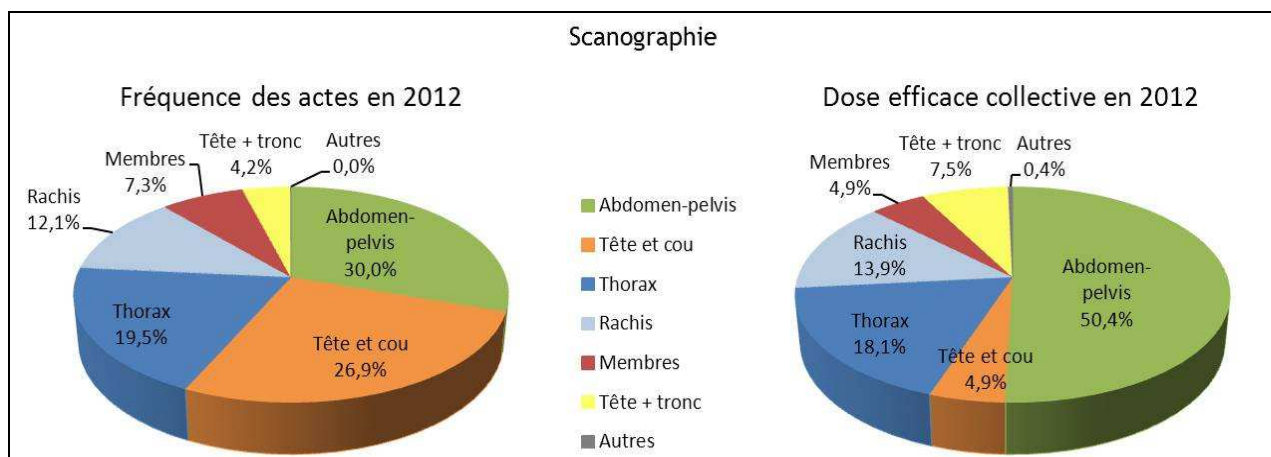
rachis (respectivement 50,4 %, 18,1 % et 13,9 % de la dose efficace collective).

La coronarographie représente environ 70 % des actes de **radiologie interventionnelle diagnostique**, et de la dose efficace associée (figure 5).

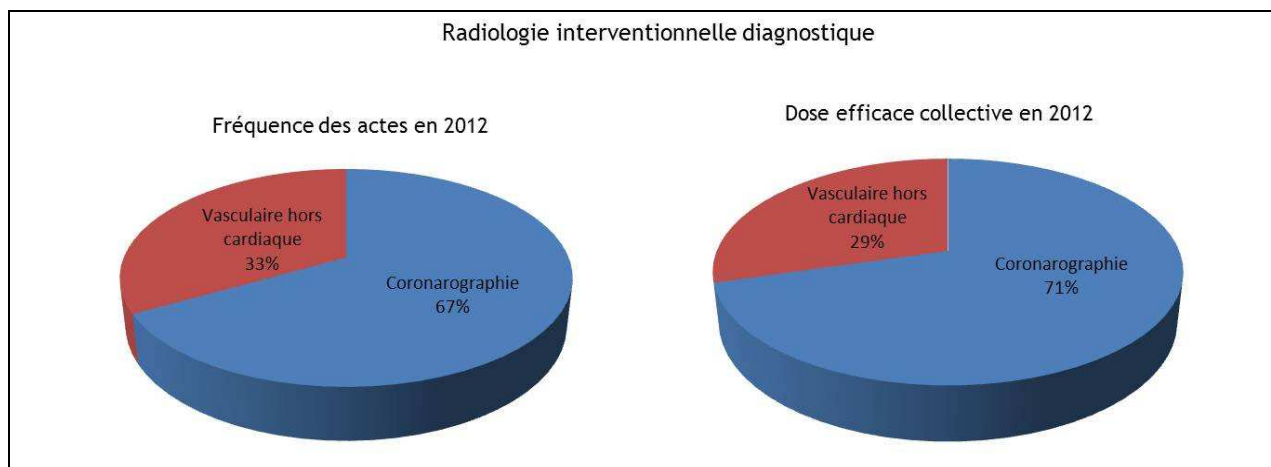
**En médecine nucléaire** (figure 6), les actes les plus fréquents sont les scintigraphies osseuses, les scintigraphies cardiaques et les tomographies par émission de positons (respectivement 32 %, 25,1 % et 20,8 % des actes). Ces trois groupes d'actes représentent environ 90 % de la dose efficace collective liée à la médecine nucléaire, avec respectivement 19,6 %, 31,2 % et 40,5 % de la dose collective).



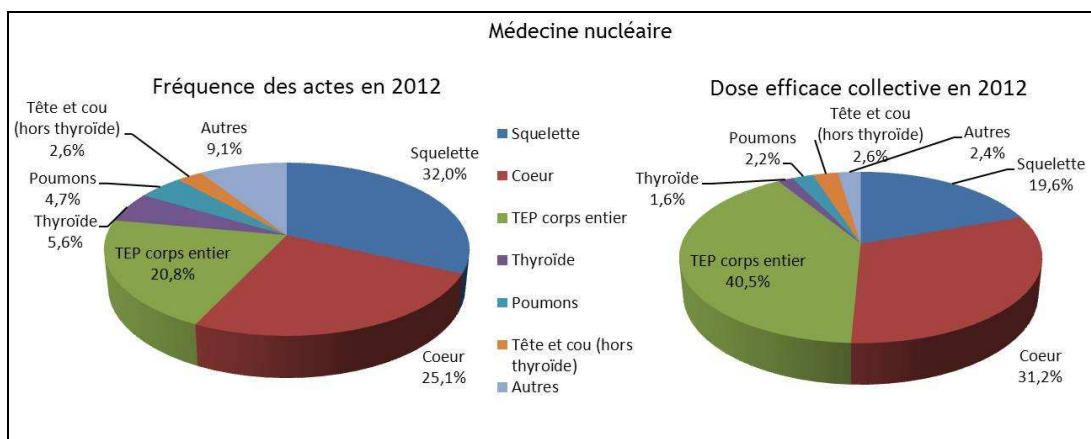
**Figure 3 - Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en radiologie conventionnelle (hors dentaire), France entière, 2012.**



**Figure 4 - Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en scanographie, France entière, 2012.**



**Figure 5 - Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en radiologie interventionnelle diagnostique, France entière, 2012.**



**Figure 6 - Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en médecine nucléaire, France entière, 2012.**

### 4.3 REPARTITION DES ACTES SELON L'AGE ET LE SEXE

#### 4.3.1 PAR MODALITE D'IMAGERIE

La répartition des actes a été étudiée par modalité d'imagerie selon l'âge et le sexe du patient. Au total, on estime à environ 46,6 millions et 35,2 millions les nombres d'actes

diagnostiques réalisés respectivement chez les femmes et les hommes en France en 2012, secteurs privé et public confondus. La répartition de ces actes par modalité d'imagerie est présentée dans le tableau III. Ces chiffres sont à rapprocher des effectifs de la population française en 2012, qui comptait 33 817 227 femmes et 31 768 630 hommes (sources INSEE 1<sup>er</sup> janvier 2013).

**Tableau III - Répartition du nombre d'actes réalisés en 2012, selon le sexe et la modalité d'imagerie (valeurs arrondies).**

	Actes réalisés en 2012			
	Hommes		Femmes	
	Nombre	%	Nombre	%
Radio conventionnelle	17 514 500	49,8	26 661 000	57,2
Radio dentaire	12 657 500	36,0	14 958 500	32,1
Scanographie	4 250 000	12,1	4 234 000	9,1
Radio interventionnelle diagnostique	237 000	0,7	140 000	0,3
Médecine nucléaire	509 500	1,4	593 500	1,3
<b>Total</b>	<b>35 168 500</b>	<b>100</b>	<b>46 587 000</b>	<b>100</b>

Les figures 7 et 8 présentent, respectivement pour les femmes et les hommes, la distribution par classe d'âge des nombres d'actes de radiologie conventionnelle, de radiologie

dentaire, de scanographie et de médecine nucléaire réalisés en France en 2012.

En effectifs bruts, les femmes ont bénéficié de plus d'actes diagnostiques que les hommes en

2012, et ce, quelle que soit la modalité. L'écart femmes - hommes est surtout marqué au-delà de 35 - 40 ans pour les actes de radiologie

conventionnelle. L'analyse par zone anatomique explorée montre que cet écart est principalement lié aux mammographies (voir § 4.3.2.1).

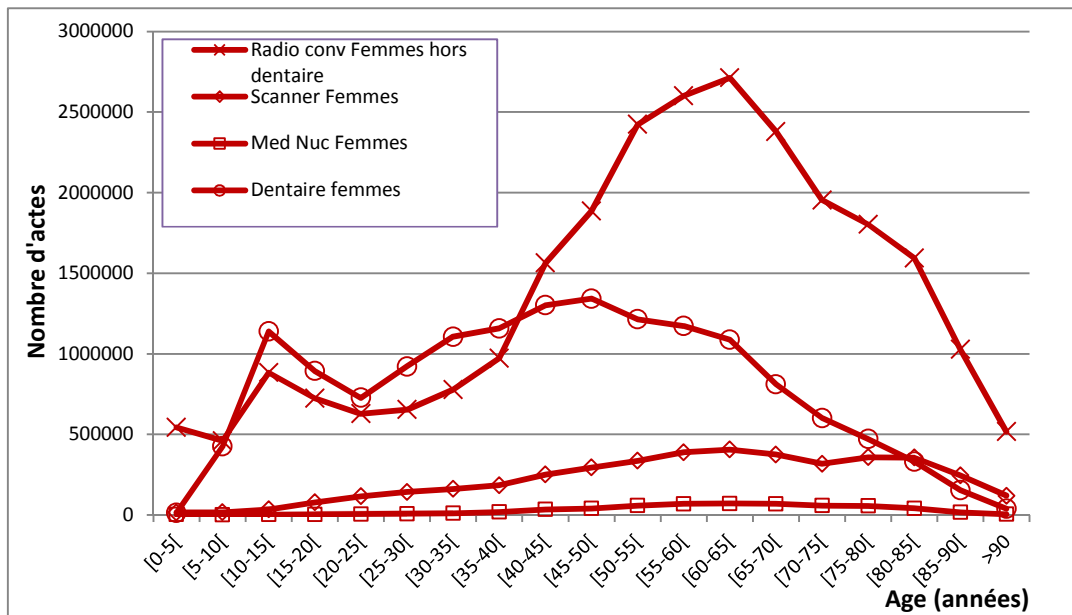


Figure 7 - Répartition selon l'âge et les modalités d'imagerie du nombre d'actes diagnostiques réalisés chez les femmes, en France en 2012.

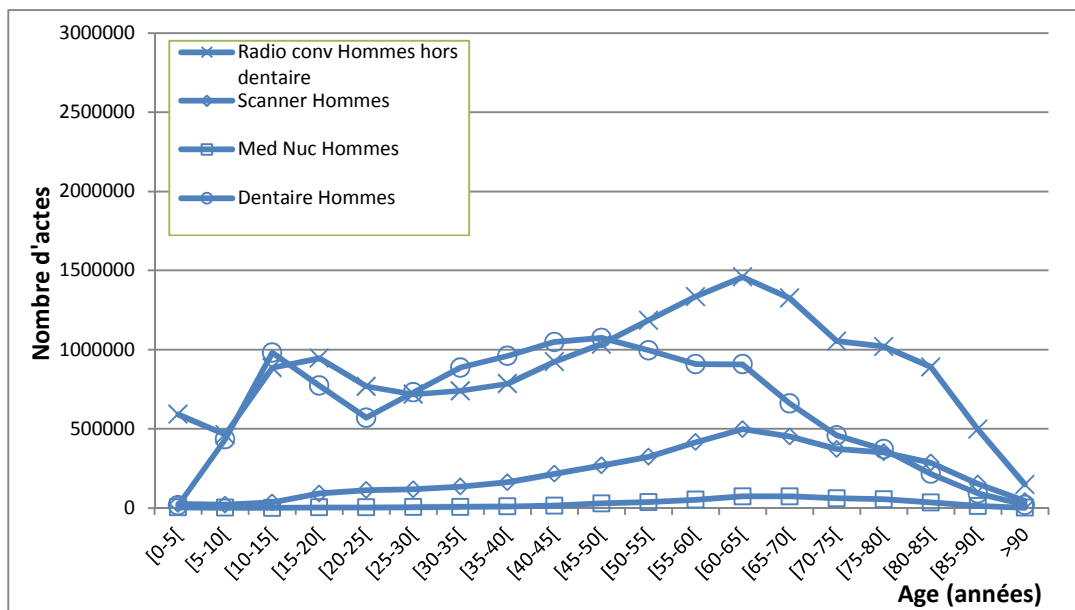


Figure 8 - Répartition selon l'âge et les modalités d'imagerie du nombre d'actes diagnostiques réalisés chez les hommes, en France en 2012.

## 4.3.2 PAR MODALITE D'IMAGERIE ET ZONE ANATOMIQUE

### 4.3.2.1 Radiologie conventionnelle (hors dentaire)

La figure 9 présente la répartition des actes de radiologie conventionnelle réalisés en 2012, par zone anatomique explorée, par classe d'âge et selon le sexe.

Cette figure montre que les radiographies du thorax, du bassin et des membres sont les plus fréquentes chez l'enfant de moins de 5 ans, comme cela a été décrit dans une étude précédente [8]. A l'adolescence (10-14 ans), les radiographies des membres sont très largement prédominantes avec environ 60 % des actes chez les filles et environ 65 % des actes chez les garçons. La fréquence des radiographies du

thorax par individu croît avec l'âge entre 10 et 85 ans. Chez l'homme cette augmentation est assez régulière, passant d'environ 10 % des actes réalisés entre 10 et 15 ans à environ 50 % des actes chez l'homme de 80 ans. Après 50 ans, la radiographie du thorax est l'examen le plus fréquent.

Chez la femme, la fréquence de la radiographie du thorax est relativement stable (environ 20 % des actes entre 15 et 80 ans). A partir de 40 ans, les radiographies des membres ainsi que les mammographies sont en moyenne les plus fréquentes. La fréquence des mammographies croît à partir de 40 ans, est maximum de 50 à 74 ans (30 % des actes de radiologie conventionnelle), puis décroît à partir de 74 ans. Cette variation est à mettre en parallèle avec la survenue de pathologie mammaire et le programme de dépistage du cancer du sein de 50 à 74 ans [33].

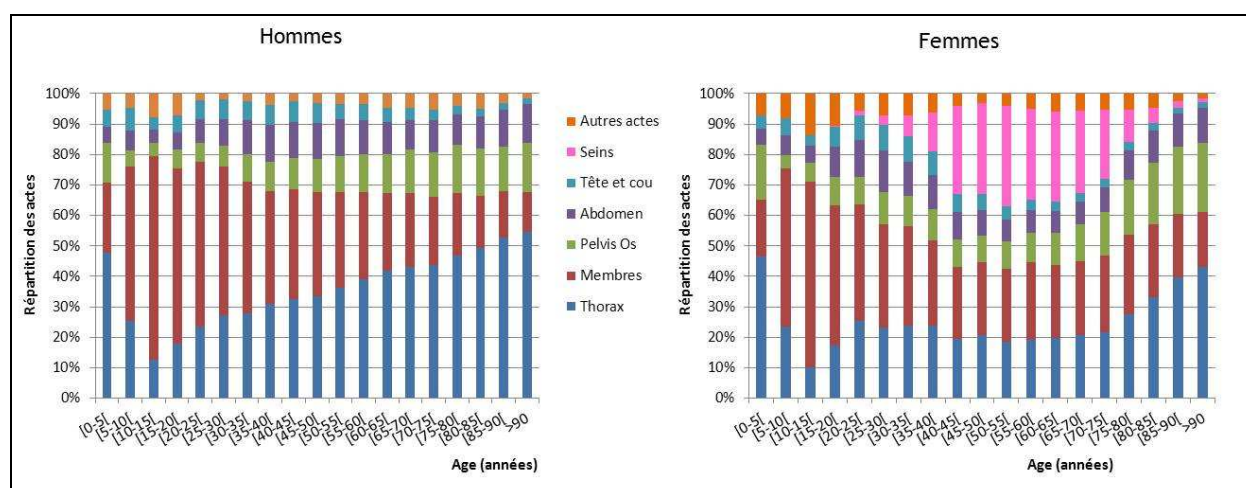


Figure 9 - Répartition par zone anatomique des actes de radiologie conventionnelle (hors dentaire) réalisés en 2012, par classe d'âge, pour les femmes et pour les hommes.

### 4.3.2.2 Scanographie

La figure 10 présente la répartition des actes de scanographie réalisés en 2012 par zone anatomique explorée, par classe d'âge et selon le sexe.

La figure 10 montre que cette répartition chez l'homme est très proche de celle de la femme. Toutefois, en termes de nombre d'actes par individu exposé, les hommes bénéficient de plus de scanners que les femmes (5.4).

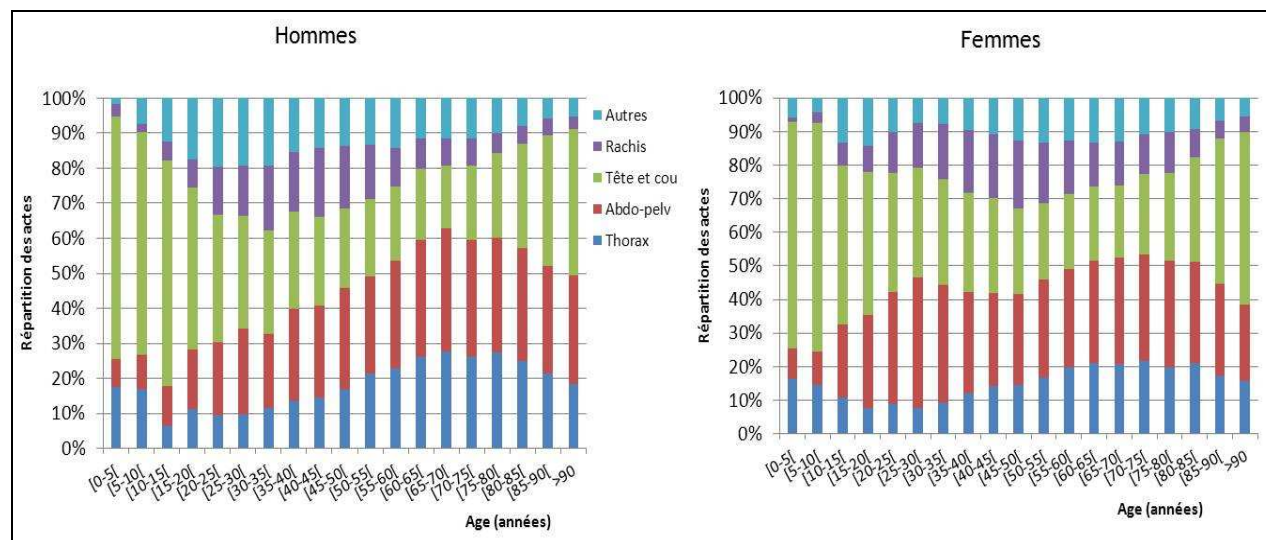
Comme il a été montré précédemment [8], les scanners *chez l'enfant* concernent essentiellement la tête et le cou.

*Chez la femme*, les examens abdomino-pelviens et cérébraux sont en moyenne les plus nombreux. Pris ensemble, ils représentent plus de 50 % des actes chez la femme adulte, et jusqu'à 70 % des actes chez la femme de 20 à 30 ans. Après 70 ans, on note une augmentation de la fréquence des scanners cérébraux, qui atteint environ 40 %. La fréquence des examens du rachis est maximale

entre 35 et 60 ans, et représente environ 20 % des examens scanographiques.

**Chez les hommes**, les examens abdomino-pelviens et cérébraux sont également les plus fréquents. Ils représentent entre 50 % et 70 % des

actes selon la classe d'âge. Les examens thoraciques sont plus fréquents, tous âges confondus, chez l'homme que chez la femme (28 % vs 20 % des examens scanographiques entre 65 et 70 ans).



**Figure 10 - Répartition par zone anatomique des actes de scanographie réalisés en 2012, par classe d'âge, pour les hommes et pour les femmes.**

#### 4.3.2.3 Médecine nucléaire

La figure 11 présente la répartition des actes de médecine nucléaire réalisés en 2012 par zone anatomique explorée, par classe d'âge et selon le sexe. Compte tenu du faible nombre d'actes recueilli dans l'EGB, il convient d'être prudent quant à leur interprétation.

On peut néanmoins constater que, chez le tout jeune enfant, l'examen le plus fréquemment réalisé concerne l'appareil urinaire. Après 10 ans, et jusqu'à 35 ans, la scintigraphie osseuse est l'examen le plus courant (plus de 60 % des actes entre 20 et 25 ans). Au-delà, les scintigraphies cardiaques deviennent beaucoup plus fréquentes, en particulier chez l'homme : elles représentent environ 35 % des scintigraphies de l'homme de 60 ans. Quelle que soit la classe d'âge, le TEPSCAN représente entre 20 % et 30 % des scintigraphies de l'homme et de la femme.

La figure 11 montre une moindre fréquence des scintigraphies thyroïdiennes chez l'homme : moins de 5 % des actes quel que soit l'âge alors que chez la femme cette fréquence varie de 10 % à 20 % selon la classe d'âge.

#### 4.3.2.4 Radiologie dentaire

Les actes de radiologie dentaires endo-buccaux représentent plus de 90 % des actes dentaires, quelle que soit la classe d'âge, à l'exception des enfants et adolescents. Entre 5 et 10 ans, les actes exo-buccaux (du type panoramique dentaire) correspondent à environ 15 % des actes dentaires, et à environ 20 % de ces actes entre 10 et 15 ans. Cette répartition est similaire chez les filles et les garçons.

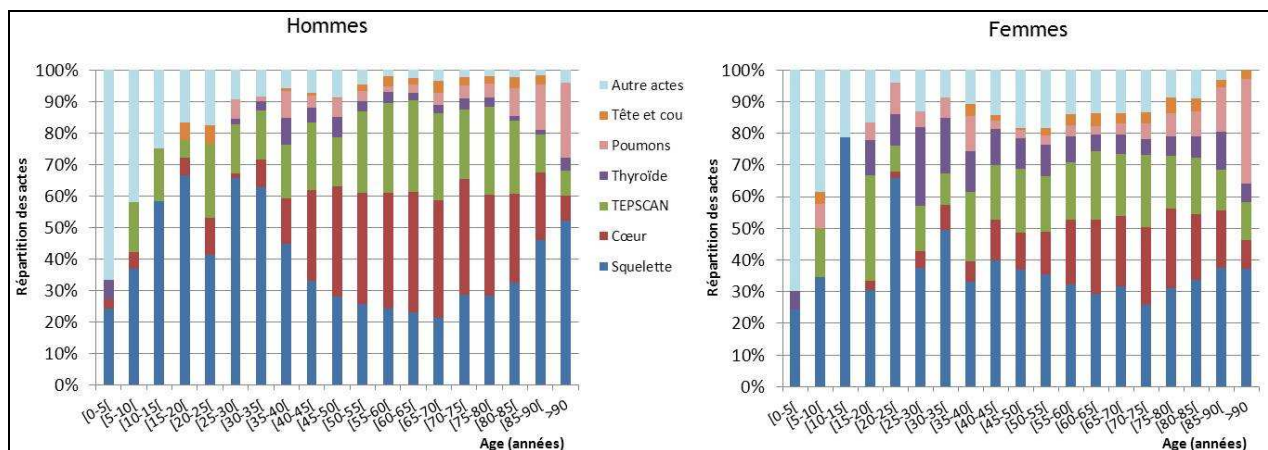


Figure 11 - Répartition par zone anatomique des actes de médecine nucléaire réalisés en 2012, par classe d'âge, pour les hommes et pour les femmes.

#### 4.4 ETUDE DES GROUPES D'ACTES DEFINIS PAR LA COMMISSION EUROPEENNE (TOP 20)

La figure 12 présente, pour l'année 2012, le nombre d'actes pour 1000 habitants (exposés ou non) et la dose efficace annuelle par habitant,

pour chaque groupe d'actes du TOP 20 (définis en annexe 2).

Cette figure montre que, si les actes les plus fréquents sont les examens radiologiques du thorax, du pelvis et la mammographie, ceux qui contribuent le plus à la dose efficace sont les examens scanographiques abdomino-pelviens, thoraciques et du rachis.

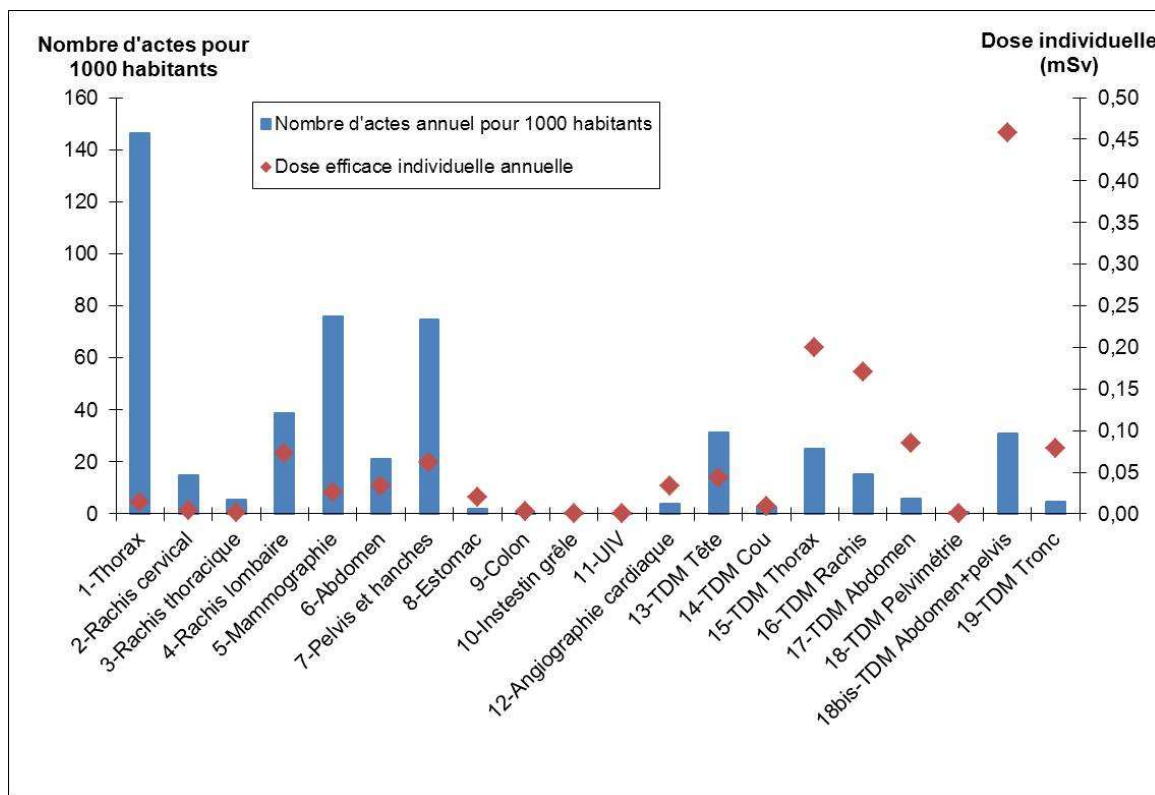


Figure 12 - Nombre d'actes pour 1000 habitants et dose efficace moyenne par an et par habitant, en France en 2012, pour les actes du TOP 20 définis dans le rapport européen RP154.



Le nombre d'actes diagnostiques utilisant les rayonnements ionisants réalisés en France est estimé à environ 81,8 millions pour l'année 2012, soit 1247 actes pour 1000 habitants. Ces actes conduisent, pour l'année 2012, à une dose efficace individuelle moyenne de l'ordre de 1,6 mSv.

La radiologie conventionnelle et la radiologie dentaire représentent respectivement 54 % et 34 % des actes, la scanographie environ 10,5 % et la médecine nucléaire environ 1,5 %.

Associée à environ 70 % de la dose efficace collective, la scanographie est la modalité d'imagerie qui contribue le plus à l'exposition de la population. La radiologie conventionnelle, et la médecine nucléaire représentent respectivement 18 % et 8 % de la dose efficace collective. Bien que très fréquente, la radiologie dentaire contribue pour moins de 0,5 % à la dose collective.

## 5 CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION REELLEMENT EXPOSEE

Les résultats présentés dans le paragraphe précédent sont des valeurs moyennes, sur l'ensemble de la population française en 2012, qui comprend des individus exposés mais aussi des individus non exposés.

En réalité, l'exposition de la population est très hétérogène. Pour 2012, les bases de données relatives à l'EGB permettent d'identifier les personnes n'ayant été exposées à aucun acte diagnostique et celles exposées à un ou plusieurs actes au cours de l'année 2012, secteurs privé et public confondus. La population réellement exposée a été caractérisée selon l'âge et le sexe, et la dose efficace individuelle cumulée en un an a été estimée.

Par ailleurs, les fréquences des actes du TOP20 et les doses correspondant à ces actes ont été déterminées.

### 5.1 PROPORTION DE BENEFICIAIRES REELLEMENT EXPOSES EN 2012

Parmi les 602 199 bénéficiaires de l'assurance maladie présents dans l'EGB en 2012, 263 484 d'entre eux, soit 44 %, avaient bénéficié d'un ou plusieurs actes diagnostiques, toutes modalités d'imagerie confondues (Tableau IV).

La figure 13 indique la proportion des bénéficiaires de l'EGB (relevant du régime général hors SLM et des régimes agricoles et des indépendants) ayant bénéficié d'un ou plusieurs actes diagnostiques en 2012, selon le sexe et l'âge. Sur la figure 14, la radiologie dentaire, qui contribue très faiblement à la dose, a été exclue.

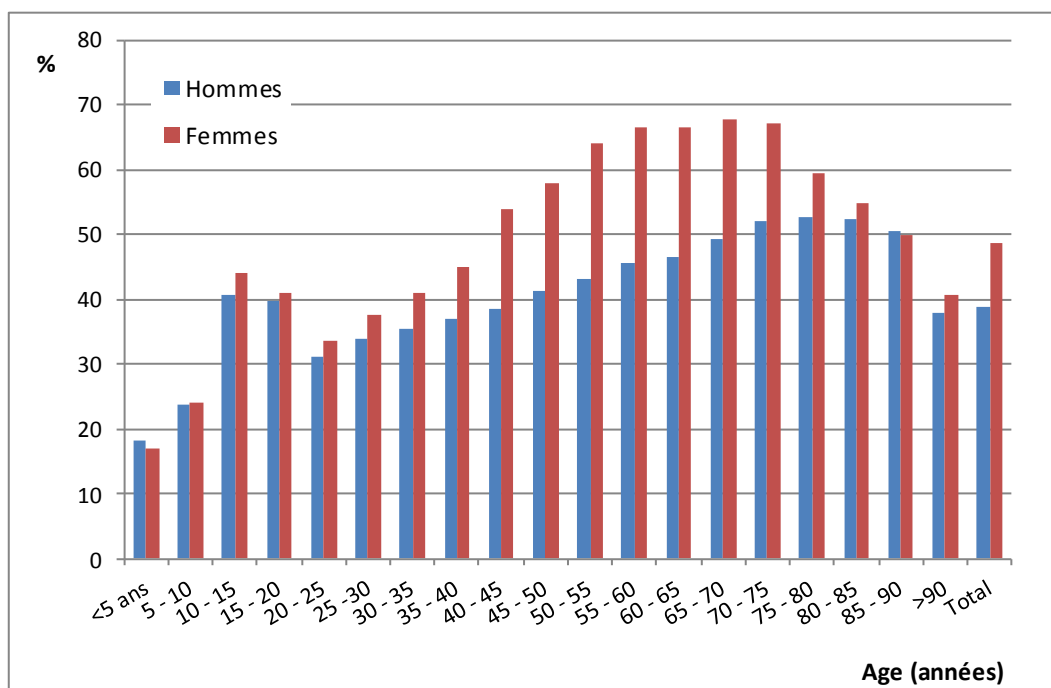
*Tableau IV - Pourcentage des bénéficiaires de l'EGB ayant bénéficié d'au moins un acte diagnostique en 2012, tous âges et sexes confondus.*

Pourcentage des bénéficiaires de l'EGB ayant bénéficié d'au moins un acte diagnostique en 2012	
Toutes modalités confondues	44
Hors radiologie dentaire	32
<i>En secteur privé</i>	26
<i>En secteur public</i>	12*

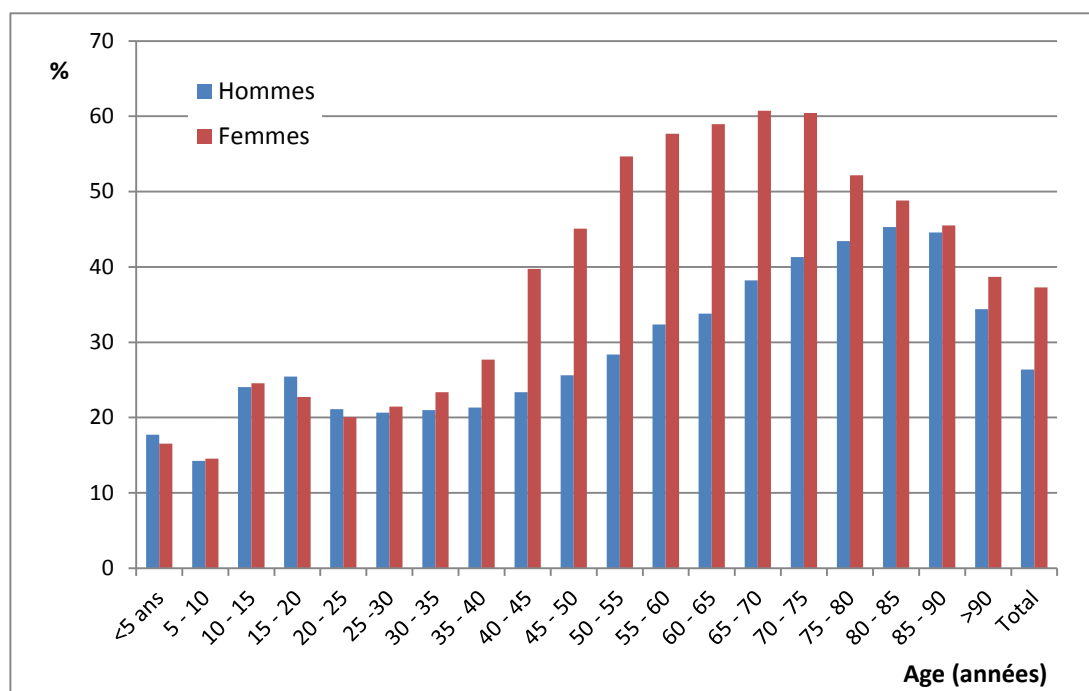
\*Certains bénéficiaires ont eu des examens à la fois en secteur privé et en secteur public, la somme des deux pourcentages est donc supérieure à 32 %.

Ces figures montrent qu'en moyenne en 2012, 49 % des femmes et 39 % des hommes ont eu recours à un ou plusieurs actes diagnostiques (respectivement 37 % et 26 % si on exclut la radiologie dentaire). Ce pourcentage augmente avec l'âge, pour passer d'environ 18 % chez

l'enfant de moins de 5 ans à 53 % et 68 %, respectivement chez l'homme et la femme de 70 ans. Il faut toutefois noter qu'entre 10 et 20 ans, ce sont environ 40 % des jeunes qui ont bénéficié d'au moins un acte.



**Figure 13 - Proportion de bénéficiaires ayant bénéficié d'au moins un acte diagnostique (radiologie dentaire comprise) en 2012, selon le sexe et l'âge (RG hors SLM, régimes agricoles et des indépendants).**



**Figure 14 - Proportion de bénéficiaires ayant bénéficié d'au moins un acte diagnostique (hors radiologie dentaire) en 2012, selon le sexe et l'âge (RG hors SLM, régimes agricoles et des indépendants).**

## 5.2 NOMBRE MOYEN D'ACTES CUMULES EN 2012

La figure 15 présente le nombre moyen d'actes diagnostiques pour la population réellement exposée en 2012 (environ 44 % de la population totale, voir paragraphe 5.1), selon le sexe et l'âge. Dans cette population, le nombre moyen d'actes était en 2012 de 2760 actes pour 1000 bénéficiaires, très proche pour les hommes et les

femmes (respectivement 2740 et 2780 actes pour 1000 individus).

Le nombre moyen d'actes par an dans la population exposée augmente de manière progressive avec l'âge, d'environ 1720 actes pour 1000 bénéficiaires chez le jeune enfant, jusqu'à 3800 actes pour 1000 bénéficiaires en fin de vie, avec une discontinuité à l'adolescence où un surcroît d'actes est relevé.

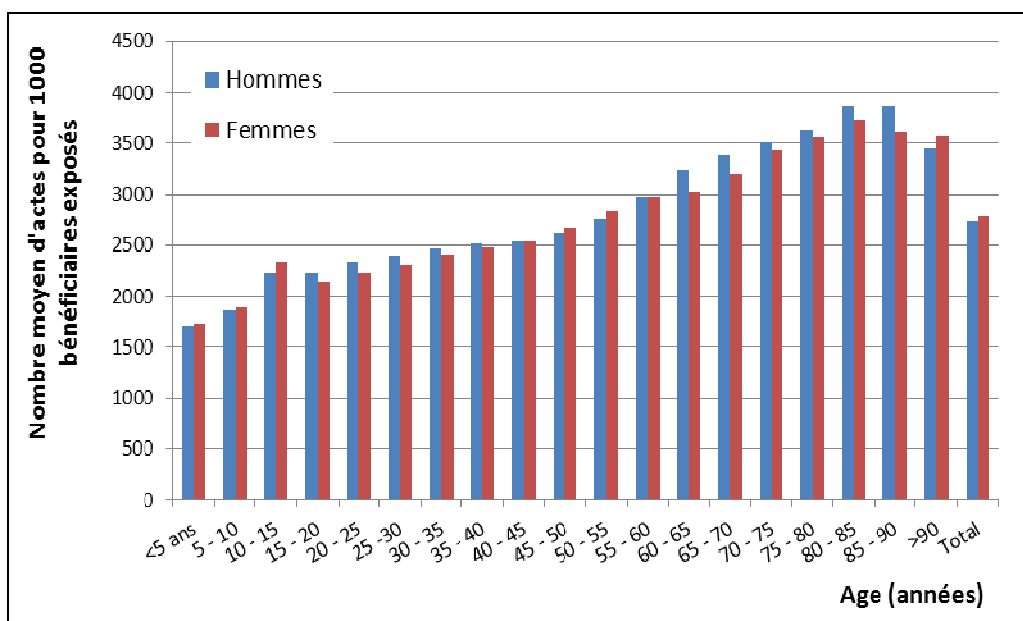


Figure 15 - Nombre moyen d'actes diagnostiques pour 1000 individus exposés au moins une fois en 2012 (44 % de la population), selon le sexe et l'âge.

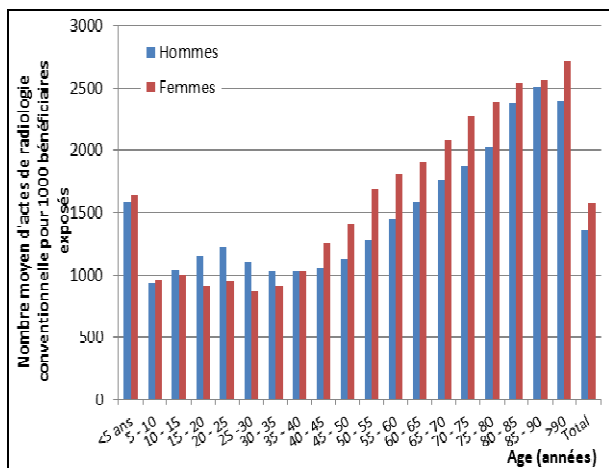
## 5.3 NOMBRE D'ACTES PAR MODALITE D'IMAGERIE, SELON L'AGE ET LE SEXE

La répartition des actes par individu selon la modalité d'imagerie a été étudiée pour la population réellement exposée en 2012 (environ 44 % de la population totale, voir paragraphe 5.1).

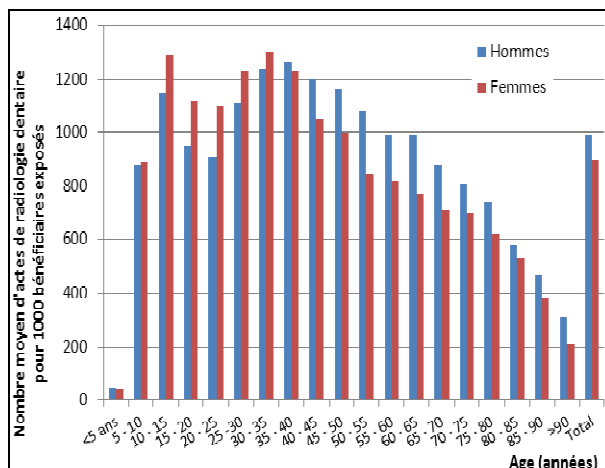
Les figures 16 (a à d) présentent, selon le sexe et l'âge, le nombre moyen d'actes diagnostiques

pour 1000 individus exposés pour les quatre modalités d'imagerie les plus fréquentes (radiologie conventionnelle, radiologie dentaire, scanographie et médecine nucléaire) en 2012.

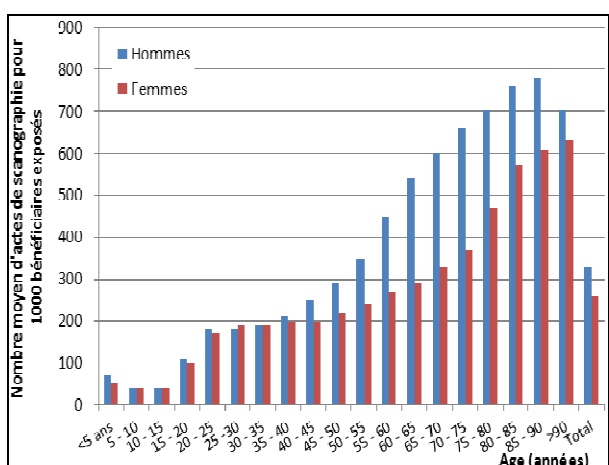
Au sein de la population exposée, les femmes ont bénéficié, en moyenne, de plus d'actes de radiologie conventionnelle que les hommes (1580 vs 1360 actes pour 1000 individus). Les actes de radiologie dentaire sont en moyenne plus fréquents chez l'homme (990 actes vs 900 actes pour 1000 femmes). Il en est de même en scanographie (330 actes pour 1000 hommes vs 260 actes pour 1000 femmes).



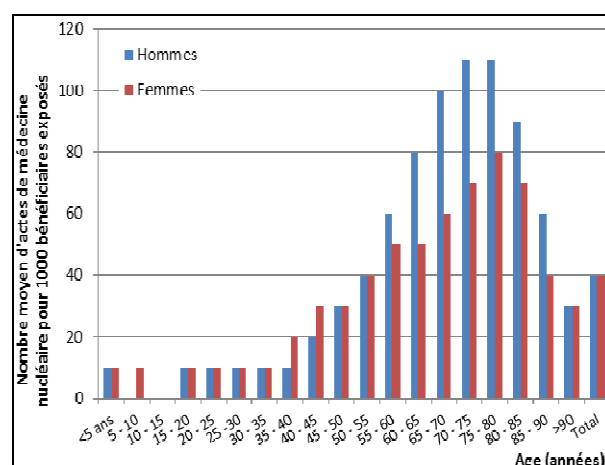
a : Radiologie conventionnelle (hors dentaire)



b : Radiologie dentaire



c : Scanographie



d : Médecine nucléaire

**Figure 16 - Nombre moyen d'actes pour 1000 individus exposés (44 % de la population), pour les quatre modalités d'imagerie les plus fréquentes, selon le sexe et l'âge, en 2012 (a : radiologie conventionnelle, b : radiologie dentaire, c : scanographie, d : médecine nucléaire).**

**En radiologie conventionnelle (hors dentaire),** figure 16a, le nombre moyen d'actes par individu exposé évolue avec l'âge : il diminue de la naissance à 10 ans (d'environ 1600 à 950 actes par an et pour 1000 enfants exposés), reste ensuite relativement stable jusqu'à 40 ans (environ 1000 actes par an pour 1000 individus) avant d'augmenter de façon importante et quasi linéairement de 45 ans à la fin de la vie. Chez le jeune homme (20 - 25 ans), on observe toutefois un surcroît d'actes comparativement aux femmes (1230 vs 950 actes par an pour 1000 individus). Au-delà de 45 ans, le nombre d'actes est plus important chez la femme que chez l'homme (2080 actes vs 1760 actes pour 1000 individus à 70 ans).

**Les actes de radiologie dentaire,** figure 16b, sont en moyenne plus fréquents chez les femmes que chez les hommes de l'adolescence à 35 ans. Au-delà cette tendance s'inverse. On observe pour cette modalité d'imagerie une forme de distribution très différente de celles des autres modalités, avec un maximum d'actes par individu chez le sujet jeune (15 à 35 ans).

Chez l'homme comme chez la femme, le nombre moyen d'actes de **scanographie** par individu reste très faible jusqu'à 15 ans (de l'ordre de 50 actes pour 1000 individus exposés), figure 16c. Il augmente avec l'âge, de façon nettement plus importante chez l'homme au-delà de 55 ans.

**En médecine nucléaire,** les fréquences d'actes par individu sont très faibles et il convient de

rester très prudent dans l'exploitation des données. Toutefois il semble qu'au-delà de 55 ans, les actes de médecine nucléaire soient plus fréquents chez l'homme (figure 16d).

Il convient également de noter que les nombres moyens d'actes par individu sont difficilement interprétables au-delà de 85 ans, compte-tenu du faible effectif dans ces tranches d'âge.

## 5.4 DOSE EFFICACE INDIVIDUELLE MOYENNE CUMULEE EN 2012

L'analyse de la répartition de la dose efficace individuelle annuelle pour les 44 % d'individus ayant bénéficié d'un ou plusieurs actes diagnostiques en 2012 montre que 70 % d'entre eux ont reçu moins de 1 mSv, 18 % entre 1 et 10 mSv, 11 % entre 10 et 50 mSv et 1 % plus de 50 mSv.

La dose efficace individuelle annuelle cumulée varie de 0,0002 mSv (correspondant à une radiographie d'un poignet dans l'année) à 480 mSv pour un patient ayant bénéficié de 95 actes dont de nombreux scanners. Les valeurs médiane et moyenne sont respectivement égales à 0,08 mSv et 3,4 mSv par an et par individu exposé.

La figure 16 présente la dose efficace cumulée moyenne chez les bénéficiaires ayant bénéficié d'au moins un acte en 2012, selon le sexe et l'âge. Elle varie de façon similaire chez l'homme et la femme jusqu'à 45 ans : inférieure à 1 mSv par an chez l'enfant (0,9 mSv/an avant 5 ans puis 0,5 mSv/an entre 5 et 15 ans), elle augmente avec l'âge pour atteindre environ 2,5 mSv/an à 45 ans. Au-delà de cet âge, l'exposition annuelle devient en moyenne nettement plus importante chez l'homme que chez la femme (8,6 mSv/an vs 5 mSv/an à 75 ans). Les résultats présentés au paragraphe 5.3, qui montrent en particulier des nombres d'actes de scanographie et de médecine nucléaire plus importants chez l'homme que chez la femme après 45 ans, permettent d'expliquer cette différence. En effet, les doses efficaces associées aux scanographies et aux scintigraphies sont, pour la plupart, plus élevées que les doses efficaces associées aux examens de radiologie conventionnelle et dentaire.

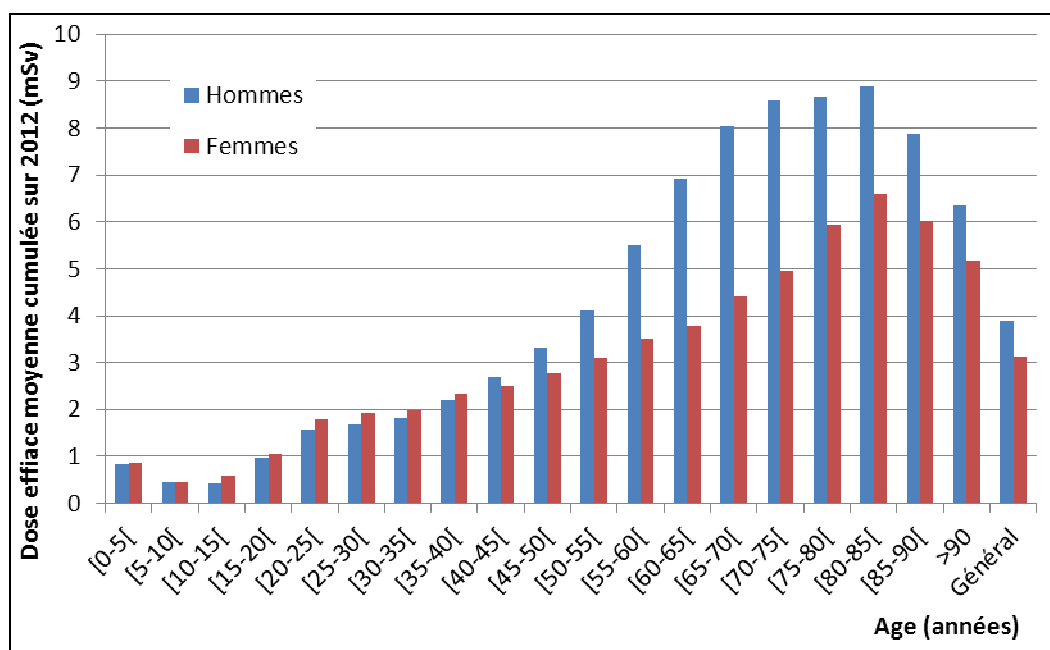


Figure 17 - Dose efficace moyenne annuelle chez les 44 % de bénéficiaires ayant eu au moins un acte diagnostique (dentaire inclus) en 2012, selon le sexe et l'âge.

En 2012, environ 44 % de la population française a bénéficié d'au moins un acte diagnostique (32 % si on exclut la radiologie dentaire qui contribue très faiblement à la dose). Le nombre d'actes annuel pour 1000 individus au sein de la population exposée est estimé à 2760.

L'exposition individuelle cumulée sur 2012 est très hétérogène. Alors que 70 % de la population exposée a reçu moins de 1 mSv sur l'année, la dose efficace moyenne est estimée à 3,4 mSv par an et par bénéficiaire exposé.

Si environ 18 % des moins de 5 ans sont exposés à au moins un acte en 2012, ce pourcentage augmente avec l'âge, pour atteindre, à 70 ans, 53 % chez l'homme et 68 % chez la femme. Il est à noter que 40 % des adolescents et jeunes adultes (10 à 20 ans) ont bénéficié d'au moins un acte diagnostique en 2012.

La répartition des actes diagnostiques selon la modalité d'imagerie et la zone anatomique varie avec l'âge et le sexe du bénéficiaire :

- L'exposition des enfants avant 5 ans est principalement due à la radiologie conventionnelle, avec 1600 actes pour 1000 enfants exposés (70 % de ces actes concernent le thorax et les membres).
- A l'adolescence, la radiologie conventionnelle et la radiologie dentaire constituent la quasi-totalité de l'exposition (respecti-

vement 1020 et 1220 actes pour 1000 individus exposés en 2012). Plus d'actes dentaires sont relevés chez les filles que chez les garçons (1290 vs 1150 actes en moyenne pour 1000 individus exposés).

- A l'âge adulte, les actes de radiologie conventionnelle sont plus fréquents chez les femmes, avec en moyenne 20 % d'actes en plus que chez les hommes, par individu exposé. Cet écart s'explique principalement par les mammographies, mais également par un surcroît d'examen des membres. Les actes de scanographie et de médecine nucléaire sont quant à eux nettement plus fréquents chez l'homme que chez la femme (+ 45 % d'actes de scanographie et + 40 % d'actes de médecine nucléaire en moyenne par individu exposé). Ces écarts correspondent principalement à un surcroît de scanners thoraciques et abdomino-pelviens, ainsi que de scintigraphies cardiaques chez l'homme après 50 ans.

## 6 DISCUSSION

Ce paragraphe porte sur trois aspects : la représentativité des données, l'évolution de l'exposition médicale diagnostique de la population française de 2007 à 2012 et la comparaison avec les données européennes et internationales.

### 6.1 REPRESENTATIVITE DES DONNEES

- ***La représentativité de l'EGB vis-à-vis de la population protégée et pour les soins réalisés en secteur privé a été démontrée***

La représentativité de l'EGB vis-à-vis de la population protégée par le Régime général de l'Assurance maladie (hors SLM), et des consommations de soins, réalisés en secteur privé, remboursées à cette population, a été démontrée par l'Assurance maladie [7]. En particulier, la répartition de l'EGB selon le sexe et l'âge est très proche de celle de la population exhaustive.

- ***Le dénombrement des actes effectués en secteur public (séjours ou soins externes) repose sur les informations transmises par les établissements à l'Assurance maladie dans le cadre du PMSI***

Depuis le 31 juillet 1991, les établissements de santé publics (et privés) doivent procéder à l'analyse de leur activité médicale et transmettre à l'Assurance maladie les informations relatives à leurs moyens de fonctionnement. Outre des informations administratives, des informations médicales doivent être transmises pour chaque séjour. La CCAM est utilisée pour coder les actes effectués au cours d'un séjour. Le guide méthodologique de production des informations du PMSI [34] spécifie que « *Les résumés de sortie des séjours de moins d'une journée (c.-à-d. dont les dates d'entrée et de sortie sont égales) doivent enregistrer tous les actes réalisés dès lors qu'ils sont inscrits dans la CCAM [...]. Dans les résumés de sortie des séjours de 1 jour et plus (c.-à-d. dont les dates d'entrée et de sortie diffèrent de 1 ou plus), la mention des actes classants ne constitue cependant qu'un minimum.*

*[...]. Il est fortement recommandé d'étendre le recueil à tous les actes répertoriés dans la CCAM. »*

Les données extraites du PMSI pour cette étude ont donc été considérées comme suffisamment complètes pour décrire l'exposition de la population liée aux actes diagnostiques effectués lors d'un séjour ou en soins externes, en secteur hospitalier public. A ce jour, seules les données issues du PMSI-MCO sont intégrées à l'EGB. Les actes diagnostiques réalisés, en secteur public, en soins de suite ou de réadaptation (comptabilisés dans le PMSI-SSR) ou en psychiatrie (PMSI-PSY) n'ont pas été pris en compte dans l'étude. Il est toutefois raisonnable de penser que ces actes constituent une faible part de la totalité des actes réalisés dans le secteur hospitalier public.

- ***L'extrapolation à la population entière a été réalisée selon deux méthodes distinctes pour les secteurs privé et public***

*Pour le secteur privé*, la méthode d'extrapolation retenue est identique à celle mise en œuvre lors de la précédente étude ExpRI. Pour rappel, celle-ci consistait à multiplier, distinctement selon le sexe et l'âge, l'effectif de chaque code CCAM dénombré dans l'EGB par le rapport « effectif du code CCAM tous régimes, âges et sexes confondus, en 2012 »/ « effectif du code CCAM dans l'EGB, âge et sexe confondus, en 2012 ». Cette méthode a permis de minimiser les incertitudes, en particulier pour les actes rares (effectifs inférieurs à 100 dans l'EGB).

*Pour le secteur public*, la méthode d'extrapolation retenue est basée sur les effectifs de chaque classe d'âge et chaque sexe. Pour rappel, un coefficient d'extrapolation a été calculé pour chaque classe d'âge de 5 ans, pour les hommes et pour les femmes, sur la base des données en population entière fournies par l'INSEE (voir § 2.3.3). Cette méthode est certainement moins fiable pour les codes CCAM dont l'effectif dans l'EGB est faible (inférieur à 100). Pour tenir compte de ce manque de fiabilité pour les faibles effectifs, les résultats extrapolés n'ont pas été présentés par code CCAM mais uniquement par zone anatomique explorée,



chaque zone anatomique agrégeant plusieurs codes CCAM.

Par ailleurs, l'extrapolation basée sur les données de l'INSEE introduit un biais dans les résultats car l'EGB est une population de bénéficiaires de l'Assurance Maladie demeurant ou non en France, alors que l'INSEE comptabilise la population résidant en France (bénéficiaires ou non de l'Assurance maladie). En l'absence de coefficients d'extrapolation fournis par l'Assurance maladie permettant de passer, pour le secteur public, de la consommation de soins de l'EGB à celle de la population française, l'utilisation de coefficients d'extrapolation définis comme de simples rapports de populations a été considérée comme satisfaisante.

Enfin, les résultats extrapolés à la population générale pour 2012, secteurs public et privé confondus, sont cohérents avec ceux de 2007 (voir § 5.2).

- ***L'incertitude sur les valeurs de dose efficace moyenne par type d'acte est certainement supérieure à 50 %***

Les principales sources d'incertitudes sur les valeurs moyennes de dose efficace sources ont été décrites et discutées précédemment [5,6]. Elles restent valables aujourd'hui :

- la dispersion au niveau national des doses efficaces délivrées pour un type d'acte donné compte tenu des différences de procédures ou de matériel,
- les incohérences relevées entre les pratiques cliniques actuelles et la classification CCAM,
- la rareté de certains types d'acte.

De manière générale, l'incertitude sur les valeurs de dose efficace moyenne par type d'acte est supérieure à 50 % [5].

## **6.2 EVOLUTION DE L'EXPOSITION MEDICALE DIAGNOSTIQUE DE LA POPULATION FRANÇAISE DE 2007 A 2012**

La méthode retenue pour estimer les nombres d'actes a sensiblement évolué depuis la précédente étude portant sur l'année 2007 [5]. En effet, les données relatives au secteur public pour 2012 sont issues de l'extrapolation à la France entière des informations issues du PMSI et disponibles pour l'EGB. En 2007, une enquête auprès de 50 établissements publics de santé avait dû être menée et les informations recueillies avaient été extrapolées à l'ensemble des établissements. Par ailleurs les données relatives à la radiologie dentaire n'avaient pas pu être actualisées en 2007 et ce sont des données de 2002, issues d'une enquête menée par la CNAM auprès d'un échantillon de 955 chirurgiens-dentistes pendant une semaine, qui avaient été reprises pour 2007.

Les doses efficaces moyennes par type d'acte ont été actualisées depuis l'étude précédente, d'une part pour se conformer aux pratiques cliniques, au travers d'enquêtes multicentriques [9-12, 29], d'autre part pour prendre en compte les facteurs de pondération tissulaires publiés par la CIPR en 2007 [14]. L'impact de ces nouveaux facteurs de pondération a été décrit par ailleurs [11] : ils conduisent à une augmentation de la dose efficace pour les examens exposant la tête et le thorax, et à une diminution pour les examens du pelvis.

Malgré ces évolutions méthodologiques, les résultats de 2012 ont pu être comparés à ceux de 2007, et dans une certaine mesure à ceux de 2002 :

- ***La fréquence des actes diagnostiques (dentaire compris) est en légère augmentation depuis 2007.***

Le nombre total d'actes, tous secteurs confondus, pour la France entière, augmente entre 2007 et 2012 d'environ 9,5 %, pour une augmentation de la population de 2,9 % (tableau V). Le nombre d'actes pour 1000 habitants passe, sur cette période, de 1170 à 1247 (+ 6,5 % environ). Cette

augmentation semble liée à une nette augmentation du nombre d'actes de radiologie dentaire, qui passe entre 2007 et 2012 de 18,4 à 27,6 millions d'actes (tableau VI). Cette modalité d'imagerie représente en 2012 33,8 % des actes diagnostiques contre 24,7 % en 2007. Il faut toutefois noter que les données dentaires de 2007 sont en réalité celles de 2002, obtenues au travers d'une enquête limitée à une semaine d'activité. Il est donc fort possible que le nombre

d'actes de radiologie dentaire considéré pour l'année 2007 ait été sous-estimé, faute de données plus récentes et plus représentatives.

- *Si on exclut les actes de radiologie dentaire, le nombre total d'actes a diminué de 4 % entre 2007 et 2012, passant de 56,2 à 54,1 millions, alors que la population augmentait de 2,9 % pendant cette période (figure 18).*

**Tableau V - Evolution du nombre d'actes moyen par habitant depuis 2002.**

	Nombre total d'actes	Nombre d'actes pour 1000 habitants
2002* [4]	73 294 600	1191
2007 [5]	74 623 000	1170
2012	81 755 500	1247

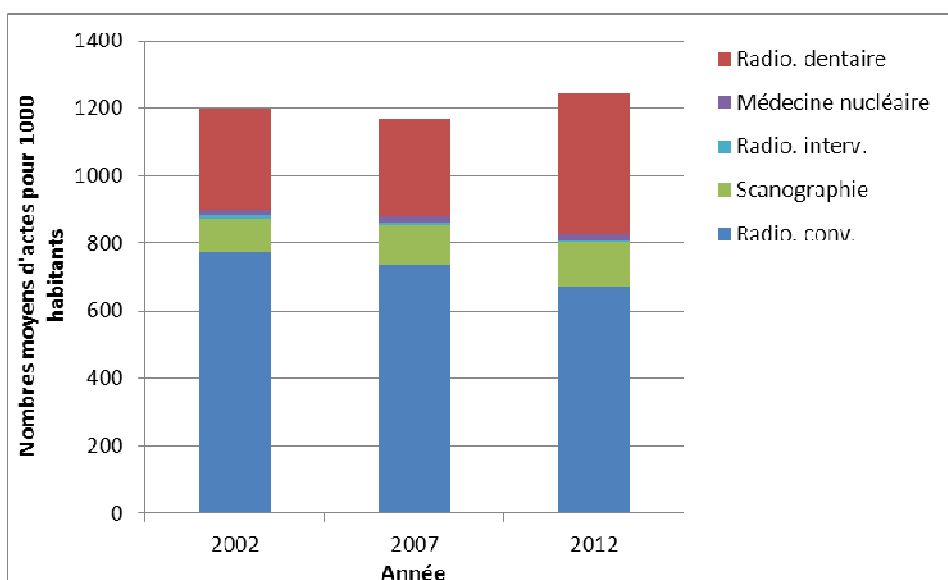
\*données de « l'hypothèse haute » de l'étude portant sur 2002

**Tableau VI - Evolution des nombres d'actes par modalité d'imagerie entre 2007 et 2012<sup>1</sup>.**

Modalité d'imagerie	2007		2012		Evolution 2007 - 2012 (en nombre d'actes)
	effectif	%	effectif	%	
Radiologie conventionnelle (hors dentaire)	47 012 200	63,0	44 175 500	54,0	- 6 %
Radiologie dentaire	18 430 200	24,7	27 616 000	33,8	+ 50 %
Scanographie	7 563 900	10,1	8 484 000	10,4	+ 12 %
Radiologie interventionnelle diagnostique	439 600	0,5	377 000	0,5	- 14 % <sup>2</sup>
Médecine nucléaire	1 177 100	1,5	1 103 000	1,3	- 6 %
<b>Total</b>	<b>74 623 000</b>	<b>100</b>	<b>81 755 500</b>	<b>100</b>	<b>+ 9,5 %</b>

<sup>1</sup>Sur cette période la population française a augmenté de 2,9 %.

<sup>2</sup>Evolution peu significative compte tenu de la faible statistique des actes dans l'EGB



**Figure 18 - Evolution de la répartition des actes selon la modalité d'imagerie entre 2002 et 2012 [4,5].**

- **La fréquence des actes de scanographie a modérément augmenté entre 2007 et 2012.**

Comme le montre le tableau VI, la scanographie représentait 10,1 % des actes en 2007, et 10,4 % en 2012. Cette faible augmentation en fréquence correspond à 12 % d'augmentation en nombre d'actes.

En parallèle, la proportion des actes de radiologie conventionnelle a très largement diminué, passant entre 2007 et 2012 de 63 % à 54 % des actes diagnostiques, correspondant à une diminution de 6 % en nombre d'actes (47,0 vs 44,2 millions d'actes). Cette évolution touche l'ensemble des types d'acte de radiologie conventionnelle, comme le montre la figure 19 qui présente pour 2007 et 2012 les nombres d'actes moyens pour 1000 habitants (exposés ou non) pour les différentes catégories d'actes du TOP20. A contrario, la figure 19 montre une augmentation des nombres moyens d'actes de scanographie pour 1000 habitants, pour la quasi-totalité des zones anatomiques. Les études périodiques de l'Assurance maladie concernant le

secteur privé uniquement (régime général hors SLM) et portant sur l'ensemble des actes d'imagerie (ionisants ou non, tels que l'échographie et l'imagerie par résonance magnétique - IRM) confirment les tendances indiquées ci-dessus [35, 36 et 37]. Elles indiquent une relative stabilité du nombre de radiographies (+0,2 % entre 2007 et 2008, +0,6 % entre 2008 et 2009 et -1,1 % entre 2009 et 2010). Le nombre d'actes de scanographie augmente assez fortement (+8,2 % entre 2007 et 2008, +6,9 % entre 2008 et 2009 et +5,7 % entre 2009 et 2010). En secteur privé, la scanographie représentait en 2010 environ 11 % des actes d'imagerie utilisant les rayonnements ionisants [37].

A noter que, en parallèle, le nombre d'actes des techniques n'utilisant pas les rayonnements ionisants a augmenté. L'échographie a progressé de 3,8 % entre 2007 et 2008, de 3,9 % entre 2008 et 2009 et également de 3,9 % entre 2009 et 2010. Les évolutions annuelles les plus importantes sur cette période concernent les nombres d'actes d'IRM : respectivement + 14 %, + 11,6 % et +10,2 %.

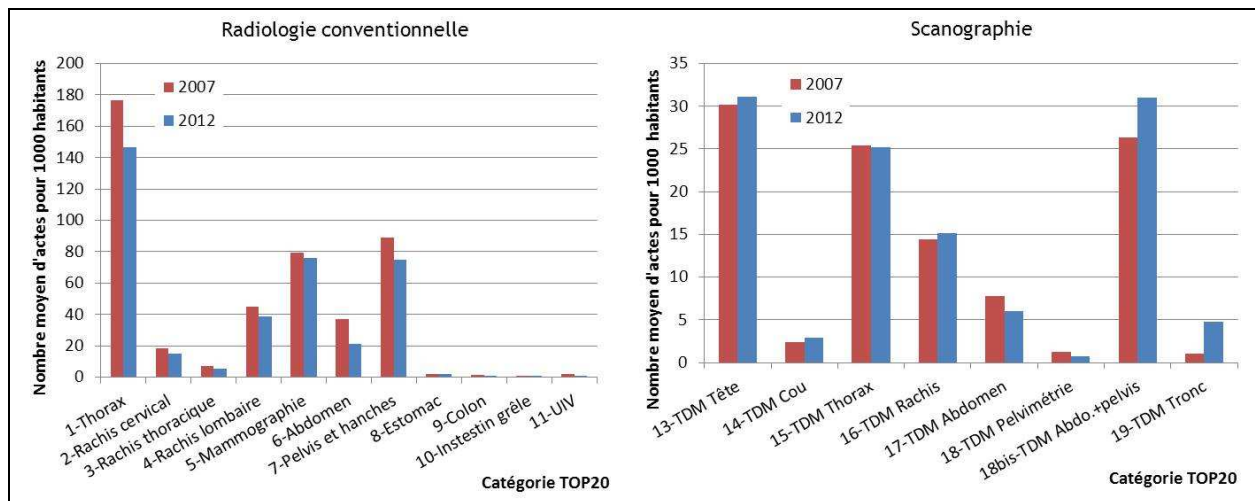


Figure 19 - Nombres moyens d'actes pour 1000 habitants en 2007 et 2012, pour les catégories d'actes du TOP20 (radiologie conventionnelle et scanographie).

- La dose efficace annuelle moyenne par habitant augmente d'environ 20 % entre 2007 et 2012, avec une contribution du scanner en nette augmentation.

Cette augmentation est beaucoup plus modérée que celle observée dans la période précédente (2002-2007) pendant laquelle une augmentation de près de 60 % avait été observée.

Par ailleurs, sur cette période, la part de la scanographie dans la dose efficace moyenne par habitant passe de 58 % à 71 % (figure 20).

Ces évolutions ont plusieurs origines :

- Une augmentation du nombre d'actes de scanographie (+ 12 % pour une augmentation de 2,9 % de la population). Ces actes, réalisés pour le bénéfice du patient, sont en moyenne ceux qui délivrent le plus de dose au patient,
- Au sein de ces examens de scanographie, une plus grande proportion d'examens thoraco-abdomino-pelviens, qui contribuent plus à la dose efficace que les examens de la tête,
- Une amélioration de la connaissance des doses efficaces moyennes associées à chaque type d'acte, en particulier pour la scanographie, au travers des études multicentriques menées en 2008 et 2012 [11, 12]. Ces études ont permis de tenir

compte du nombre moyen d'acquisitions par examen dans le calcul des doses efficaces moyennes, avec pour conséquence l'augmentation de la dose efficace moyenne associée à certains types d'acte scanographique,

- La nette diminution de la proportion des actes de radiologie conventionnelle (54 % vs 63 %), associée à une importante augmentation de celle des actes de radiologie dentaire délivrant très peu de dose, augmente de fait le pourcentage de dose liée à la scanographie,
- Enfin, l'impact de l'utilisation des facteurs de pondération de la publication 103 de la CIPR, même s'il est minime à ce niveau d'analyse, doit être rappelé.

Le nombre d'actes de médecine nucléaire semble en léger recul entre 2007 et 2012 (- 6 % d'actes). Mais compte tenu du nombre limité de ces actes relevés au sein de l'EGB, cette évolution est à prendre avec précaution. Il en est de même pour les actes de radiologie interventionnelle diagnostique. Néanmoins, pour cette modalité d'imagerie, une explication plausible de cette tendance à la baisse pourrait être le report d'actes interventionnels purement diagnostiques (artériographies par exemple) vers le scanner.

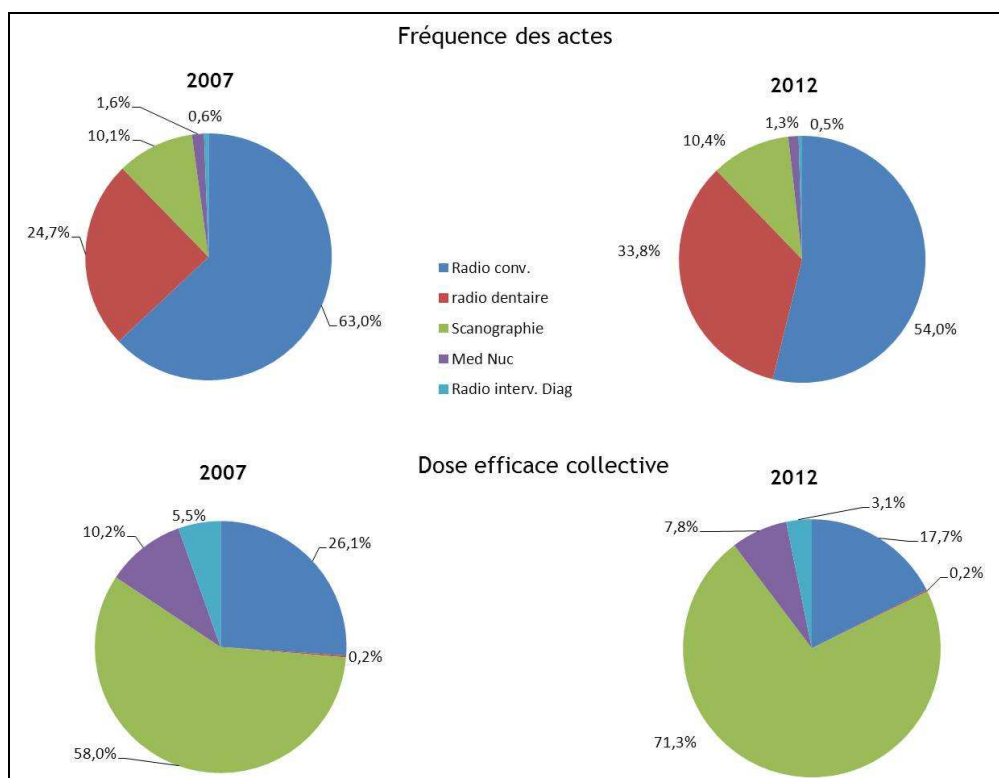


Figure 20 - Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective, par modalité d'imagerie, France entière, 2007 et 2012.

- **Les répartitions des actes par zone anatomique explorée, selon le sexe et l'âge, ont très peu varié entre 2007 et 2012.**

Les données de 2007 et 2012 présentées en annexe 5 montrent quelques variations dans la répartition des nombres d'actes par modalité d'imagerie et par zone anatomique :

- **En radiologie conventionnelle**, on note une légère diminution de la part des examens concernant l'abdomen (11 % des actes en 2007 vs 9,1 % en 2012) et de la tête et du cou (5,7 % vs 4,5 %) et, a contrario, une augmentation de la part des examens des membres (26,3 % vs 29,9 %) et dans une moindre mesure de la mammographie (10,8 % vs 11,6 %) ;
- **En scanographie**, l'augmentation apparaît essentiellement sur les examens thoraco-abdomino-pelviens (seuls ou associés à un examen cérébral) dont la part augmente de 1,4 % à 4,2 % entre 2007 et 2012. Il convient toutefois de

noter que la CCAM a introduit en 2012 un nouveau code relatif aux examens TAP, qui étaient auparavant codés comme des examens abdomino-pelviens.

- **En médecine nucléaire**, les évolutions concernent essentiellement les scintigraphies du squelette, dont la proportion diminue très sensiblement (41,9 % des actes en 2007 et 32 % en 2012), et les TEPSCAN en nette augmentation (9,8 % vs 20,8 %).

Enfin la comparaison des données de 2007 [5], concernant la distribution des actes de radiologie conventionnelle et de scanographie selon l'âge et le sexe a été également réalisée **pour l'ensemble de la population (exposée ou non)**. Les résultats sont présentés sur les figures 21 et 22 respectivement pour la radiologie conventionnelle et la scanographie.

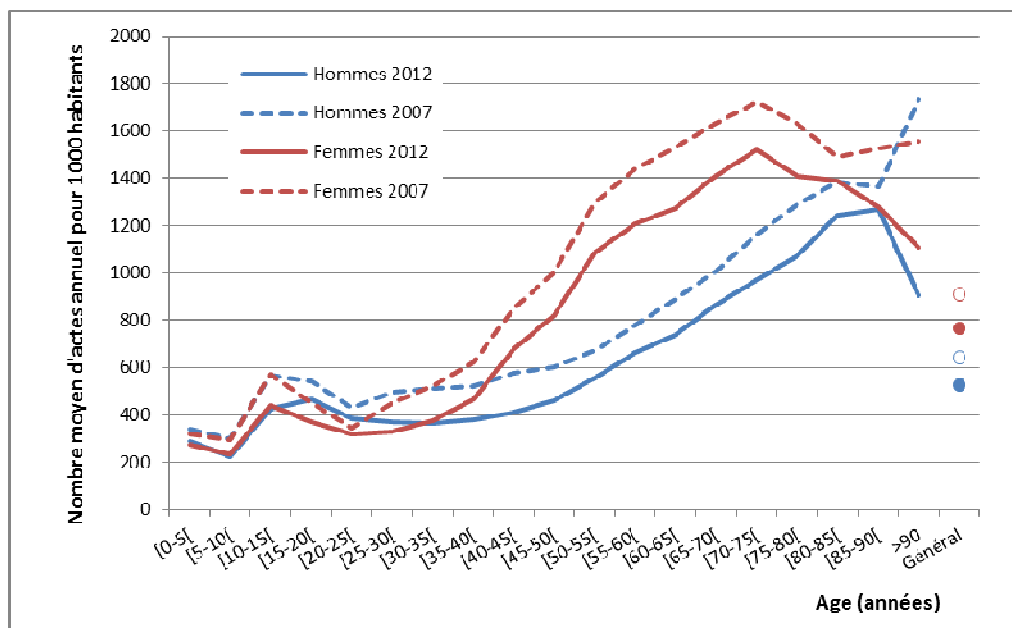


Figure 21 - Nombre moyen d'actes de radiologie conventionnelle hors dentaire, pour 1000 habitants (exposés ou non), en 2007 et 2012, selon l'âge et le sexe.

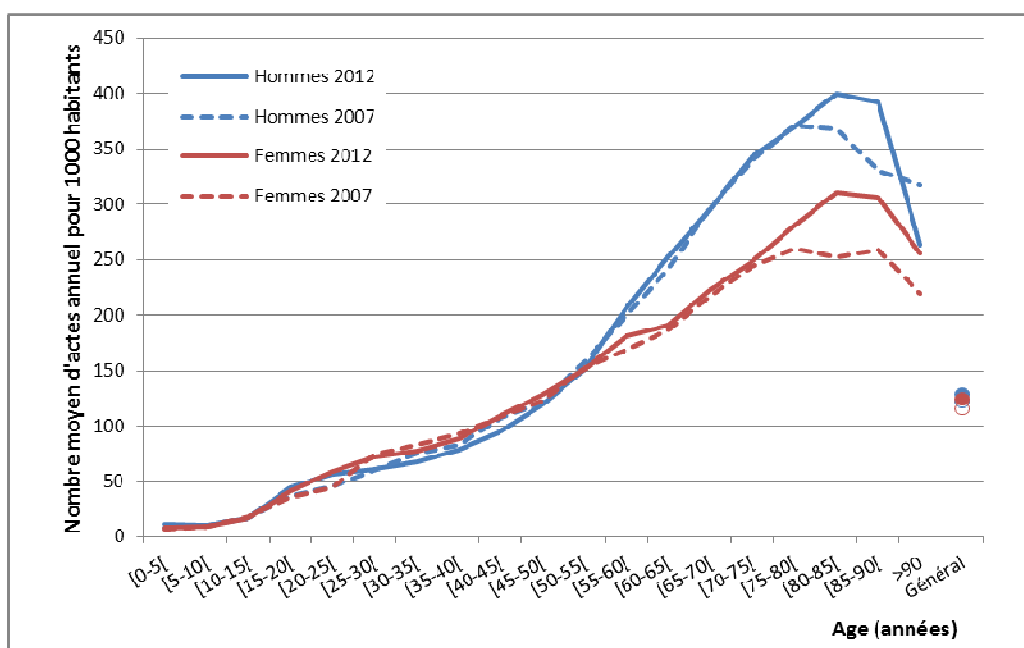


Figure 22 - Nombre moyen d'actes de scanographie, par habitant (exposé ou non), en 2007 et 2012, selon l'âge et le sexe.

Entre 2007 et 2012, le nombre moyen d'actes de radiologie conventionnelle pour 1000 habitants est en nette diminution (- 25 % environ avant 50 ans et - 15 % au-delà), ceci indépendamment du sexe (figure 21). En scanographie (figure 22), le nombre moyen d'actes pour 1000 habitants est en augmentation pour les classes d'âge [15-

20 ans] (respectivement + 23 % et + 15 % chez les hommes et chez les femmes), [20-25 ans] (hommes : + 25 %, femmes : + 32 %) et au-delà de 80 ans chez les femmes (+ 20 %). On rappelle qu'au-delà de 85 ans les chiffres sont peu exploitables.

Par ailleurs, les répartitions des actes par zones anatomiques explorées, selon le sexe et l'âge, présentées sur les figures 9 et 10 (radiologie conventionnelle et scanographie) sont très proches de celles établies pour 2007 [5].

**Le nombre d'actes diagnostiques est estimé à environ 1250 actes/an pour 1000 habitants en 2012. L'augmentation d'environ 6 % constatée depuis 2007 est essentiellement due à une considérable progression des actes de radiologie dentaire (+50 % sur la période 2002-2012).**

**La dose efficace individuelle moyenne a augmenté d'environ 20 % entre 2007 et 2012, passant de 1,3 mSv à 1,6 mSv par an et par habitant (valeurs arrondies). Cette augmentation, nettement moins importante que celle de la période précédente (+57 % relevé entre 2002 et 2007) s'explique par :**

- une augmentation de 12 % du nombre d'actes de scanographie,
- une meilleure connaissance des pratiques et des doses délivrées, en particulier en scanographie.

### 6.3 COMPARAISON AVEC LES DONNEES EUROPEENNES ET INTERNATIONALES

La figure 23 présente, pour les 27 pays de l'Union Européenne, la Suisse, la Norvège et l'Islande, la répartition des actes par type d'exploration diagnostique pour 1 000 habitants. Il convient de noter que dans cette figure les actes de « radiologie conventionnelle » incluent la radiologie dentaire. Ces données sont issues du projet européen DoseDataMed2 (2011-2013) [38], publiées en 2013. Elles sont complétées par les données des Etats Unis les plus récentes, relatives à l'année 2006 [39]. Les données nord-américaines n'incluent pas la radiologie dentaire, même si le rapport NCRP n°160 indique qu'environ 500 millions de clichés dentaires ont

été réalisés aux Etats-Unis en 2006, soit environ 1600 clichés dentaires pour 1000 habitants. Par ailleurs, les données de médecine nucléaire ne sont pas disponibles pour la Belgique et la Grèce.

Cette figure montre que le nombre d'actes diagnostiques pour 1 000 habitants en France en 2012 (1 247) est dans la moyenne des pays européens.

Le nombre d'actes de radiologie conventionnelle (dentaire inclus) en France (1 095) est comparable à ceux réalisés en Italie (1 066), en Finlande (1 130) et à la Pologne (1 110), mais reste très inférieur à ceux effectués en Islande (1 980) ou en Suisse (1 550) ou au Portugal (1 414).

Concernant la fréquence des actes de scanographie, la France se situe dans le 1<sup>er</sup> tiers des pays européens réalisant le plus d'actes pour 1 000 habitants (130) avec l'Allemagne (132) et l'Italie (131), mais très en deçà du Luxembourg (189) et de la Belgique (185). Les Etats-Unis, avec 223 actes scanographiques pour 1 000 habitants en 2006 restent les plus « utilisateurs » de scanographie.

Le nombre d'actes de médecine nucléaire réalisés en France pour 1000 habitants (16) est un des plus élevés en Europe, proche de ceux de l'Autriche (15) et du Portugal (18). Il reste toutefois très inférieur à ceux réalisés au Luxembourg (35) et en Allemagne (33).

Des éléments d'explication de ces écarts entre des pays de niveau économique similaire sont donnés dans le rapport européen RP154. Parmi ces éléments figurent :

- le nombre de radiologues et de médecins non radiologues mais autorisés à réaliser des actes radiologiques, pour 1 000 habitants,
- le pourcentage de praticiens rémunérés à l'acte et ceux ayant un salaire fixe,
- l'existence d'une réglementation relative à la radioprotection des patients et le niveau d'application des principes de justification et d'optimisation des actes.

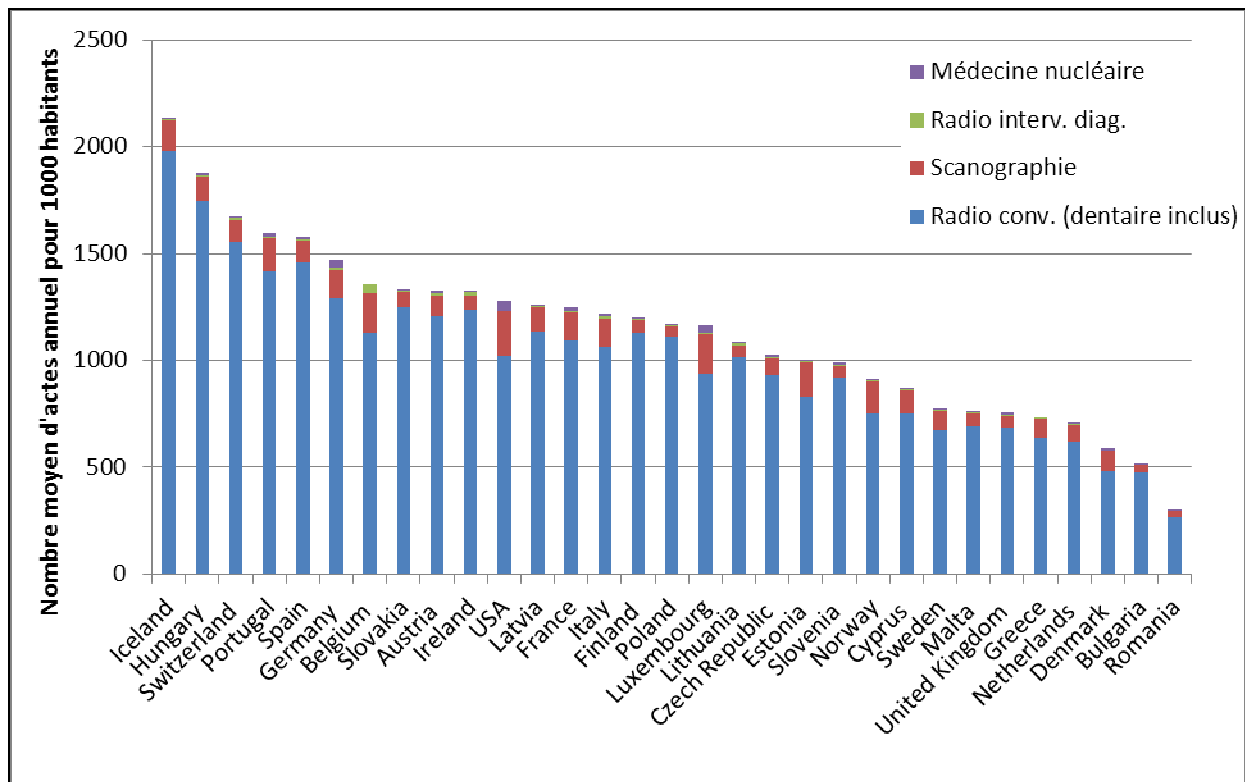


Figure 23 - Répartition des actes par type d'exploration diagnostique pour 1000 habitants, dans les 27 pays de l'UE, la Suisse, la Norvège, l'Islande et les Etats-Unis [38, 39]. Le nombre d'actes de radiologie dentaire n'est pas disponible pour les Etats-Unis, ainsi que ceux de médecine nucléaire pour la Belgique et la Grèce.

La figure 24 présente, pour ces mêmes pays et d'après les sources de données de la figure 23, la répartition de la dose efficace moyenne annuelle par habitant et par type d'exploration diagnostique. Dans cette figure, la dose relative à la « radiologie » inclut la radiologie dentaire (qui contribue pour une très faible proportion). Les données de l'Australie ont également été portées sur cette figure [40].

On constate que les Etats-Unis, avec une dose efficace moyenne par habitant estimée en 2006 à 3 mSv reste le pays où l'exposition médicale diagnostique de la population est de loin la plus élevée. La France, avec une dose efficace moyenne annuelle proche de 1,6 mSv par habitant, se situe au 6<sup>e</sup> rang des pays européens, à un niveau comparable à celui de l'Islande (1,7 mSv) et de la Pologne (1,6 mSv), mais est en-deçà de ceux de la Belgique (2,7 mSv [41]) et du

Luxembourg (2 mSv). Les valeurs de l'exposition annuelle au Royaume Uni (0,43 mSv) et aux Pays-Bas (0,69 mSv) apparaissent toutefois très inférieures à celle de la France. L'Australie est également comparable à la France avec une dose efficace moyenne annuelle de 1,7 mSv par habitant.

La dose efficace annuelle moyenne par habitant en France, estimée à environ 1,6 mSv, se situe pour 2012 dans le 1<sup>er</sup> tiers des valeurs moyennes des pays de l'Union Européenne, mais très inférieure à celle publiée récemment par la Belgique (2,7 mSv par an et par habitant en 2013).



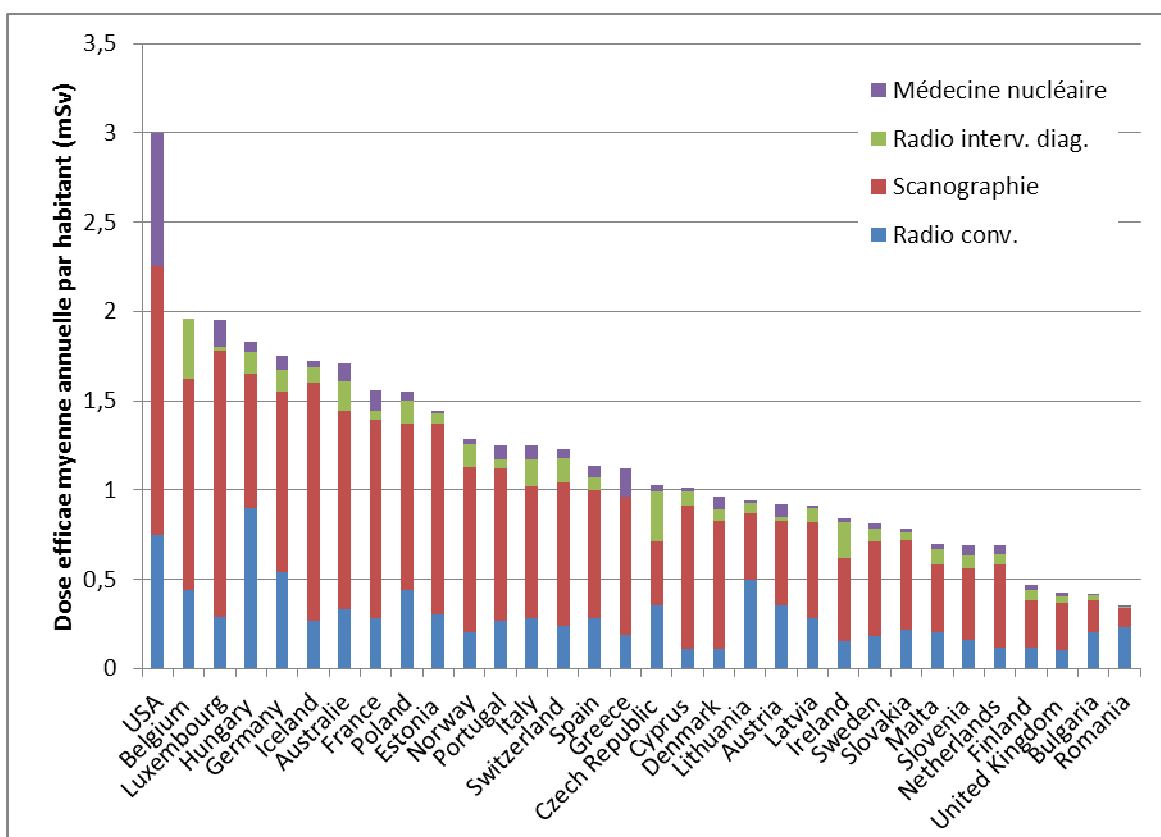


Figure 24 - Répartition de la dose efficace annuelle individuelle par type d'exploration diagnostique dans les 27 pays de l'UE, la Suisse, la Norvège, l'Islande, les Etats-Unis et l'Australie [38 - 40]. La contribution de la radiologie dentaire n'est pas disponible pour les Etats-Unis, ainsi que celle de médecine nucléaire pour la Belgique.

## 7 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'objectif du travail réalisé depuis 2003 au travers du système ExPRI, tout d'abord conjointement par l'IRSN et l'InVS, puis poursuivi par l'IRSN depuis 2010, est d'apporter aux pouvoirs publics et aux professionnels des informations régulières et comparables dans le temps sur la fréquence et le type d'actes diagnostiques pratiqués en France, les doses de rayonnement associées et les caractéristiques de la population exposée. De plus, ce travail répond aux exigences de la nouvelle Directive européenne 2013/59/EURATOM (article 64) et permet la mise à jour des données transmises à l'UNSCEAR dans le cadre de son rapport sur les sources et les effets des rayonnements ionisants [1].

La présente étude a permis d'actualiser, pour l'année 2012, ces informations par rapport au dernier bilan qui portait sur des données de 2007 [5]. Depuis la précédente étude ExPRI, les sources de données se sont pérennisées et la méthodologie de recueil et d'analyse des données s'est uniformisée entre le secteur privé et le secteur public. En particulier :

- il est désormais possible de connaître, *pour le secteur public comme pour le secteur privé*, la répartition des actes d'imagerie par type d'acte, par âge et selon le sexe, pour un échantillon représentatif de bénéficiaires d'environ 1/100<sup>e</sup> de la population (EGB mis en place par la CNAM-TS) ;
- l'EGB permet ainsi de connaître la fraction de la population réellement exposée et de caractériser cette exposition en nombre d'actes et en dose efficace, ce qui en 2007 n'avait été possible que pour les actes effectués en secteur privé ;
- des enquêtes régulières ainsi que le recueil de données dosimétriques réalisé dans le cadre des NRD, permettent d'actualiser régulièrement les doses efficaces moyennes associées à chaque type d'acte.

En 2012, les principales caractéristiques de l'exposition médicale de la population française liée au diagnostic sont les suivantes :

- environ 1250 actes diagnostiques pour 1000 habitants correspondant à une dose efficace annuelle moyenne proche de 1,6 mSv par habitant ;
- la radiologie conventionnelle (y compris dentaire), la scanographie et la médecine nucléaire représentent respectivement 87,8 %, 10,4 % et 1,3 % des actes et contribuent respectivement pour 17,9 %, 71,3 % et 7,8 % de la dose efficace collective ;
- une progression très importante des actes de radiologie dentaire (+ 50 %) entre 2002<sup>9</sup> et 2012 ;
- une diminution d'environ 6 % des actes de radiologie conventionnelle (hors dentaire) et de médecine nucléaire entre 2007 et 2012, et une augmentation de 12 % des actes de scanographie sur cette même période ;
- 44 % de la population a bénéficié d'au moins un acte diagnostique en 2012, et au sein de cette population exposée le nombre moyen d'actes a été de 2,7 et la dose efficace moyenne de 3,4 mSv (70 % de la population exposée a reçu en 2012 moins de 1 mSv) ;
- le nombre moyen d'actes diagnostiques par habitant et la dose moyenne associée situent la France dans le 1<sup>er</sup> tiers des pays européens pour l'exposition d'origine diagnostique de sa population, cependant très en deçà des Etats-Unis.

L'étude confirme la forte variation de l'exposition, déjà montrée en 2007, avec l'âge et le sexe : 18 % des moins de 5 ans ont été exposés au moins une fois en 2012 alors qu'au-delà de 50 ans, c'est plus de 50 % de la population qui est concernée. Au sein de la population exposée à au moins un acte, le nombre moyen d'actes annuels

<sup>9</sup> Les données relatives à la radiologie dentaire n'avaient pas pu être mises à jour en 2007, et les chiffres de 2002 avaient été repris.

pour 1000 individus varie de 1700 chez le jeune enfant à 3800 après 80 ans.

Néanmoins, des incertitudes concernant la connaissance des doses délivrées persistent. Elles concernent en particulier la radiologie interventionnelle pour laquelle très peu de données françaises sont disponibles à ce jour (exception faite de la coronarographie qui fait l'objet d'études régulières de la part des professionnels [29, 42]).

De façon plus générale, pour l'ensemble des actes, la dispersion des doses délivrées pour un même type d'acte [5, 13] induit une incertitude importante sur les résultats présentés, établis sur la base de valeurs moyennes par type d'acte.

Des actions ont été menées ces dernières années pour limiter cette dispersion des doses. On peut par exemple citer l'établissement des guides de procédures par les professionnels [30, 31], la formation réglementaire à la radioprotection des patients, la mise à jour des valeurs de NRD [20]. Enfin, l'implication de l'Autorité de Sûreté Nucléaire sur cette thématique a été forte et la maîtrise des doses délivrées aux patients reste une de ses priorités [43].

Les résultats montrent toutefois que des actions restent à entreprendre pour harmoniser et optimiser les doses délivrées, et ainsi diminuer l'exposition de la population aux rayonnements ionisants à visée diagnostique, objectif clairement annoncé dans le Plan Cancer 2014-

2019 (action 12.7) [44]. Des réflexions devront également être menées concernant la justification de certains actes (en radiologie dentaire par exemple), ainsi que la possible substitution de certains examens scanographiques par l'imagerie par résonance magnétique.

En effet, il est important de rappeler que si l'utilité des applications médicales est établie de longue date, la réalisation d'actes d'imagerie est soumise aux principes de radioprotection issus des directives européennes (97/43/EURATOM, puis 2013/59/EURATOM) que sont la *justification* de ces actes d'une part, l'*optimisation* des doses délivrées d'autre part.

Grâce en particulier aux données mises à disposition par la CNAM-TS pour l'EGB, le système ExPRI peut aujourd'hui être considéré comme pérenne. Il permettra à l'avenir de fournir aux Autorités et aux professionnels des informations périodiques, comparables dans le temps, sur l'exposition de la population liée aux actes diagnostiques réalisés en secteur public et privé. Ces informations aideront les Autorités compétentes à orienter, suivre et évaluer la politique de radioprotection du patient, d'apprécier l'impact des nouvelles pratiques et des évolutions technologiques.

## ABREVIATIONS

**ATIH** : Agence de Traitement de l'Information Hospitalière  
**CCAM** : Classification commune des actes médicaux  
**CIPR** : Commission internationale de protection radiologique  
**CNAM-TS** : Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés  
**EGB** : Echantillon généraliste des bénéficiaires  
**ExPRI** : Exposition de la Population aux Rayonnements Ionisants  
**IDS** : Institut des Données de Santé  
**INSEE** : Institut national de la statistique et des études économiques  
**InVS** : Institut de veille sanitaire  
**IRSN** : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire  
**MCO** : Médecine, Chirurgie, Obstétrique et Odontologie  
**mSv** : millisievert  
**NRD** : Niveau de référence diagnostique  
**OPRI** : Office de protection contre les rayonnements ionisants  
**PDL** : Produit dose x longueur  
**PDS** : Produit dose x surface  
**PMSI** : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information  
**SFMN** : Société Française de Médecine Nucléaire  
**SFR** : Société Française de Radiologie  
**SLM** : Sections locales mutualistes  
**SNIIR-AM** : Système National d'Information Inter-Régimes de l'Assurance Maladie  
**TAP** : Thoraco abdomino pelvien  
**TDM** : Tomodensitométrie  
**TEP** : Tomographie par émission de positons  
**TEPSCAN** : Tomographe par émission de positons associé à un scanner à rayons X  
**UNSCEAR** : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

# TABLEAUX ET FIGURES

## TABLEAUX

**Tableau I** : Zones anatomiques explorées, définies pour chaque type d'exploration diagnostique, selon les recommandations du rapport européen RP 154.

**Tableau II** : Nombre total d'actes et dose efficace collective associée pour chaque modalité d'imagerie (valeurs arrondies), France entière, 2012.

**Tableau III** : Répartition du nombre d'actes réalisés en 2012, selon le sexe et la modalité d'imagerie (valeurs arrondies).

**Tableau IV** : Pourcentage des bénéficiaires de l'EGB ayant bénéficié d'au moins un acte diagnostique en 2012, tous âges et sexes confondus.

**Tableau V** : Evolution du nombre d'actes moyen par habitant depuis 2002.

**Tableau VI** : Evolution des nombres d'actes par modalités d'imagerie entre 2007 et 2012.

## FIGURES

**Figure 1** : Logigramme présentant la méthodologie utilisée pour déterminer la dose efficace moyenne associée à un type d'acte en radiologie.

**Figure 2** : Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par type d'exploration diagnostique, France entière, 2012.

**Figure 3** : Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en radiologie conventionnelle hors dentaire endo-buccale, France entière, 2012.

**Figure 4** : Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en scanographie, France entière, 2012.

**Figure 5** : Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en radiologie interventionnelle diagnostique, France entière, 2012.

**Figure 6** : Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en médecine nucléaire, France entière, 2012.

**Figure 7** : Répartition selon l'âge et les modalités d'imagerie du nombre d'actes diagnostiques réalisés chez les femmes, en France en 2012.

**Figure 8** : Répartition selon l'âge et les modalités d'imagerie du nombre d'actes diagnostiques réalisés chez les hommes, en France en 2012.

**Figure 9** : Répartition par zone anatomique des actes de radiologie conventionnelle (hors dentaire) réalisés en 2012, par classe d'âge, pour les femmes et pour les hommes.

**Figure 10** : Répartition par zone anatomique des actes de scanographie réalisés en 2012, par classe d'âge, pour les hommes et pour les femmes.

**Figure 11** : Répartition par zone anatomique des actes de médecine nucléaire réalisés en 2012, par classe d'âge, pour les hommes et pour les femmes.

**Figure 12** : Nombre d'actes pour 1000 habitants et dose efficace moyenne par an et par habitant, en France en 2012, pour les actes du TOP 20 définis dans le rapport européen RP 154.

**Figure 13** : Proportion d'assurés sociaux ayant bénéficié d'au moins un acte diagnostique (radiologie dentaire comprise) en 2012, selon le sexe et l'âge (RG hors SLM, régimes agricoles et des indépendants).

**Figure 14** : Proportion d'assurés sociaux ayant bénéficié d'au moins un acte diagnostique (hors radiologie dentaire) en 2012, selon le sexe et l'âge (RG hors SLM, régimes agricoles et des indépendants).

**Figure 15** : Nombre moyen d'actes diagnostiques pour 1000 individus exposés au moins une fois en 2012 (44 % de la population), selon le sexe et l'âge.

**Figure 16** : Nombre moyen d'actes pour 1000 individus exposés (44 % de la population), pour les quatre modalités d'imagerie les plus fréquentes, selon le sexe et l'âge, en 2012 (a : radiologie conventionnelle, b : radiologie dentaire, c : scanographie, d : médecine nucléaire).

**Figure 17** : Dose efficace moyenne annuelle chez les 44 % de bénéficiaires ayant eu au moins un acte diagnostique (dentaire inclus) en 2012, selon le sexe et l'âge.

**Figure 18** : Evolution de la répartition des actes selon la modalité d'imagerie entre 2002 et 2012.

**Figure 19** : Nombres moyens d'actes pour 1000 habitants en 2007 et 2012, pour les catégories d'actes du TOP20 (radiologie conventionnelle et scanographie).

**Figure 20** : Répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective, par type d'exploration diagnostique, France entière, 2007 et 2012.

**Figure 21** : Nombre moyen d'actes de radiologie conventionnelle hors dentaire, pour 1000 habitants (exposés ou non), en 2007 et 2012, selon l'âge et le sexe.

**Figure 22** : Nombre moyen d'actes de scanographie, par habitant (exposé ou non), en 2007 et 2012, selon l'âge et le sexe.

**Figure 23** : Répartition des actes par type d'exploration diagnostique pour 1000 habitants, dans les 27 pays de l'UE, la Suisse, la Norvège, l'Islande et les Etats-Unis.

**Figure 24** : Répartition de la dose efficace annuelle individuelle par type d'exploration diagnostique dans les 27 pays de l'UE, la Suisse, la Norvège, l'Islande, les Etats-Unis et l'Australie.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] United Nations Scientific committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly. Volume I. Sources and effects of ionizing radiations. New York, 2010.  
[www.unscear.org/unscear/en/publications/2008\\_1.html](http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_1.html)
- [2] Directive 97/43/Euratom du 30 juin 1997, relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers de rayonnements ionisants lors d'expositions à des fins médicales.
- [3] Directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants.
- [4] Scanff P., Donadiou J., Pirard P. et Aubert B. Exposition médicale de la population française aux rayonnements ionisants. Rapport conjoint IRSN-InVS. 2005.
- [5] Etard C., Sinno-Tellier S., Aubert B. Exposition de la population française aux rayonnements ionisants liée aux actes de diagnostic médical en 2007. Rapport InVS/IRSN. Juin 2010.  
[www.irsn.fr/FR/expertise/rapports\\_expertise/Documents/radioprotection/IRSN\\_INV\\_S\\_Rapport\\_Expri\\_032010.pdf](http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN_INV_S_Rapport_Expri_032010.pdf)
- [6] European Guidance on Estimating Population Doses from Medical X-Ray Procedures, RADIATION PROTECTION N° 154, European Commission, DG Energy-Transport (2008)
- [7] De Roquefeuil L., Studer A., Neumann A. et Merlière Y. (2009). L'échantillon généraliste de bénéficiaires : représentativité, portée et limites. Prat Organ Soins 2009 ; 40(3):213-223.
- [8] Exposition des enfants aux rayonnements ionisants liée aux actes diagnostiques en 2010 en France. Rapport IRSN PRP-HOM n° 2013-3.  
[www.irsn.fr/FR/expertise/rapports\\_expertise/Documents/radioprotection/IRSN\\_PRP-HOM-2013-003\\_Radioprotection-pediatrique-actes-diagnostiques.pdf](http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN_PRP-HOM-2013-003_Radioprotection-pediatrique-actes-diagnostiques.pdf)
- [9] Etard C., Aubert B. Enquête nationale en médecine nucléaire : radiopharmaceutiques et activités utilisés en 2007 en secteur public. Médecine nucléaire 36 (2012) 53-61.
- [10] Etard C., Celier D., Roch P. et Aubert B. National survey of patient doses from whole-body FDG PET-CT examinations in France in 2011. Radiat Prot Dosimetry 2012 152: 334-338.
- [11] Doses délivrées aux patients en scanographie et en radiologie conventionnelle. Résultats d'une enquête multicentrique en secteur public. Rapport IRSN DRPH/SER n° 2010-12.  
[www.irsn.fr/FR/expertise/rapports\\_expertise/Documents/radioprotection/IRSN-Rapport-dosimetrie-patient-2010-12.pdf](http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN-Rapport-dosimetrie-patient-2010-12.pdf)
- [12] Doses délivrées aux patients en scanographie. Analyse des recueils de doses de 9 services de radiologie en France en 2012.  
[www.irsn.fr/FR/expertise/rapports\\_expertise/Documents/radioprotection/IRSN\\_PRP-HOM-2013-12\\_Doses-patients-scanographie-2012.pdf](http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN_PRP-HOM-2013-12_Doses-patients-scanographie-2012.pdf)
- [13] Analyse des données relatives à la mise à jour des niveaux de référence diagnostiques en radiologie et en médecine nucléaire. Bilan 2009-2010. Rapport IRSN PRP-HOM n° 2012-12.  
[www.irsn.fr/FR/expertise/rapports\\_expertise/Documents/radioprotection/IRSN\\_PRP-HOM-2012-12\\_Bilan-NRD-2009-2010.pdf](http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN_PRP-HOM-2012-12_Bilan-NRD-2009-2010.pdf)
- [14] International Commission on Radiological protection (2007)  
Recommandations 2007 de la Commission Internationale de Protection Radiologique  
Publication 103 de la CIPR (2007) - Edition en langue française - Editions Tec&Doc - Paris.

- [15] Hart D. and Wall B.F. Radiation exposure of the UK populations from medical and dental X-rays examinations. Rapport NRPB - W4. 2002.
- [16] Hart D., Hillier MC. and Shrimpton PC. Doses to patient from radiographic and fluoroscopic x-ray imaging procedures in the UK - 2010 Review. Rapport HPA-CRCE-034. 2012.
- [17] Mettler F.A., Huda W., Yoshizumi T. and Mahesh M. Effective doses in radiology and diagnostic nuclear medicine : A catalog. Radiology, vol 248, numero 1, July 2008.
- [18] Bedetti G., Botto N., Andreassi MG., Traino C., Vano E., Pican E. (2008) Cumulative patient effective dose en cardiology. BJR (2008) 81, 699-705
- [19] McParland BJ. (1998)  
A study of patient radiation doses in interventional radiological procedures  
BJR (1998) 71, 175-185.
- [20] Arrêté du 24 octobre 2011 relatif aux niveaux de référence diagnostiques en radiologie et en médecine nucléaire
- [21] PCXMC 2.0, A Monte Carlo program for calculating patient doses in medical x-ray examination, STUK, Helsinki, Finland, version 2.0, 2008.
- [22] Stamm G. et Nagel HD. Logiciel CTE expo V2.1, 2012
- [23] International Commission on Radiological protection (1987)  
Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals.  
ICRP Publication 53 (1987). Pergamon Press, Oxford.
- [24] International Commission on Radiological protection (1998)  
Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals.  
ICRP Publication 80 (1998). Addendum 2 to ICRP Publication 53 - Pergamon Press, Oxford.
- [25] International Commission on Radiological protection (2007)  
Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals.  
ICRP Publication 106 (2007). Addendum 3 to ICRP Publication 53 - Pergamon Press, Oxford.
- [26] Société Française de Physique Médicale (2001)  
Dosimétrie des explorations diagnostiques en médecine nucléaire  
Rapport SFPM n° 19-2001
- [27] International Commission on Radiological protection (1990)  
Recommandations 1990 de la Commission Internationale de protection Radiologique  
Publication 60 de la CIPR (1990) - Edition en langue française - Pergamon Press, Oxford.
- [28] Martin CJ. Effective dose: practice, purpose and pitfalls for nuclear medicine. J. Radiol. Prot. 31 (2011) 205-219.
- [29] Georges JL et al. Patient Exposure to X-rays during Coronary Angiography and Percutaneous Transluminal Coronary Intervention: Results of a Multicenter National Survey. Catheterization and Cardiovascular Interventions (2014) DOI: 10.1002/ccd.25327.
- [30] Guide des indications et des procédures des examens radiologiques en odontostomatologie. Recommandations pour les professionnels de santé. 2006.  
[www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/guide\\_exam\\_rx\\_oct2006\\_2007\\_12\\_07\\_12\\_37\\_35\\_794.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/guide_exam_rx_oct2006_2007_12_07_12_37_35_794.pdf)
- [31] Société Française de Radiologie (2001, 2004). Les procédures radiologiques : réalisation, critères de qualité et optimisation. Société française de radiologie, Office de Protection contre les



Rayonnements Ionisants et Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, <http://www.sfrnet.org>  
ou lien direct : <http://pagesperso-orange.fr/eassa.cordo/SFROPRI/index.htm>

- [32] Société Française de Radiologie (2013). Guide pratique d'imagerie diagnostique à l'usage des médecins radiologues.  
[www.sfrnet.org/sfr/professionnels/5-referentiels-bonnes-pratiques/guides/guide-pratique-d-imagerie-diagnostique-a-lusage-des-medecins-radiologues/article.phtml?id=rc%2f2forg%2fsfrnet%2fhtm%2fArticle%2f2013%2f20130222-140219-813](http://www.sfrnet.org/sfr/professionnels/5-referentiels-bonnes-pratiques/guides/guide-pratique-d-imagerie-diagnostique-a-lusage-des-medecins-radiologues/article.phtml?id=rc%2f2forg%2fsfrnet%2fhtm%2fArticle%2f2013%2f20130222-140219-813)
- [33] Gorza M., Salines E., Danzon A., et Bloch J. [Programme de dépistage du cancer du sein en France : résultats 2006](#). Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, 2009.
- [34] Guide méthodologique de production des informations relatives à l'activité médicale et à sa facturation en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie. Ministère de la santé et des sports. Bulletin officiel n° 2012/6 bis (Fascicule spécial). Mars 2012.
- [35] Assurance maladie. Evolution des actes techniques en secteur privé en 2008. Points de repère n° 26, décembre 2009.
- [36] Assurance maladie. Evolution des actes techniques en secteur libéral en 2009. Points de repère n° 31, novembre 2010.
- [37] Assurance maladie. Evolution des actes techniques en secteur libéral en 2010. Points de repère n° 36, novembre 2011.
- [38] Study on European Population Doses from Medical Exposure. Report from Dose Datamed II Project.  
<http://ddmed.eu/>
- [39] National Council on Radiation Protection and Measurements. Ionizing radiation exposure of the population of the United States. NCRP report n° 160, 2009.
- [40] Hayton A. et al. Australian per caput dose from diagnostic imaging and nuclear medicine. Radiation Protection Dosimetry (2013), Vol. 156, N° 4, pp.445-450.
- [41] Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire. Imagerie médicale : l'AFCN présente au secteur radiologique les résultats de deux études. [www.fanc.fgov.be/fr/news/imagerie-medicale-l-afcn-presente-au-secteur-radiologique-les-resultats-de-deux-etudes/685.aspx](http://www.fanc.fgov.be/fr/news/imagerie-medicale-l-afcn-presente-au-secteur-radiologique-les-resultats-de-deux-etudes/685.aspx)
- [42] Bar O., Maccia C., Pagès P., Blanchard D. A multicentre survey of patient exposure to ionising radiation during interventional cardiology procedures in France. EuroInterv.2008;3:1-00
- [43] Autorité de Sûreté Nucléaire. Revue Contrôle n° 197 (2014)  
[www.asn.fr/Informer/Publications/La-revue-Contrôle/Contrôle-n-197-La-reglementation-Le-guide-Inondations-La-dose-au-patient](http://www.asn.fr/Informer/Publications/La-revue-Contrôle/Contrôle-n-197-La-reglementation-Le-guide-Inondations-La-dose-au-patient)
- [44] Institut National du Cancer. Plan cancer 2014-2019.  
<http://www.e-cancer.fr/publications/93-plan-cancer/762-plan-cancer-2014-2019>



## ANNEXE 1

Liste des codes et libellés des actes retenus dans l'étude, présentés par modalité d'imagerie et par zone anatomique explorée.

Valeur et origine de la dose efficace moyenne associée à ces actes.

Seuls les codes CCAM effectivement utilisés par les professionnels en 2012 (fréquence non nulle) figurent dans ce tableau.

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
<b>RADIOLOGIE CONVENTIONNELLE</b>				
Tête	LAQK005	Radiographie du crâne et/ou du massif facial selon 3 incidences ou plus	0,08	Procédure SFR + Bilan NRD
	LAQK003	Radiographie du crâne et/ou du massif facial selon 1 ou 2 incidences	0,04	Procédure SFR + Bilan NRD
	LBQK001	Tomographie unilatérale ou bilatérale de l'articulation temporomandibulaire	0,5	Etude IRSN
	HCQH001	Sialographie	0,5	Procédure SFR
	BBQH001	Lacrymo-dacryo-cystographie unilatérale ou bilatérale	0,5	idem supra
	LBQK005	Radiographie unilatérale ou bilatérale de l'articulation temporomandibulaire	0,012	rapport NRPB W4
Cou	LDQK002	Radiographie du segment cervical de la colonne vertébrale selon 3 incidences ou plus	0,3	Procédure SFR
	LDQK001	Radiographie du segment cervical de la colonne vertébrale selon 1 ou 2 incidences	0,1	Procédure SFR
	LCQK002	Radiographie des tissus mous du cou	0,06	rapport NRPB W4
	AEQH002	Myélographie cervicale	0,6	Procédure SFR adaptée
	HQQH002	Étude radiologique dynamique de la déglutition, avec enregistrement [Pharyngographie dynamique]	0,06	rapport NRPB W4
Thorax	ZBQK002	Radiographie du thorax	0,05	Procédure SFR + Bilan NRD
	LDQK004	Radiographie du segment cervical et du segment thoracique de la colonne vertébrale	0,4	Procédure SFR
	LEQK001	Radiographie du segment thoracique de la colonne vertébrale	0,3	Procédure SFR
	LJQK002	Radiographie du thorax avec radiographie du squelette du thorax	0,1	Procédure SFR
	MAQK001	Radiographie de la ceinture scapulaire et/ou de l'épaule selon 3 ou 4 incidences	0,02	Procédure SFR
	ZBQK003	Examen radiologique dynamique du thorax, pour étude de la fonction respiratoire et/ou cardiaque	0,2	Procédure SFR

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E	
Thorax	LJQK001	Radiographie du squelette du thorax	0,08	Procédure SFR adaptée	
	MAQK002	Radiographie de la ceinture scapulaire et/ou de l'épaule selon 5 incidences ou plus	0,03	Procédure SFR	
	MAQK003	Radiographie de la ceinture scapulaire et/ou de l'épaule selon 1 ou 2 incidences	0,01	Procédure SFR	
	LJQK015	Radiographie du sternum et/ou des articulations sternoclaviculaires	0,08	idem LJQK001	
	MEQH001	Arthrographie de l'épaule	0,03	Procédure SFR	
Abdomen	ZCQK002	Radiographie de l'abdomen sans préparation	1,6	Procédure SFR + Bilan NRD	
	LFQK001	Radiographie du segment lombal de la colonne vertébrale selon 4 incidences ou plus	2,1	Procédure SFR + Bilan NRD	
	LFQK002	Radiographie du segment lombal de la colonne vertébrale selon 1 à 3 incidences	1,7	Procédure SFR + Bilan NRD	
	LEQK002	Radiographie du segment thoracique et du segment lombal de la colonne vertébrale	2	Procédures SFR	
	LDQK005	Radiographie du segment cervical et du segment lombal de la colonne vertébrale	1,8	Procédures SFR	
	AFQH002	Saccoradiculographie	9	Procédure SFR	
	AEQH001	Myélographie dorsale et/ou lombale	9	Procédure SFR	
	LHQH001	Arthrographie d'articulation vertébrale postérieure	0,7	idem LHQH003	
	LHQH003	Discographie intervertébrale unique, par voie transcutanée	0,7	Procédure SFR	
	LHQH004	Discographie intervertébrale multiple, par voie transcutanée	1,5	Procédure SFR	
	Tractus digestif	HEQH002	Radiographie œso-gastro-duodénale avec opacification par produit de contraste [Transit œso-gastro-duodénal]	10,5	Procédure SFR
		HHQH001	Radiographie du côlon avec opacification par produit de contraste	9	Procédure SFR
		HFMP002	Contrôle radiologique secondaire de position et/ou de fonctionnement d'un anneau ajustable périgastrique, avec opacification par produit de contraste	2,4	Procédure SFR adaptée
HGQH002		Radiographie de l'intestin grêle avec ingestion de produit de contraste [Transit du grêle]	3,3	Procédure SFR	
HTQH002		Défécographie [Rectographie dynamique]	9	idem JLQH002	
HEQH001		Radiographie de l'œsophage avec opacification par produit de contraste [Transit œsophagien]	1,2	Procédure SFR adaptée	
JLQH002		Colpo-cysto-rectographie dynamique	9	Procédure SFR	

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
Tractus digestif	HGQH001	Radiographie de l'intestin grêle avec administration de produit de contraste par une sonde nasoduodénale [entéroclyse]	6	Procédure SFR
	HZMP002	Contrôle radiologique secondaire de position et/ou de fonctionnement d'une sonde digestive, d'un drain biliaire ou d'une endoprothèse biliaire avec opacification par produit de contraste	2,4	idem HFMP002
	HPMP002	Contrôle radiologique secondaire de position et/ou de fonctionnement d'un drain péritonéal, d'un cathéter de dialyse péritonéale ou d'une dérivation péritonéojugulaire, avec opacification par produit de contraste	2,4	idem HFMP002
Tractus biliaire	HMQH006	Cholangiographie, par injection de produit de contraste dans un drain biliaire externe	1,6	Procédure SFR
	HMQH007	Cholangiographie rétrograde, par œso-gastro-duodénoscopie	1,6	Procédure SFR
	HMQH004	Cholangiographie, par injection de produit de contraste dans les conduits biliaires par voie transcutanée, avec guidage échographique et/ou radiologique	1,6	idem supra
	HMQH005	Cholangiopancréatographie rétrograde sans manométrie oddienne, par œso-gastro-duodénoscopie	1,6	idem supra
	HMQH003	Cholangiographie rétrograde avec infundibulotomie [ponction diathermique de l'infundibulum biliaire] ou précoupe de la papille duodénale majeure, par œso-gastro-duodénoscopie	1,6	idem supra
	HNQH003	Pancréatographie rétrograde par cathétérisme de la papille duodénale majeure, par œso-gastro-duodénoscopie	1,6	idem supra
	HNQH001	Pancréatographie rétrograde par cathétérisme de la papille duodénale mineure [papille accessoire], par œso-gastro-duodénoscopie	1,6	idem supra
Pelvis	NAQK015	Radiographie de la ceinture pelvienne [du bassin] selon 1 incidence	0,7	Procédure SFR + Bilan NRD
	NAQK023	Radiographie de la ceinture pelvienne [du bassin] selon 3 incidences ou plus	2,1	Procédure SFR + Bilan NRD
	NAQK007	Radiographie de la ceinture pelvienne [du bassin] selon 2 incidences	1,4	Procédure SFR + Bilan NRD
	NEQK010	Radiographie de l'articulation coxofémorale selon 1 ou 2 incidences	0,3	Procédure SFR
	NEQK035	Radiographie de l'articulation coxofémorale selon 3 incidences	0,4	Procédure SFR
	NEQK012	Radiographie de l'articulation coxofémorale selon 4 incidences ou plus	0,6	Procédure SFR
	LGQK001	Radiographie du sacrum et/ou du coccyx	0,5	Procédure SFR
	ZCQK001	Pelvimétrie par radiographie	0,8	rapport NRPB W4
	NEQH002	Arthrographie de la hanche	0,25	Procédure SFR
Appareil urogénital	JKQH001	Hystérosalpingographie	1,7	Procédure SFR
	JDQH001	Urétrocystographie rétrograde	2,4	Procédure SFR

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E	
Appareil urogénital	JZQH002	Urographie intraveineuse sans urétrocystographie permictionnelle	1,7	Procédure SFR	
	JZQH003	Urographie intraveineuse avec urétrocystographie permictionnelle	2,5	Procédure SFR	
	JBQH002	Urétéropyélographie rétrograde [UPR]	2,4	rapport NRPB W4	
	JDQH002	Urétrocystographie, par une cystostomie déjà en place	2,4	idem JDQH001	
	JBQH003	Urétéropyélographie descendante, par une néphrostomie déjà en place	2,4	idem JBQH002	
	JDQH003	Urétrocystographie, par ponction transcutanée de la vessie	2,4	idem JDQH001	
	JZQH001	Exploration radiologique des anomalies du sinus urogénital [Génitographie externe]	2,5	idem JZQH003	
	JBQH001	Urétéropyélographie descendante, par voie transcutanée avec guidage échographique et/ou radiologique	2,4	rapport NRPB W4	
	JNQK001	Radiographie du contenu de l'utérus gravide [contenu utérin]	0,2	Procédure SFR adaptée	
	JHQH001	Cavernographie, par ponction transcutanée des corps caverneux du pénis	1	pas de référence. Valeur par défaut	
	Membres	NFQK004	Radiographie du genou selon 5 incidences ou plus	0,006	Procédure SFR
		NFQK003	Radiographie du genou selon 3 ou 4 incidences	0,003	Procédure SFR
		NFQK001	Radiographie unilatérale du genou selon 1 ou 2 incidences	0,002	Procédure SFR
NFQK002		Radiographie bilatérale du genou selon 1 ou 2 incidences par côté	0,004	Procédure SFR	
NZQK005		Radiographie de 2 segments du membre inférieur	0,003	rapport NRPB W4	
NZQK001		Téléradiographie unilatérale ou bilatérale du membre inférieur en totalité, de face en appui bipodal	0,005	rapport NRPB W4	
NCQK001		Radiographie de la jambe	0,002	rapport NRPB W4	
MFQK002		Radiographie du coude selon 1 ou 2 incidences	0,0015	Procédure SFR	
MFQK001		Radiographie du coude selon 3 incidences ou plus	0,001	Procédure SFR	
MDQK001		Radiographie de la main ou de doigt	0,0002	Procédure SFR	
NDQK001		Radiographie unilatérale du pied selon 1 à 3 incidences	0,0002	Procédure SFR	
MZQK003		Radiographie de 2 segments du membre supérieur	0,002	rapport NRPB W4	
NFQH001		Arthrographie du genou	0,005	Procédure SFR	
NGQK002		Radiographie de la cheville selon 4 incidences ou plus	0,0004	Procédure SFR	
MGQK001		Radiographie du poignet selon 3 incidences ou plus	0,0004	Procédure SFR	

<i>zone anatomique explorée</i>	<i>code CCAM</i>	<i>Libellé de l'acte</i>	<i>E / acte (mSv)</i>	<i>Origine de E</i>
<i>Membres</i>	<i>NGQK001</i>	<i>Radiographie de la cheville selon 1 à 3 incidences</i>	<i>0,0002</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>NZQK006</i>	<i>Radiographie de 3 segments du membre inférieur ou plus</i>	<i>0,005</i>	<i>rapport NRPB W4</i>
	<i>MGQK003</i>	<i>Radiographie du poignet selon 1 ou 2 incidences</i>	<i>0,0002</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>NZQK003</i>	<i>Téléradiographie bilatérale du membre inférieur en totalité, de face en appui monopodal l'un après l'autre</i>	<i>0,01</i>	<i>rapport NRPB W4</i>
	<i>NDQK002</i>	<i>Radiographie bilatérale du pied selon 1 à 3 incidences par côté</i>	<i>0,0004</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>MCQK001</i>	<i>Radiographie de l'avant-bras</i>	<i>0,001</i>	<i>rapport NRPB W4</i>
	<i>NBQK001</i>	<i>Radiographie de la cuisse</i>	<i>0,001</i>	<i>rapport NRPB W4</i>
	<i>MBQK001</i>	<i>Radiographie du bras</i>	<i>0,001</i>	<i>rapport NRPB W4</i>
	<i>NDQK004</i>	<i>Radiographie du pied selon 4 incidences ou plus, pour étude podométrique</i>	<i>0,0005</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>MZQK004</i>	<i>Radiographie de 3 segments du membre supérieur ou plus</i>	<i>0,003</i>	<i>rapport NRPB W4</i>
	<i>NDQK003</i>	<i>Radiographie du pied selon 4 incidences ou plus</i>	<i>0,0004</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>MDQK002</i>	<i>Radiographie bilatérale de la main et/ou du poignet, selon 1 incidence sur un seul cliché de face</i>	<i>0,0002</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>PAQK001</i>	<i>Radiographie comparative des cartilages de conjugaison des os longs des membres</i>	<i>0,01</i>	<i>rapport NRPB W4</i>
	<i>MFQH001</i>	<i>Arthrographie du coude</i>	<i>0,004</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>MZQK001</i>	<i>Téléradiographie unilatérale ou bilatérale du membre supérieur en totalité, de face</i>	<i>0,002</i>	<i>rapport NRPB W4</i>
	<i>NGQH001</i>	<i>Arthrographie de la cheville</i>	<i>0,0005</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>MGQH001</i>	<i>Arthrographie du poignet</i>	<i>0,0005</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>MGQK002</i>	<i>Bilan radiographique dynamique du poignet pour entorse non dissociative selon 7 incidences spécifiques</i>	<i>0,001</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>NHQH001</i>	<i>Arthrographie du pied et/ou des orteils</i>	<i>0,0005</i>	<i>Procédure SFR</i>
	<i>MHQH001</i>	<i>Arthrographie métacarpophalangienne ou interphalangienne de doigt</i>	<i>0,0005</i>	<i>rapport NRPB W4</i>
<i>Colonne vertébrale en totalité</i>	<i>LHQK007</i>	<i>Radiographie de la colonne vertébrale en totalité</i>	<i>1,5</i>	<i>Procédures SFR</i>
	<i>LHQK002</i>	<i>Téléradiographie de la colonne vertébrale en totalité selon 2 incidences</i>	<i>1,5</i>	<i>D'après LHQK007</i>
	<i>LHQK003</i>	<i>Téléradiographie de la colonne vertébrale en totalité selon 2 incidences avec incidence segmentaire supplémentaire</i>	<i>2</i>	<i>Idem supra</i>
	<i>LHQK004</i>	<i>Téléradiographie de la colonne vertébrale en totalité selon 1 incidence</i>	<i>0,8</i>	<i>Idem supra</i>
<i>Squelette entier</i>	<i>PAQK002</i>	<i>Radiographie du squelette pour calcul de l'âge osseux, après l'âge de 2 ans</i>	<i>0,01</i>	<i>Main, poignet ou épaule</i>

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
Squelette entier	YYYY163	Radiographie de l'hémisquelette ou du squelette complet chez l'adulte	1,8	rapport NRPB W4
	PAQK003	Radiographie du squelette complet, segment par segment, chez l'enfant	1,8	rapport NRPB W4
	PAQK005	Radiographie de l'hémisquelette pour calcul de l'âge osseux, avant l'âge de 2 ans	0,01	Idem PAQK002
Seins	QEQQ001	Mammographie bilatérale	0,36	Procédure SFR + Bilan NRD
	QEQQ004	Mammographie de dépistage	0,36	Procédure SFR + Bilan NRD
	QEQQ005	Mammographie unilatérale	0,18	Procédure SFR + Bilan NRD
	QELH001	Pose de repère dans le sein, par voie transcutanée avec guidage mammographique	0,18	idem supra
	QEQH001	Galactographie	0,36	idem QEQQ001
	Ostéodensitométrie	PAQK007	ostéodensitométrie sur 2 sites, par méthode biphotonique	0,001
PAQK008		ostéodensitométrie du corps entier par méthode biphotonique, pour affection osseuse constitutionnelle chez l'enfant	0,001	Mettler, 2008
PAQK900		Ostéodensitométrie du corps entier par méthode biphotonique, pour affection osseuse autre que constitutionnelle	0,001	Mettler, 2008
Dentaire	HBQK002	Radiographie panoramique dentomaxillaire	0,024	Etude IRSN
	LAQK012	Téléradiographie du crâne et du massif facial selon 1 incidence	0,013	Etude IRSN
	LAQK001	Téléradiographie du crâne et du massif facial selon 2 incidences	0,026	Etude IRSN
	LAQK008	Téléradiographie du crâne et du massif facial selon 3 incidences	0,039	Etude IRSN
	HBQK001	Radiographie pelvibuccale [occlusale]	0,025	Etude IRSN
	HBQH005	Radiographie intrabuccale rétroalvéolaire et/ou rétrocoronaire selon 1 ou 2 incidences	0,004	Etude IRSN
	HBQH001	Radiographie intrabuccale rétroalvéolaire et/ou rétrocoronaire selon 9 à 11 incidences	0,04	Etude IRSN
	HBQH002	Radiographie intrabuccale rétroalvéolaire et/ou rétrocoronaire selon 6 à 8 incidences	0,024	Etude IRSN
	HBQH003	Radiographie intrabuccale rétroalvéolaire et/ou rétrocoronaire selon 12 incidences ou plus	0,05	Etude IRSN
	HBQH004	Radiographie intrabuccale rétroalvéolaire et/ou rétrocoronaire selon 3 à 5 incidences	0,012	Etude IRSN



zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
Dentaire	LAQK027	Radiographie volumique par faisceau conique [cone beam computerized tomography][CBCT] du maxillaire, de la mandibule et/ou d'arcade dentaire	0,100	Rapport RP72 (2012)
<b>SCANOGRAPHIE</b>				
Tête	ACQK001	Scanographie du crâne et de son contenu, sans injection de produit de contraste	1,6	Procédure SFR + Bilan NRD + Etude IRSN 2013
	ACQH003	Scanographie du crâne et de son contenu, avec injection intraveineuse de produit de contraste	1,6	Etude IRSN 2013
	LAQK013	Scanographie de la face [dentascanner]	0,5	Etude IRSN 2013
	LAQK002	Scanographie unilatérale ou bilatérale de la partie pétreuse de l'os temporal [rocher] et de l'oreille moyenne	1,3	Etude IRSN 2013
	EAQH002	Scanographie des vaisseaux encéphaliques [Angioscanner cérébral]	2,5	Etude IRSN 2013
	ACQH001	Scanographie du crâne et de son contenu, avec injection intrathécale de produit de contraste [Cysternoscanner]	2,0	Etude IRSN 2013
	LAQK011	Scanographie unilatérale ou bilatérale de l'angle pontocérébelleux et/ou du méat acoustique interne [conduit auditif interne]	1,2	Etude IRSN 2013
	LBQH002	Arthroscanographie unilatérale ou bilatérale de l'articulation temporomandibulaire	0,5	Etude IRSN 2013
Cou	LCQH001	Scanographie des tissus mous du cou, avec injection intraveineuse de produit de contraste	4,2	Etude IRSN 2013
	LAQK009	Scanographie de la face avec scanographie des tissus mous du cou	1,8	Etude IRSN 2013
Cou	EBQH004	Scanographie des vaisseaux cervicocéphaliques [Angioscanner cervicocérébral]	3,6	Etude IRSN 2013
	LCQK001	Scanographie des tissus mous du cou, sans injection intraveineuse de produit de contraste	3,3	Etude IRSN 2013
	EBQH006	Scanographie des vaisseaux cervicaux [Angioscanner cervical]	3,1	Etude IRSN 2013
Thorax	ZBQH001	Scanographie du thorax, avec injection intraveineuse de produit de contraste	9,0	Etude IRSN 2013
	ZBQK001	Scanographie du thorax, sans injection intraveineuse de produit de contraste	5,7	Procédure SFR + Bilan NRD + Etude IRSN 2013

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E	
Thorax	ECQH010	Scanographie des vaisseaux du thorax et/ou du cœur [Angioscanner thoracique]	10	Etude 2013	IRSN
Membres	EMQH001	Scanographie des vaisseaux des membres inférieurs [Angioscanner des membres inférieurs]	20	Etude 2013	IRSN
	MZQH001	Arthrographie du membre supérieur avec scanographie [Arthroscanner du membre supérieur]	5,8	Etude 2013	IRSN
	NZQH002	Arthrographie du membre inférieur avec scanographie [Arthroscanner du membre inférieur]	3,8	Etude 2013	IRSN
	MZQK002	Scanographie unilatérale ou bilatérale de segment du membre supérieur, sans injection de produit de contraste	3,8	Etude 2013	IRSN
	MZQH002	Scanographie unilatérale ou bilatérale de segment du membre supérieur, avec injection de produit de contraste	4,8	Etude 2013	IRSN
	NZQH005	Scanographie de la hanche et du membre inférieur pour conception intégrée par ordinateur d'une prothèse ostéoarticulaire sur mesure	10	Etude 2013	IRSN
	NZQK002	Scanographie unilatérale ou bilatérale de segment du membre inférieur, sans injection de produit de contraste	0,2	Etude 2013	IRSN
	EKQH001	Scanographie des vaisseaux des membres supérieurs [Angioscanner des membres supérieurs]	16	Etude 2013	IRSN
	NZQK004	Télémétrie des membres inférieurs par scanographie	5,5	Etude 2013	IRSN
	NZQH001	Scanographie unilatérale ou bilatérale de segment du membre inférieur, avec injection de produit de contraste	0,2	Etude 2013	IRSN
Abdomen+ pelvis	ZCQH001	Scanographie de l'abdomen et du petit bassin [pelvis], avec injection intraveineuse de produit de contraste	16	Etude 2013	IRSN
	ZCQK004	Scanographie de l'abdomen et du petit bassin [pelvis], sans injection intraveineuse de produit de contraste	10	Procédure SFR + Bilan NRD + Etude 2013	IRSN
	ZCQH002	Scanographie de l'abdomen ou du petit bassin [pelvis], avec injection intraveineuse de produit de contraste	16	Procédure SFR + Bilan NRD	
	ELQH002	Scanographie des vaisseaux de l'abdomen et/ou du petit bassin [Angioscanner abdominopelvien]	19	Etude 2013	IRSN
	ZCQK005	Scanographie de l'abdomen ou du petit bassin [pelvis], sans injection intraveineuse de produit de contraste	10	Etude 2013	IRSN
	ELQH001	Scanographie des vaisseaux du foie pour étude de la vascularisation à au moins 3 temps différents	22	Etude 2013	IRSN

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E	
Abdomen+ pelvis	ZCQK003	Pelvimétrie par scanographie	0,5	Etude 2013	IRSN
Rachis	LHQK001	Scanographie d'un segment de la colonne vertébrale, sans injection intraveineuse de produit de contraste	11	Etude 2013	IRSN
	LHQK005	Scanographie de plusieurs segments de la colonne vertébrale, sans injection intraveineuse de produit de contraste	13	Etude 2013	IRSN
	LHQH006	Scanographie d'un segment de la colonne vertébrale, avec injection intraveineuse de produit de contraste	13	Etude 2013	IRSN
	LHQH002	Scanographie de plusieurs segments de la colonne vertébrale, avec injection intraveineuse de produit de contraste	15	Etude 2013	IRSN
	AFQH001	Saccoradiculographie avec scanographie de la colonne vertébrale	13	Etude 2013	IRSN
	AFQH003	Myélographie avec scanographie de la colonne vertébrale [Myéloscanner]	13	Etude 2013	IRSN
	LHQH005	Discographie intervertébrale unique par voie transcutanée, avec scanographie de la colonne vertébrale [Discoscanner]	13	idem LHQH006	
Seins	QEQQ006	Scanographie du sein, sans injection intraveineuse de produit de contraste	5,7	idem ZKQH001	
	QEQQ002	Scanographie du sein, avec injection intraveineuse de produit de contraste	5,7	idem ZKQH001	
Zones anatomiques multiples	ECQH011	Scanographie des vaisseaux du thorax et/ou du cœur, avec scanographie des vaisseaux de l'abdomen et/ou du petit bassin [Angioscanner thoracique avec angioscanner de l'abdomen et/ou du pelvis]	18	Etude 2013	IRSN
	ACQH002	Scanographie du crâne, de son contenu et du thorax, avec injection intraveineuse de produit de contraste	11	Etude 2013	IRSN Procédure SFR
	ACQH004	Scanographie du crâne, de son contenu et du tronc, avec injection intraveineuse de produit de contraste	18	Etude 2013	IRSN
	ZZQH033	Scanographie de 3 territoires anatomiques ou plus, avec injection intraveineuse de produit de contraste	16	Etude 2013	IRSN
Autres	PDQK001	Quantification des différents composants des tissus mous, par scanographie	1	pas de référence. Valeur par défaut	

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
<b>MEDECINE NUCLEAIRE</b>				
Os	PAQL003	Scintigraphie osseuse du corps entier en un temps [temps tardif]	4,4	Bilan NRD
	PAQL002	Scintigraphie osseuse du corps entier en plusieurs temps	4,4	Bilan NRD
	PAQL005	Scintigraphie osseuse du corps entier segment par segment en plusieurs temps, sans acquisition complémentaire par un collimateur sténopé	4,4	Bilan NRD
	PAQL008	Scintigraphie osseuse segmentaire en plusieurs temps, sans acquisition complémentaire par un collimateur sténopé	4,4	Bilan NRD
	PAQL009	Scintigraphie osseuse du corps entier segment par segment en un temps [temps tardif], sans acquisition complémentaire par un collimateur sténopé	4,4	Bilan NRD
	PAQL006	Scintigraphie osseuse segmentaire en un temps [temps tardif], sans acquisition complémentaire par un collimateur sténopé	4,4	Bilan NRD
	PAQL001	Scintigraphie osseuse du corps entier segment par segment en un temps [temps tardif], avec acquisition complémentaire par un collimateur sténopé	4,4	Bilan NRD
	PAQL010	Scintigraphie osseuse du corps entier segment par segment en plusieurs temps, avec acquisition complémentaire par un collimateur sténopé	4,4	Bilan NRD
	PAQL007	Scintigraphie osseuse segmentaire en plusieurs temps, avec acquisition complémentaire par un collimateur sténopé	4,4	Bilan NRD
	PAQL004	Scintigraphie osseuse segmentaire en un temps [temps tardif], avec acquisition complémentaire par un collimateur sténopé	4,4	Bilan NRD
Cœur	DAQL009	Tomoscintigraphie de perfusion myocardique de repos, avec tomoscintigraphie de perfusion myocardique après épreuve d'effort ou épreuve pharmacologique avec synchronisation à l'électrocardiogramme	11	Enquête IRSN/InVS 2009
	DAQL011	Tomoscintigraphie de perfusion myocardique de repos, avec tomoscintigraphie de perfusion myocardique après épreuve d'effort ou épreuve pharmacologique sans synchronisation à l'électrocardiogramme	11	Enquête IRSN/InVS 2009
	DAQL010	Tomoscintigraphie de perfusion myocardique après épreuve d'effort ou épreuve pharmacologique, avec synchronisation à l'électrocardiogramme	4,3	Idem DAQL001

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E	
Cœur	DAQL001	Tomoscintigraphie de perfusion myocardique après épreuve d'effort ou épreuve pharmacologique, sans synchronisation à l'électrocardiogramme	4,3	Enquête IRSN/InVS 2009	
	DAQL002	Scintigraphie des cavités cardiaques au repos selon 1 incidence	5,6	Bilan NRD	
	DAQL014	Tomoscintigraphie de perfusion myocardique de repos, avec synchronisation à l'électrocardiogramme	8,1	Enquête IRSN/InVS 2009	
	DAQL008	Scintigraphie des cavités cardiaques au repos selon plusieurs incidences	5,6	Bilan NRD	
	DAQL003	Tomoscintigraphie de perfusion myocardique de repos, sans synchronisation à l'électrocardiogramme	2,8	Bilan NRD	
	DAQL012	Scintigraphie des cavités cardiaques à visée rythmologique	5,6	Procédure SFMN	
	DAQL004	Scintigraphie des cavités cardiaques pendant une épreuve d'effort ou une épreuve pharmacologique	5,6	Bilan NRD	
	DAQL007	Scintigraphie myocardique sans utilisation de traceur de perfusion	5	Pas de référence-valeur par défaut	
	DAQL015	Tomoscintigraphie des cavités cardiaques au repos, avec synchronisation à l'électrocardiogramme	6,7	Enquête IRSN/InVS 2009	
	Thyroïde	KCQL001	Scintigraphie de la glande thyroïde avec mesure radio-isotopique de la fixation thyroïdienne de l'iode	2	Bilan NRD
		KCQL003	Scintigraphie de la glande thyroïde	2	Bilan NRD
		KCQL002	Mesure radio-isotopique de la fixation thyroïdienne de l'iode	2	Bilan NRD
	Poumons	GFQL006	Scintigraphie pulmonaire de ventilation et de perfusion	3,5	GFQL004+GFQL007
GFQL002		Tomoscintigraphie pulmonaire de ventilation et de perfusion	3,5	Idem supra	
GFQL007		Scintigraphie pulmonaire de perfusion	3,2	Bilan NRD	
GFQL005		Tomoscintigraphie pulmonaire de perfusion	3,2	Bilan NRD	
GFQL004		Scintigraphie pulmonaire de ventilation	0,2	Procédure SFMN	
GFQL001		Tomoscintigraphie pulmonaire de ventilation	0,2	Procédure SFMN	
Reins	JAQL003	Scintigraphie rénale glomérulaire ou tubulaire [Néphrographie isotopique] avec épreuve pharmacologique	1,3	Idem JAQL001	
	JAQL002	Scintigraphie rénale corticale	1,0	Enquête IRSN/InVS 2009	

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
Reins	JAQL001	Scintigraphie rénale glomérulaire ou tubulaire [Néphrographie isotopique] sans épreuve pharmacologique	1,3	Bilan NRD
	JAQL005	Scintigraphie rénale glomérulaire ou tubulaire [Néphrographie isotopique] sans épreuve pharmacologique, avec scintigraphie antérograde de la vessie	1,3	Idem JAQL001
Appareil urogenital (hors reins)	JBQL001	Scintigraphie de l'élimination pyélo-urétérale	0,9	Enquête IRSN/InVS 2009
	JDQL001	Scintigraphie de la vessie, par voie rétrograde	0,2	Enquête IRSN/InVS 2009
Corps entier TEP	ZZQL016	Tomoscintigraphie du corps entier par émission de positons, avec tépographe [caméra TEP] dédié	14	Enquête IRSN 2011
Tête et cou (hors thyr.)	ACQL007	Tomoscintigraphie de perfusion cérébrale sans test d'activation	8	Bilan NRD
	KDQL001	Scintigraphie des glandes parathyroïdes	6,3	Enquête IRSN/InVS 2009
	ACQL001	Tomoscintigraphie cérébrale à l'aide de marqueur de la neurotransmission et/ou du métabolisme	7,8	Enquête IRSN/InVS 2009
	ACQL003	Tomoscintigraphie cérébrale pour diagnostic et bilan de tumeur cérébrale	28	Enquête IRSN/InVS 2009
	ACQL008	Tomoscintigraphie de perfusion cérébrale après épreuve pharmacodynamique	8	Bilan NRD
	ACQL002	Tomoscintigraphie cérébrale par émission de positons, avec tépographe [caméra TEP] dédié	3,8	Enquête IRSN/InVS 2009
	ACQL005	Tomoscintigraphie de perfusion cérébrale avec test d'activation et quantification complexe	8	Bilan NRD
	HCQL001	Scintigraphie des glandes salivaires	1,8	Enquête IRSN/InVS 2009
	ABML001	Vérification radio-isotopique d'une dérivation du liquide cébrospinal	1,4	Enquête IRSN/InVS 2009
	BBQL001	Scintigraphie unilatérale ou bilatérale des voies lacrymales	5	Pas de référence-valeur par défaut
Abdomen et tube digestif	KEQL002	Scintigraphie corticosurrénalienne	100	Enquête IRSN/InVS 2009
	KEQL001	Scintigraphie médulosurrénalienne	3,2	Enquête IRSN/InVS 2009
	HGQL001	Recherche radio-isotopique d'un diverticule de Meckel	2,9	Enquête IRSN/InVS 2009

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
	HEQL002	Scintigraphie du transit œsophagien par substance solide ou liquide	0,9	Enquête IRSN/InVS 2009
	HMQL001	Scintigraphie des conduits biliaires	2,9	Enquête IRSN/InVS 2009
	FEQL003	Recherche topographique d'une déperdition sanguine digestive, par méthode radio-isotopique	4,8	Enquête IRSN/InVS 2009
	FFQL001	Scintigraphie de la rate, par injection de traceur radio-isotopique spécifique	1,0	Enquête IRSN/InVS 2009
Corps entier (hors scintigraphie TEP)	ZZQL015	Recherche d'un foyer infectieux ou inflammatoire par injection d'anticorps ou de peptide marqué, ou de traceur radio-isotopique non spécifique	12	Enquête IRSN/InVS 2009
	KZQL002	Scintigraphie aux analogues de la somatostatine avec tomoscintigraphie complémentaire, scintigraphie du corps entier complémentaire d'une image segmentaire et scintigraphie du corps entier à 72 heures	9,5	Enquête IRSN/InVS 2009
	KZQL004	Scintigraphie aux analogues de la somatostatine en 2 temps, avec scintigraphie du corps entier complémentaire d'une image segmentaire	8,7	Enquête IRSN/InVS 2009
	ZZQL005	Recherche scintigraphique de tumeur par émetteur monophotonique non spécifique des tumeurs	18	Enquête IRSN/InVS 2009
	KZQL003	Scintigraphie aux analogues de la somatostatine en 2 temps	8,0	Enquête IRSN/InVS 2009
	ZZQL002	Recherche scintigraphique de tumeur par émetteur monophotonique spécifique des tumeurs, avec tomoscintigraphie complémentaire, scintigraphie du corps entier complémentaire d'une image segmentaire et scintigraphie du corps entier à 72 heures	25	Enquête IRSN/InVS 2009
	ZZQL011	Recherche d'un foyer infectieux ou inflammatoire par injection de polynucléaires marqués, avec séparation des lymphocytes	7	Enquête IRSN/InVS 2009
	FCQL001	Lymphoscintigraphie	0,4	Enquête IRSN/InVS 2009
	ZZQL006	Recherche d'un foyer infectieux ou inflammatoire par injection de polynucléaires marqués, sans séparation des lymphocytes	3,6	Enquête IRSN/InVS 2009
	FDQL001	Scintigraphie de la moelle osseuse	2,9	Enquête IRSN/InVS 2009
	ZZQL014	Recherche scintigraphique de tumeur par émetteur monophotonique spécifique des tumeurs, avec scintigraphie du corps entier	18	Idem ZZQL005
	ZZQL012	Recherche scintigraphique de tumeur par émetteur monophotonique spécifique des tumeurs	5	Pas de référence-valeur par défaut

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
Autres	ZZQL013	Détection radio-isotopique préopératoire de lésion par injection transcutanée intratumorale ou péritumorale, avec détection radio-isotopique peropératoire	0,3	Enquête IRSN/InVS 2009
	ZZQL010	Détection peropératoire de lésion après injection de produit radio-isotopique	0,3	Idem ZZQL013
	FEQL002	Mesure radio-isotopique de la durée de vie des plaquettes	5,5	Enquête IRSN/InVS 2009
	FEQL007	Mesure radio-isotopique du volume sanguin	0,2	Enquête IRSN/InVS 2009
	FEQL001	Mesure radio-isotopique de la durée de vie des hématies	0,9	Enquête IRSN/InVS 2009
	KGQL003	Mesure radio-isotopique des compartiments biologiques	5	Pas de référence-valeur par défaut
	KGQL004	Mesure de la clairance radio-isotopique plasmatique	0,02	Enquête IRSN/InVS 2009
	KGQL001	Mesure de la clairance radio-isotopique plasmatique et urinaire	0,04	Enquête IRSN/InVS 2009
<b>RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE</b>				
<b>Coronarographie</b>				
	DDQH012	Artériographie coronaire avec ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée	9	Etude Ray Act 2010
	DDQH009	Artériographie coronaire sans ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée	9	Etude Ray Act 2010
	DDQH015	Artériographie coronaire avec angiographie de plusieurs pontages coronaires et ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée	9	Etude Ray Act 2010
	DDQH013	Artériographie coronaire avec angiographie de plusieurs pontages coronaires sans ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée	9	Etude Ray Act 2010
	DDQH011	Artériographie coronaire avec angiographie d'un pontage coronaire et ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée	9	Etude Ray Act 2010
	DDQH014	Artériographie coronaire avec angiographie d'un pontage coronaire sans ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée	9	Etude Ray Act 2010



zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
	DDQH010	Artériographie coronaire avec ventriculographie gauche et artériographie thoracique [mammaire] interne unilatérale ou bilatérale, par voie artérielle transcutanée	9	Etude Ray Act 2010
	DDQH006	Angiographie de pontage coronaire, par voie artérielle transcutanée	9	Etude Ray Act 2010
<b>Vasculaire diagnostique hors coronarographies</b>				
	DFQH001	Artériographie sélective du tronc et/ou des branches de l'artère pulmonaire, par voie veineuse transcutanée	5	Mettler, 2008
	DFQH002	Artériographie hypersélective des artères pulmonaires, par voie veineuse transcutanée	5	Mettler, 2008
	DGQH001	Artériographie globale de l'aorte abdominale et des membres inférieurs, par voie artérielle transcutanée	12	Mettler, 2009
	DGQH002	Artériographie globale de l'aorte abdominale, par voie artérielle transcutanée	12	Mettler, 2009
	DGQH004	Artériographie de l'aorte et de ses branches, par injection intraveineuse transcutanée	5	Mettler, 2009
	DGQH005	Artériographie globale de l'aorte thoracique et abdominale, par voie artérielle transcutanée	12	Mettler, 2009
	DGQH006	Artériographie globale de l'aorte thoracique, par voie artérielle transcutanée	5	Mettler, 2008
	DGQH007	Artériographie globale de la crosse de l'aorte et de ses branches cervicocéphaliques [Gerbe aortique], par voie artérielle transcutanée	5	Mettler, 2008
	DHQH002	Phlébographie de la veine cave inférieure [Cavographie inférieure], par voie veineuse transcutanée	12	Mettler, 2009
	DHQH003	Phlébographie de la veine cave supérieure [Cavographie supérieure], par injection intraveineuse transcutanée	5	Mettler, 2008
	DHQH004	Phlébographie sélective d'une branche de la veine iliaque commune ou de la veine cave inférieure, par voie veineuse transcutanée	12	Mettler, 2009
	DHQH005	Phlébographie des veines iliaque et cave inférieure [Iliocavographie], par injection intraveineuse transcutanée fémorale unilatérale ou bilatérale	12	Mettler, 2009
	DHQH006	Phlébographie globale de la veine cave supérieure [Cavographie supérieure], par voie veineuse transcutanée	5	Mettler, 2008
	DHQH007	Phlébographie hypersélective d'une branche de la veine iliaque commune ou de la veine cave inférieure, par voie veineuse transcutanée	12	Mettler, 2009

zone anatomique explorée	code CCAM	Libellé de l'acte	E / acte (mSv)	Origine de E
Vasculaire	EBQH001	Phlébographie globale d'un axe cervicocéphalique, par voie veineuse transcutanée	5	Mettler, 2008
	EBQH002	Artériographie sélective de 3 axes cervicocéphaliques ou plus, par voie artérielle transcutanée	5	Mettler, 2008
	EBQH005	Artériographie hypersélective cervicocéphalique, par voie artérielle transcutanée	5	Mettler, 2008
	EBQH007	Artériographie suprasélective cervicocéphalique, par voie artérielle transcutanée	5	Mettler, 2008
	EBQH008	Artériographie de plusieurs axes cervicocéphaliques, par injections intraartérielles transcutanées multiples	5	Mettler, 2008
	EBQH010	Artériographie d'un axe cervicocéphalique, par injection intraartérielle transcutanée unique	5	Mettler, 2008
	EBQH011	Artériographie sélective d'un ou 2 axes cervicocéphaliques, par voie artérielle transcutanée	5	Mettler, 2008
	ECQH001	Artériographie bilatérale du membre supérieur par voie artérielle ou injection intraartérielle transcutanée, avec manœuvre positionnelle	8	Bedetti, 2008
	ECQH002	Artériographie suprasélective du membre supérieur, par voie artérielle transcutanée	8	Bedetti, 2008
	ECQH004	Artériographie unilatérale du membre supérieur par voie artérielle ou injection intraartérielle transcutanée, avec manœuvre positionnelle	8	Bedetti, 2008
	ECQH005	Artériographie sélective ou hypersélective du membre supérieur, par voie artérielle transcutanée	8	Bedetti, 2008
	ECQH006	Artériographie du membre supérieur par injection intraartérielle transcutanée, sans manœuvre positionnelle	8	Bedetti, 2008
	ECQH012	Artériographie sélective ou hypersélective de la totalité de la moelle épinière, par voie artérielle transcutanée	60	Etude Kien 2011
	ECQH013	Artériographie sélective ou hypersélective d'un segment de la moelle épinière, par voie artérielle transcutanée	60	Etude Kien 2011
	ECQH016	Artériographie suprasélective d'artère intrathoracique à destination pariétale et/ou viscérale, par voie artérielle transcutanée	5	Mettler, 2008
	EDQH001	Artériographie suprasélective de branche extradiigestive de l'aorte abdominale ou de branche de l'artère iliaque interne, par voie artérielle transcutanée	12	Mettler, 2009

<b>zone anatomique explorée</b>	<b>code CCAM</b>	<b>Libellé de l'acte</b>	<b>E / acte (mSv)</b>	<b>Origine de E</b>
Vasculaire	EDQH003	Artériographie sélective ou hypersélective d'une branche extradiigestive de l'aorte abdominale ou d'une branche de l'artère iliaque interne, par voie artérielle transcutanée	12	Mettler, 2009
	EDQH005	Artériographie sélective et/ou hypersélective de plusieurs branches extradiigestives de l'aorte abdominale ou de plusieurs branches de l'artère iliaque interne, par voie artérielle transcutanée	12	Mettler, 2009
	EDQH006	Artériographie sélective et/ou hypersélective de plusieurs branches digestives de l'aorte abdominale, par voie artérielle transcutanée	12	Mettler, 2009
	EDQH007	Artériographie suprasélective de branche digestive de l'aorte abdominale, par voie artérielle transcutanée	12	Mettler, 2009
	EDQH008	Artériographie sélective ou hypersélective d'une branche digestive de l'aorte abdominale, par voie artérielle transcutanée	12	Mettler, 2009
	EEQH001	Artériographie bilatérale de membre inférieur, par injection intraartérielle fémorale transcutanée bilatérale	8	MC Parland, 1998 et Bedetti, 2008
	EEQH002	Artériographie sélective ou hypersélective du membre inférieur, par voie artérielle transcutanée	8	MC Parland, 1998 et Bedetti, 2008
	EEQH003	Artériographie du pied, par injection intraartérielle ou voie artérielle transcutanée	8	MC Parland, 1998 et Bedetti, 2008
	EEQH004	Artériographie suprasélective du membre inférieur, par voie artérielle transcutanée	8	MC Parland, 1998 et Bedetti, 2008
	EEQH005	Artériographie globale du membre inférieur, par voie artérielle transcutanée	8	MC Parland, 1998 et Bedetti, 2008
	EEQH006	Artériographie unilatérale du membre inférieur, par injection intraartérielle fémorale transcutanée	8	MC Parland, 1998 et Bedetti, 2008
	EFQH001	Phlébographie sélective du membre supérieur par voie veineuse transcutanée, sans étude des troncs veineux proximaux	8	Bedetti, 2008
	EFQH002	Phlébographie sélective de la veine brachiocéphalique ou de la veine cave supérieure, par voie veineuse transcutanée	5	Mettler, 2008
	EFQH003	Phlébographie bilatérale du membre supérieur par injection intraveineuse transcutanée, avec étude des troncs veineux proximaux et de la veine cave supérieure	8	Bedetti, 2008

<i>zone anatomique explorée</i>	<i>code CCAM</i>	<i>Libellé de l'acte</i>	<i>E / acte (mSv)</i>	<i>Origine de E</i>
Vasculaire	EFQH005	<i>Phlébographie unilatérale du membre supérieur par injection intraveineuse ou voie veineuse transcutanée, avec étude des troncs veineux proximaux et de la veine cave supérieure</i>	8	Bedetti, 2008
	EHQH001	<i>Phlébographie sélective de veine hépatique [sushépatique], par voie veineuse transcutanée</i>	12	Mettler, 2009
	EJQH003	<i>Phlébographie rétrograde du membre inférieur, par injection intraveineuse transcutanée fémorale homolatérale ou par voie veineuse fémorale controlatérale</i>	8	Bedetti, 2008
	EJQH004	<i>Phlébographie bilatérale du membre inférieur, par injection intraveineuse transcutanée au pied</i>	8	Bedetti, 2008
	EJQH006	<i>Phlébographie unilatérale du membre inférieur, par injection intraveineuse transcutanée au pied</i>	8	Bedetti, 2008
	EKQH002	<i>Angiographie d'un accès vasculaire artérioveineux du membre supérieur avec exploration des troncs veineux profonds proximaux et de la veine cave supérieure, par injection intravasculaire transcutanée</i>	5	Mettler, 2008
	EZMH001	<i>Contrôle radiologique secondaire de perméabilité et/ou de position d'un dispositif d'accès vasculaire ou d'une endoprothèse vasculaire, par injection de produit de contraste</i>	0,1	Pas de référence. Valeur par défaut
	EZQH002	<i>Angiographie d'un accès vasculaire artérioveineux d'un membre, par voie vasculaire transcutanée</i>	8	Bedetti, 2008
	EZQH003	<i>Angiographie d'un accès vasculaire artérioveineux d'un membre, par injection intravasculaire transcutanée</i>	8	Bedetti, 2008

## ANNEXE 2

### Actes du TOP20 et codes CCAM associés, selon les recommandations du rapport n° 154 de la Commission Européenne

TOP20	Codes CCAM	Libellé des actes
1. Thorax / poumons	ZBQK002	Radiographie du thorax
	LJQK001	Radiographie du squelette du thorax
	LJQK002	Radiographie du thorax avec radiographie du squelette du thorax
	ZBQK003	Examen radiologique dynamique du thorax pour étude de la fonction respiratoire et/ou cardiaque
2. Rachis cervical	LDQK002	Radiographie du segment cervical de la colonne vertébrale selon 3 incidences ou plus
	LDQK001	Radiographie du segment cervical de la colonne vertébrale selon 1 ou 2 incidences
3. Rachis thoracique	LEQK001	Radiographie du segment thoracique de la colonne vertébrale
	LDQK004	Radiographie du segment cervical et du segment thoracique de la colonne vertébrale
4. Rachis lombaire	LFQK001	Radiographie du segment lombal de la colonne vertébrale selon 4 incidences ou plus
	LFQK002	Radiographie du segment lombal de la colonne vertébrale selon 1 à 3 incidences
	LEQK002	Radiographie du segment thoracique et du segment lombal de la colonne vertébrale
	LDQK005	Radiographie du segment cervical et du segment lombal de la colonne vertébrale
	LGQK001	Radiographie du sacrum et/ou du coccyx
5. Mammographie	QEQK001	Mammographie bilatérale
	QEQK004	Mammographie de dépistage
	QEQK005	Mammographie unilatérale
6. Abdomen	ZCQK002	Radiographie de l'abdomen sans préparation
7. Pelvis et hanches	NAQK015	Radiographie de la ceinture pelvienne [du bassin] selon 1 incidence
	NAQK007	Radiographie de la ceinture pelvienne [du bassin] selon 2 incidences
	NAQK023	Radiographie de la ceinture pelvienne [du bassin] selon 3 incidences ou plus
	NEQK010	Radiographie de l'articulation coxo-fémorale selon 1 ou 2 incidences
	NEQK035	Radiographie de l'articulation coxo-fémorale selon 3 incidences
	NEQK012	Radiographie de l'articulation coxo-fémorale selon 4 incidences ou plus
8. Transit oeso-gastro-duodéal	HEQH002	Radiographie oeso-gastro-duodénale avec opacification par produit de contraste [Transit oeso-gastro-duodéal]
9. Colon	HHQH001	Radiographie du côlon avec opacification par produit de contraste
10. Intestin grêle	HGQH002	Radiographie de l'intestin grêle avec ingestion de produit de contraste [Transit du grêle]
	HGQH001	Radiographie de l'intestin grêle avec administration de produit de contraste par une sonde nasoduodénale [entérocluse]
11. Urographie intra-veineuse (UIV)	JZQH002	Urographie intraveineuse sans urétrocystographie permictionnelle
	JZQH003	Urographie intraveineuse avec urétrocystographie permictionnelle

TOP20	Codes CCAM	Libellé des actes
12. Angiographie cardiaque	DDQH006	Angiographie de pontage coronaire, par voie artérielle transcutanée
	DDQH009	Artériographie coronaire sans ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée
	DDQH010	Artériographie coronaire avec ventriculographie gauche et artériographie thoracique [mammaire] interne unilatérale ou bilatérale, par voie artérielle transcutanée
	DDQH011	Artériographie coronaire avec angiographie d'un pontage coronaire et ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée
	DDQH012	Artériographie coronaire avec ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée
	DDQH013	Artériographie coronaire avec angiographie de plusieurs pontages coronaires sans ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée
	DDQH014	Artériographie coronaire avec angiographie d'un pontage coronaire sans ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée
	DDQH015	Artériographie coronaire avec angiographie de plusieurs pontages coronaires et ventriculographie gauche, par voie artérielle transcutanée
13. TDM* crâne	ACQK001	Scanographie du crâne et de son contenu, sans injection de produit de contraste
	ACQH003	Scanographie du crâne et de son contenu, avec injection intraveineuse de produit de contraste
	LAQK002	Scanographie unilatérale ou bilatérale de la partie pétreuse de l'os temporal [rocher], et de l'oreille moyenne
	LAQK013	Scanographie de la face
	EAQH002	Scanographie des vaisseaux encéphaliques [Angioscanner cérébral]
14. TDM cou	LCQH001	Scanographie des tissus mous du cou, avec injection de produit(s) de contraste
	LCQK001	Scanographie des tissus mous du cou, sans injection de produit(s) de contraste
	EBQH004	Scanographie des vaisseaux cervicocéphaliques [Angioscanner cervicocérébral]
	EBQH006	Scanographie des vaisseaux cervicaux [Angioscanner cervical]
	LAQK009	Scanographie de la face avec scanographie des tissus mous du cou
15. TDM thorax	ZBQH001	Scanographie du thorax, avec injection intraveineuse de produit de contraste
	ZBQK001	Scanographie du thorax, sans injection intraveineuse de produit de contraste
	ECQH010	Scanographie des vaisseaux du thorax et/ou du coeur [Angioscanner thoracique]
	ACQH002	Scanographie du crâne, de son contenu et du thorax, avec injection intraveineuse de produit de contraste
16. TDM Rachis	LHQK001	Scanographie d'un segment de la colonne vertébrale, sans injection intraveineuse de produit de contraste
	LHQH006	Scanographie d'un segment de la colonne vertébrale, avec injection intraveineuse de produit de contraste
	LHQK005	Scanographie de plusieurs segments de la colonne vertébrale, sans injection intraveineuse de produit de contraste
	LHQH002	Scanographie de plusieurs segments de la colonne vertébrale, avec injection intraveineuse de produit de contraste
17. TDM Abdomen	ZCQK005	Scanographie de l'abdomen ou du petit bassin [pelvis], sans injection intraveineuse de produit de contraste
	ZCQH002	Scanographie de l'abdomen ou du petit bassin [pelvis], avec injection intraveineuse de produit de contraste
	ELQH001	Scanographie des vaisseaux du foie pour étude de la vascularisation à au moins 3 temps différents
18. TDM Pelvis	ZCQK003	Pelvimétrie par scanographie

TOP20	Codes CCAM	Libellé des actes
18bis. TDM abdomen + pelvis	ZCQK004	Scanographie de l'abdomen et du petit bassin [pelvis], sans injection intraveineuse de produit de contraste
	ZCQH001	Scanographie de l'abdomen et du petit bassin [pelvis], avec injection intraveineuse de produit de contraste
	ELQH002	Scanographie des vaisseaux de l'abdomen et/ou du petit bassin [Angioscanner abdominopelvien]
19. TDM tronc	ACQH004	Scanographie du crâne, de son contenu et du tronc, avec injection intraveineuse de produit de contraste
	ECQH011	Scanographie des vaisseaux du thorax et/ou du cœur, avec scanographie des vaisseaux de l'abdomen et/ou du petit bassin [Angioscanner thoracique avec angioscanner de l'abdomen et/ou du petit bassin]
20. Angioplasties coronaires (PTCA)	Non retenues dans l'étude	Vasculaire cœur thérapeutique

\*TDM : Tomodensitométrie ou scanographie

## ANNEXE 3

**Effectifs par sexe et par âge des bénéficiaires de l'Echantillon généraliste des bénéficiaires de l'Assurance maladie - Année 2012.**

<b>Age (ans)</b>	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>	<b>Total</b>
<5	19 006	18 129	37 135
5-9	19 154	18 368	37 522
10-14	18 590	17 524	36 114
15-19	17 157	16 170	33 327
20-24	16 416	15 526	31 942
25-29	19 009	19 202	38 211
30-34	21 376	20 379	41 755
35-39	20 935	19 984	40 919
40-44	22 546	21 341	43 887
45-49	22 098	20 987	43 085
50-54	19 766	19 882	39 648
55-59	18 284	18 744	37 028
60-64	17 808	18 249	36 057
65-69	13 792	14 388	28 180
70-74	9 767	10 948	20 715
75-79	8 834	11 448	20 282
80-84	6 773	10 578	17 351
85-89	3 859	7 712	11 571
≥90	2 041	5 429	7 470
<b>Total</b>	<b>297 211</b>	<b>304988</b>	<b>602 199</b>



## ANNEXE 4

Taux d'extrapolation des actes diagnostiques réalisés en secteur public, estimés à partir des effectifs de l'EGB et de la population entière

<i>Effectifs au 01/01/2013</i>					
Sexe	Age (années)	EGB	Bénéficiaires du RG hors SLM + RA + RSI	Population entière (INSEE)	Taux d'extrapolation de l'EGB à la population entière
<b>Hommes</b>	[0-5[	19006	1851302	2059396	108,36
	[5-10[	19154	1834748	2079156	108,55
	[10-15[	18590	1829481	2091827	112,52
	[15-20[	17157	1587906	2038450	118,81
	[20-25[	16416	1394743	2005579	122,17
	[25-30[	19009	1750540	1937070	101,90
	[30-35[	21376	1865342	2018349	94,42
	[35-40[	20935	1880685	2070712	98,91
	[40-45[	22546	2042873	2261611	100,31
	[45-50[	22098	2016586	2241596	101,44
	[50-55[	19766	1868754	2138497	108,19
	[55-60[	18284	1714863	2013628	110,13
	[60-65[	17808	1676177	1976151	110,97
	[65-70[	13792	1286933	1528361	110,82
	[70-75[	9767	920826	1085109	111,10
	[75-80[	8834	814875	950176	107,56
	[80-85[	6773	622715	717091	105,87
	[85-90[	3859	338019	392663	101,75
	>90	2041	136872	163208	79,96
	<b>Femmes</b>	[0-5[	18129	1774838	1 975 244
[5-10[		18368	1755567	1 987 920	108,23
[10-15[		17524	1749685	1 998 963	114,07
[15-20[		16170	1453531	1 944 561	120,26
[20-25[		15526	1269033	1 973 699	127,12
[25-30[		19202	1745575	1 989 531	103,61
[30-35[		20379	1859433	2 083 435	102,23
[35-40[		19984	1841881	2 098 093	104,99
[40-45[		21341	2007185	2 296 905	107,63
[45-50[		20987	2003503	2 300 750	109,63
[50-55[		19882	1892515	2 227 647	112,04
[55-60[		18744	1798832	2 150 461	114,73
[60-65[		18249	1755214	2 130 736	116,76
[65-70[		14388	1376281	1 684 195	117,06
[70-75[		10948	1063834	1 283 881	117,27
[75-80[		11448	1096961	1 277 180	111,56
[80-85[		10578	1001269	1 144 708	108,22
[85-90[		7712	696994	802 549	104,06
>90		5429	403586	466 769	85,98

**Taux d'extrapolation des actes diagnostiques réalisés en secteur privé, estimés à partir  
des données exhaustives du SNIIR-AM**

Code CCAM	Nombre d'actes dans l'EGB en 2012		Actes SNIIRAM 2012 tous régimes		Taux d'extrapolation	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
ZBQK002	16971	16821	1957485	1948865	115	116
NAQK015	7656	12055	905968	1374934	118	114
QEQK004	1	19625	52	2269292	52	116
QEQK001	78	18965	11945	2204660	153	116
HBQK002	7747	9856	921926	1158092	119	118
NFQK004	5052	7380	578839	850166	115	115
MDQK001	4539	4660	512175	541790	113	116
NFQK003	3833	5001	434318	589861	113	118
NDQK001	3219	5292	372373	620702	116	117
MAQK001	3469	4569	389817	533672	112	117
ZCQH001	3775	4053	433266	460569	115	114
LFQK001	2937	4233	339444	484512	116	114
LDQK002	2316	3952	266778	451000	115	114
LEQK002	2329	3771	267464	430870	115	114
LHQK001	2651	3421	313991	375178	118	110
ZCQK002	2916	3144	328825	354378	113	113
NEQK010	1854	3169	227603	368896	123	116
MAQK002	2081	2741	239436	307880	115	112
PAQK007	268	4263	33532	512613	125	120
NAQK023	1730	2820	203040	335522	117	119
MGQK001	1961	2584	227378	309915	116	120
LFQK002	1851	2770	217046	318963	117	115
NGQK002	2019	2499	233717	283515	116	113
ZBQH001	2171	1664	247263	197238	114	119
LAQK003	1711	1494	188894	170366	110	114
NFQK001	1418	1652	163061	187838	115	114
NEQK035	1038	1723	121789	210192	117	122
NGQK001	1254	1757	142930	187148	114	107
ZBQK001	1549	1247	179847	145500	116	117
MAQK003	1379	1541	149843	168525	109	109
LJQK002	1332	1413	151837	161917	114	115
ACQK001	1126	1504	131147	172703	116	115
LAQK013	1140	1510	130553	168492	115	112
MGQK003	989	1490	112966	174883	114	117
NDQK002	789	1713	89835	197828	114	115
LAQK005	1031	1406	115801	157000	112	112
QEQK005	21	2290	3144	262607	150	115
ACQH003	934	1354	104502	145524	112	107
LAQK012	917	1177	109173	137982	119	117
ZCQK004	914	853	111340	103910	122	122
NEQK012	608	1147	76550	138689	126	121
MZQK003	651	1110	76584	131756	118	119
NZQK005	721	1035	80858	124160	112	120
MFQK001	854	920	97368	98990	114	108
NFQK002	633	923	76507	108889	121	118
LHQK007	532	1021	63646	121348	120	119
NZQK002	798	809	89039	95585	112	118
NDQK004	427	1132	49008	129139	115	114
NAQK007	644	908	70768	98299	110	108
MZQK002	795	735	87490	72192	110	98
NZQK001	620	782	69808	87504	113	112

Code CCAM	Nombre d'actes dans l'EGB en 2012		Actes SNIIRAM 2012 tous régimes		Taux d'extrapolation	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
ZCQH002	689	645	81176	73321	118	114
LHQK002	508	761	61572	89291	121	117
LDQK004	486	817	53890	92258	111	113
LEQK001	492	752	55115	87597	112	116
ZZQH033	704	611	72677	66245	103	108
NDQK003	456	751	54142	83875	119	112
DAQL009	771	376	89358	41927	116	112
MFQK002	517	628	60170	68638	116	109
MEQH001	576	651	63348	64987	110	100
NCQK001	603	527	67294	59894	112	114
LJQK001	521	602	56709	65754	109	109
MDQK002	249	680	29179	76496	117	112
PAQL002	287	479	34907	56625	122	118
ZZQL016	404	384	47197	41963	117	109
PAQL003	354	386	42609	44493	120	115
ZCQK005	386	342	44192	40904	114	120
HEQH002	170	602	21693	61851	128	103
LHQK003	255	415	33620	49146	132	118
LGQK001	187	423	20181	49974	108	118
JKQH001	0	682	6	70041	-	103
ECQH010	284	294	36067	31545	127	107
LHQK004	173	354	22705	42584	131	120
DDQH009	342	157	38664	18929	113	121
MBQK001	222	317	22130	33277	100	105
NBQK001	204	256	24021	30319	118	118
LCQK002	219	248	23616	30244	108	122
DDQH012	321	137	36203	17110	113	125
LAQK002	193	262	23277	29654	121	113
LHQH006	192	253	22851	27525	119	109
NFQH001	182	208	24778	24151	136	116
MCQK001	225	195	26273	22622	117	116
LHQH001	186	249	18492	29586	99	119
LDQK005	122	277	16280	31458	133	114
MZQH001	204	171	23374	18928	115	111
ECQH011	198	138	24040	16931	121	123
LHQK005	153	174	17417	21172	114	122
LJQK015	144	161	17698	20721	123	129
LCQH001	204	140	23122	15096	113	108
PAQK002	137	180	15568	22317	114	124
DAQL010	152	135	19533	17413	129	129
LAQK009	132	160	15898	19386	120	121
LAQK001	111	163	15019	19591	135	120
NZQH002	161	123	17861	14258	111	116
LDQK001	113	162	12967	18904	115	117
ZCQK003	0	275	2	28255	-	103
LAQK027	99	158	11352	16507	115	104
LBQK005	76	140	9408	18388	124	131
EMQH001	176	70	20811	6694	118	96
NZQK006	98	153	11885	15312	121	100
LBQK001	83	150	9107	16635	110	111
HBQH003	67	130	9399	14524	140	112
NZQK003	89	110	10688	12820	120	117
ELQH002	137	64	16438	6561	120	103

Code CCAM	Nombre d'actes dans l'EGB en 2012		Actes SNIIRAM 2012 tous régimes		Taux d'extrapolation	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
KCQL003	55	160	5018	17426	91	109
PAQL008	83	114	8070	14112	97	124
HFMP002	18	163	2456	19680	136	121
NEQH002	101	105	8397	12326	83	117
JZQH002	113	89	11494	9080	102	102
ACQH002	114	78	11845	8388	104	108
MZQK004	68	110	7816	11955	115	109
JDQH001	79	95	9719	9666	123	102
HHQH001	61	81	8526	10314	140	127
PAQL005	57	84	6805	11308	119	135
DGQH001	117	40	11047	4412	94	110
NGQH001	57	49	7300	6243	128	127
MGQH001	52	62	6426	6809	124	110
HEQH001	41	81	4379	8449	107	104
GFQL002	44	64	4745	7901	108	123
JBQH002	57	44	7336	4880	129	111
ZBQK003	39	55	5799	5882	149	107
ZZQL013	2	110	141	11372	71	103
ZZQL010	1	102	79	10895	79	107
JZQH003	42	33	5888	3832	140	116
EBQH006	58	33	6020	3582	104	109
YYYY163	48	48	3811	5429	79	113
LCQK001	41	36	4362	4168	106	116
EBQH004	38	31	5349	3056	141	99
ACQH004	46	37	4276	3890	93	105
KCQL001	17	45	1756	5805	103	129
GFQL006	27	30	3003	4294	111	143
DAQL002	28	41	3139	4154	112	101
DAQL014	26	12	4821	2064	185	172
MZQH002	26	22	3713	3100	143	141
HGQH002	20	30	2465	4010	123	134
AEQH001	16	31	3063	3188	191	103
AFQH002	17	26	3011	3170	177	122
NZQH001	22	22	3464	2456	157	112
EZMH001	23	30	2508	3191	109	106
EKQH002	22	30	3264	2383	148	79
HMQH007	30	30	2649	2792	88	93
MHQH001	10	32	1306	3617	131	113
EAQH002	14	14	2215	2516	158	180
DAQL011	33	16	2894	1656	88	104
KDQL001	7	30	935	3204	134	107
FCQL001	0	31	156	3927	-	127
NHQH001	12	38	1276	2754	106	72
LHQH002	6	27	1618	2074	270	77
HMQH006	9	12	1539	2134	171	178
EBQH002	16	19	1838	1801	115	95
ZCQK001	0	26	20	3531	-	136
MGQK002	10	13	1487	1946	149	150
DGQH002	13	9	2214	1179	170	131
ACQL001	18	15	1676	1663	93	111
HBQH004	6	12	1274	1815	212	151
MFQH001	13	13	1950	1080	150	83
DDQH013	20	5	2509	443	125	89

Code CCAM	Nombre d'actes dans l'EGB en 2012		Actes SNIIRAM 2012 tous régimes		Taux d'extrapolation	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
HBQH005	12	18	1181	1752	98	97
NZQH005	2	11	1258	1670	629	152
LAQK008	16	19	1315	1544	82	81
PAQK001	4	12	1135	1538	284	128
LAQK011	5	12	1139	1499	228	125
HBQH002	11	11	1154	1440	105	131
HTQH002	5	19	183	2410	37	127
PAQK005	6	6	987	1533	165	256
QEQL006	0	25	14	2494	-	100
ACQL007	5	15	1178	1324	236	88
ACQH001	7	6	1062	1432	152	239
HQQH002	9	17	1256	1155	140	68
HCQH001	7	14	963	1270	138	91
JAQL003	3	11	942	1259	314	114
JAQL002	7	12	971	1209	139	101
LHQH003	7	10	912	1242	130	124
EDQH005	9	5	1259	885	140	177
DHQH003	10	7	1140	974	114	139
DDQH015	21	1	1778	304	85	304
EEQH006	9	8	1355	714	151	89
DGQH006	14	10	1349	707	96	71
NZQK004	7	12	795	1194	114	100
MZQK001	8	10	831	1101	104	110
HBQH001	4	5	812	1109	203	222
PAQL009	4	11	792	1119	198	102
ZZQL015	11	2	909	856	83	428
AFQH001	7	8	831	879	119	110
PAQL006	8	5	804	717	101	143
GFQL005	6	14	525	966	88	69
DAQL008	3	11	560	928	187	84
BBQH001	2	8	405	977	203	122
JBQH003	6	4	866	447	144	112
DGQH007	2	8	743	548	372	69
JDQH002	4	3	1059	208	265	69
JAQL001	8	6	548	714	69	119
HZMP002	7	7	741	463	106	66
DHQH007	6	2	587	566	98	283
QEQL001	0	12	3	1097	-	91
EKQH001	11	6	597	485	54	81
EFQH003	9	4	647	411	72	103
AFQH003	3	5	512	529	171	106
JNQK001	0	4	2	976	-	244
JLQH002	0	6	0	923	0	154
ZZQH002	3	7	475	403	158	58
DGQH005	5	2	560	294	112	147
HBQK001	3	4	387	464	129	116
HMQH004	2	4	297	547	149	137
HGQH001	1	3	331	505	331	168
DGQH004	4	1	587	247	147	247
EDQH003	4	6	419	395	105	66
EBQH011	4	5	498	299	125	60
ELQH001	1	3	448	345	448	115
DHQH006	4	2	493	299	123	150

Code CCAM	Nombre d'actes dans l'EGB en 2012		Actes SNIIRAM 2012 tous régimes		Taux d'extrapolation	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
JBQH001	5	2	484	260	97	130
HMQH003	3		342	353	114	
EEQH002	4	1	457	229	114	229
GFQL004	1	6	257	428	257	71
DDQH014	3	2	566	118	189	59
EDQH006	2	4	308	353	154	88
KZQL004	1		301	344	301	
EBQH005	3	3	247	345	82	115
EFQH005		1	322	261		261
EEQH005	2		390	186	195	
PAQK003	1	3	234	307	234	102
EBQH008	2		248	270	124	
JZQH001	0	2	20	434	-	217
GFQL007	0	3	146	244	-	81
DAQL001	5	3	206	181	41	60
KZQL002	1	2	189	184	189	92
JAQL005	3	1	151	214	50	214
EBQH001	1	2	176	185	176	93
EBQH010	1	1	226	116	226	116
DDQH011	1	1	270	67	270	67
ECQH001	2	1	152	184	76	184
ZZQL011	1	2	156	173	156	87
DDQH006	4	1	265	61	66	61
PDQK001	3	3	163	155	54	52
HNQH003	4	1	155	160	39	160
EDQH001	3	0	205	107	68	-
EZQH002	1	0	193	114	193	-
ECQH005	1	1	163	136	163	136
AEQH002	1	2	164	132	164	66
LHQH005	3	3	153	139	51	46
DDQH010	2	0	233	55	117	-
LHQH004	3	3	141	146	47	49
HMQH005	2	2	129	150	65	75
EBQH007	1	2	106	172	106	86
EJQH003	1	0	98	175	98	-
ECQH006	1	5	167	99	167	20
KCQL002	0	2	61	202	-	101
ZZQL006	1	0	137	114	137	-
DAQL003	1	1	173	71	173	71
EJQH004	0	2	59	182	-	91
KZQL003	1	1	85	101	85	101
FDQL001	2	0	72	92	36	-
EEQH004	4	0	102	59	26	-
DAQL015	1	2	99	55	99	28
PAQL007	0	2	55	93	-	47
DHQH002	1	0	73	70	73	-
EEQH001	0	2	109	34	-	17
EZQH003	1	1	74	52	74	52
ECQH013	0	4	68	51	-	13
ACQL002	1	0	54	58	54	-
YYYY024	0	1	40	67	-	67
EFQH006	1	0	40	62	40	-
HCQL001	0	3	31	67	-	22

Code CCAM	Nombre d'actes dans l'EGB en 2012		Actes SNIIRAM 2012 tous régimes		Taux d'extrapolation	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
DAQL012	1	1	63	25	63	25
DHQH005	2	0	42	42	21	-
ECQH002	1	1	39	40	39	40
EJQH006	1	0	32	45	32	-
ZZQL002	1	0	35	26	35	-
ECQH004	0	1	35	20	-	20
JAQH003	0	1	19	25	-	25
GFQL001	1	1	16	24	16	24
ECQH012	0	1	24	14	-	14
EEQH003	1	0	25	11	25	-
ZZQL012	1	0	21	15	21	-
HNQH001	0	1	12	14	-	14
KEQL002	0	1	10	16	-	16
ACQL005	1	0	8	6	8	-
DAQL004	1	0	2	2	2	-
ABML001	1	0	1	0	1	0

## ANNEXE 5

Répartition par zone anatomique explorée des actes diagnostiques réalisés en France en 2007 et en 2012 (valeurs arrondies)

	Actes 2007		Actes 2012	
	effectif	%	effectif	%
<b>Radiologie conventionnelle (hors dentaire)</b>	<b>47 012 200</b>	<b>100 %</b>	<b>44 175 500</b>	<b>100 %</b>
Thorax	13 999 080	29,8 %	12 356 600	28,0 %
Membres	12 363 870	26,3 %	13 224 000	29,9 %
Pelvis (os)	5 801 540	12,3 %	5 289 300	12,0 %
Abdomen	5 184 450	11 %	4 023 300	9,1 %
Sein	5 085 190	10,8 %	5 102 500	11,6 %
Tête et cou	1 399 870	5,7 %	1 980 600	4,5 %
Ostéodensitométrie	717 950	1,5 %	644 900	1,5 %
Colonne vertébrale	514 480	1,1 %	595 000	1,3 %
Appareil urogénital	309 750	0,7 %	182 600	0,4 %
Tractus digestif	288 870	0,6 %	219 600	0,5 %
Squelette entier	74 290	0,2 %	75 200	0,2 %
Tractus biliaire	20 720	0,04 %	24 700	0,1 %
Autres	3 090	0,01 %	457 200	1,0 %
<i>Dont radios au lit</i>	<i>non comptabilisés séparément</i>		455 400	1,0 %
<b>Dentaire</b>	<b>18 430 150</b>	<b>100 %</b>	<b>27 616 000</b>	<b>100 %</b>
Endo-buccale	15 739 050	85 %	23 756 000	86 %
Exo-buccale	2 691 100	15 %	3 860 000	14 %
<b>Scanographie</b>	<b>7 563 920</b>	<b>100 %</b>	<b>8 483 900</b>	<b>100 %</b>
Abdomen et/ou pelvis	2 256 820	29,9 %	2 548 500	30,0 %
Tête et cou	2 088 010	27,6 %	2 278 600	26,9 %
Thorax	1 569 080	20,8 %	1 654 400	19,5 %
Rachis	926 350	12,3 %	1 028 000	12,1 %
Membres	602 950	8 %	615 300	7,3 %
TAP ou Tête+TAP	115 280	1,4 %	355 300	4,2 %
Autres	5 430	0,1 %	500	<0,01 %
<b>Médecine nucléaire</b>	<b>1 177 120</b>	<b>100 %</b>	<b>1 103 200</b>	<b>100 %</b>
Squelette	493 590	41,9 %	352 800	32,0 %
Cœur	285 810	24,3 %	277 300	24,8 %
TEP corps entier	113 730	9,8 %	229 300	20,8 %
Thyroïde	96 980	8,2 %	62 300	5,6 %
Poumons	71 360	6,1 %	51 700	4,7 %
Appareil urogénital	31 870	2,7 %	15 100	1,4 %
Tête et cou (hors thyroïde)	28 350	2,3 %	29 200	2,6 %
Corps entier (hors squelette et TEP)	20 520	1,7 %	16 600	1,5 %
Abdomen et tube digestif	4 910	0,4 %	3 000	0,3 %
Autres	30 000	2,5 %	65 900	6,0 %
<b>Radiologie interventionnelle diagnostique</b>	<b>439 610</b>	<b>100 %</b>	<b>376 900</b>	<b>100 %</b>
Vasculaire cardiaque diagnostique	277 900	63 %	254 000	67 %
Vasculaire périphérique diagnostique	161 710	37 %	122 900	33 %
<b>TOTAL</b>	<b>74 623 000</b>		<b>81 755 500</b>	