

Synthèse des recommandations sur la prescription d'examens irradiants et la prise en charge des patients exposés aux rayonnements ionisants d'origine professionnelle

Summary of recommendations on prescription of radiological examinations and treatment of patients exposed to ionising rays at work

Ibanez G¹, Lafortune J², Martinez L³

Résumé

Objectif : L'exposition de la population aux rayonnements ionisants est une préoccupation croissante des autorités sanitaires françaises et internationales. L'objectif de ce travail est de réaliser une synthèse des recommandations de bonne prescription des examens irradiants et de prise en charge des patients exposés aux rayonnements ionisants d'origine professionnelle.

Méthodes : Synthèse méthodique de la littérature par interrogation des bases CISMef et PubMed. Sélection des recommandations de pratique clinique, des guides produits par les institutions sanitaires françaises, et des articles concernant les prescriptions d'examens irradiants en soins primaires. Inclusion des documents jugés pertinents ou utiles à la pratique du médecin généraliste. Exclusion des documents traitant de la radiothérapie.

Résultats : Sur 386 documents sélectionnés, nous en avons retenu 20 pour l'analyse. Une meilleure utilisation des techniques d'imagerie médicale suppose une justification des actes prescrits, un transfert des techniques d'imagerie vers des examens non irradiants ainsi qu'une reconnaissance des patients à risque. De plus, une coopération accrue entre les médecins prescripteurs et les radiologues semble nécessaire et serait envisageable dans le cadre juridique actuel. La reconnaissance d'une maladie professionnelle liée à une exposition aux rayonnements ionisants peut être facilitée par une sensibilisation des acteurs de santé, accompagnée si besoin d'une collaboration avec le médecin du travail.

Conclusion : Les perspectives d'amélioration de la radioprotection médicale française reposent sur la diffusion d'une « culture radiologique » auprès des médecins concernés, ainsi que sur le développement d'une meilleure coordination entre les différents acteurs de santé.

Prat Organ Soins. 2010;41(3):231-236

Mots-clés : Gestion du risque ; rayonnement ionisant ; qualité des soins ; information sanitaire du consommateur ; organisations et économie des soins de santé.

Summary

Aim: Population exposure to ionising radiations is of great concern for French and international health authorities. How to optimise the prescription of radiological examinations in primary care settings? How to improve the management of patients exposed to ionising radiations during professional work?

Methods: We performed a systematic review of recommendations for clinical practice or guidelines established by the French Health Authorities and of articles related to the prescription of radiological examinations. Articles were identified from searches of CISMef and PubMed databases. Papers assessed as relevant and useful for General Practitioners were included for analysis.

Results: The literature search identified 386 citations from which 20 papers fulfilled the inclusion criteria. The first key message assumed that X-ray prescriptions were justified, that imaging techniques switched to non-ionising medical examinations, as well as the recognition of patients at risk was achieved. In addition, the second message fancied reaching a closer cooperation between prescribing doctors and radiologists which could be envisaged within the present legal framework. Third, it seemed reasonable to consider that recognition of an occupational disease resulting from exposure to ionising radiation would be facilitated through the awareness of the general practitioner combined with collaboration with the occupational physician.

Conclusion: The perspectives for an improvement in French medical radiological protection are based on the communication of a "radiological culture" to practitioners as well as the development of a better coordination between the health professionals.

Prat Organ Soins. 2010;41(3):231-236

Keywords: Risk management; radiation, ionizing; quality of health care; consumer health information; health care economics and organizations.

¹ Chef de clinique de médecine générale, Département d'enseignement et de recherche en médecine générale, Faculté de médecine Pierre et Marie Curie, Paris.

² Professeur associé, Département d'enseignement et de recherche en médecine générale, Faculté de médecine Pierre et Marie Curie, Paris.

³ Maître de conférences associé, Département d'enseignement et de recherche en médecine générale, Faculté de médecine Pierre et Marie Curie, Paris.

Adresse pour correspondance : Dr Gladys Ibanez, Département de médecine générale, Faculté de médecine Pierre et Marie Curie, 27, rue de Chaligny, F-75571 Paris Cedex 12.
E-mail : glad.ibanez@gmail.com

INTRODUCTION

L'exposition de la population aux rayonnements ionisants est une préoccupation croissante des autorités sanitaires françaises et internationales : Haute Autorité de santé (HAS) [1], Institut de veille sanitaire (InVS) [2], Commission internationale de protection radiologique (CIPR) [3]. En France, les sources d'exposition se répartissent entre les irradiations d'origine naturelle et artificielle, respectivement pour 58 % (2,3 millisievert) et 42 % (1,7 millisievert) de l'irradiation totale annuelle de la population. Celles liées aux pratiques médicales représentent 99 % des expositions artificielles. Cette part sans cesse croissante (due aux progrès technologiques de l'imagerie médicale) a conduit l'Organisation mondiale de la santé (OMS) à considérer en 2008 la question liée aux rayonnements ionisants en médecine comme un problème de santé publique [4].

Les principaux acteurs internationaux de la radioprotection médicale sont l'*United nations scientific committee on the effects of atomic radiation* (UNSCEAR) et la CIPR. L'UNSCEAR a été créé au sein de l'Organisation des Nations Unies pour évaluer les effets de l'exposition aux rayonnements ionisants sur les plans biologique, sanitaire et environnemental. Ses rapports servent de base aux avis et aux recommandations publiés par la CIPR. En France, la radioprotection relève d'une autorité administrative indépendante, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), avec l'appui technique de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) [5, 6]. D'un point de vue juridique, la protection des patients contre les dangers des rayonnements fait partie des obligations légales depuis l'ordonnance de 2001-270 du 28 mars 2001 qui a transposé en droit français la directive 97/43 Euratom [7]. Les établissements détenant une source de rayonnements ionisants sont astreints à l'application du Code du travail et du Code de la santé publique [8]. Les principes fondamentaux de la radioprotection des patients sont les principes de justification des actes et d'optimisation des doses de rayonnements reçues [9]. A ces fins, plusieurs évolutions récentes ont contribué à optimiser l'exposition de la population française aux rayonnements ionisants : la mise en place des Niveaux de références diagnostiques (NRD), la formation de personnes compétentes en radioprotection (PCR) dans les services de radiologie, l'envoi annuel à l'Institut de radioprotection de sûreté nucléaire (IRSN) des évaluations dosimétriques, l'information dosimétrique dans les comptes rendus des actes utilisant les rayonnements ionisants, etc. [10].

Ce travail se propose de poursuivre les réflexions engagées au niveau national et international. Son objectif est de réaliser une synthèse des recommandations de bonne prescription des examens irradiants et de prise en charge des patients exposés aux rayonnements ionisants d'origine professionnelle.

MÉTHODES

Pour répondre à l'objectif de l'étude, une synthèse méthodique de la littérature par interrogation des bases CISMef et Medline a été réalisée à l'aide des mots-clés suivants :

- pour CISMef : rayonnement ionisant ; radioprotection ;
- pour Medline : ionizing radiation; radiation, protection; primary care; diagnostic X rays; cancer induced; useless X-rays.

Les recommandations de pratique clinique, les guides produits par les institutions sanitaires françaises ainsi que les articles concernant les prescriptions d'examen irradiants en soins primaires ont été sélectionnés pour analyse. Cette première sélection a été complétée d'une recherche manuelle des documents cités dans les références. Chaque document identifié a été évalué en termes de pertinence et d'utilité pour la médecine générale à partir de son titre et de son abstract. Un document a été défini comme pertinent s'il apportait des éléments de bonne pratique ou de dysfonctionnement liés à des actes irradiants prescrits en médecine générale, ou bien liés à des maladies secondaires aux rayonnements ionisants suivies en médecine générale. Un document a été considéré comme utile s'il apportait des arguments cliniques, éthiques, réglementaires ou administratifs pouvant aider la prescription d'actes irradiants en médecine générale ou bien le suivi de maladies secondaires aux rayonnements ionisants. Toutes les références répondant à ces deux critères ont également été analysées dans leur intégralité. Les documents traitant uniquement de la radiothérapie ont été exclus. La synthèse de l'information a été réalisée à partir des documents jugés pertinents ou bien utiles en médecine générale. Elle a porté d'une part sur l'amélioration possible des pratiques de prescription des examens irradiants, et d'autre part sur l'amélioration du repérage des maladies professionnelles.

RÉSULTATS

Initialement, 132 documents ont été sélectionnés sur CISMef et 254 documents sur PubMed. Une première lecture des titres et des résumés a permis de sélectionner 43 articles. Après lecture des textes entiers, 20 d'entre eux ont finalement été retenus pour analyse (tableau I).

1. Améliorer la prescription des examens irradiants

Selon I. Pérez *et al.*, 60 % des examens radiologiques réalisés en soins primaires n'entraîneraient aucune modification des décisions thérapeutiques, et 25 % d'entre eux seraient inutiles pour le patient [11]. Le médecin prescripteur d'examen irradiants doit avant

Tableau I
Synthèse des articles sélectionnés (Paris, 2009).

Thème du document	Source du document	Année de parution	Nature du document
Prescription des actes radiologiques	Conseil des enseignants en radiologie de France [12]	1997	Recommandation
	Haute Autorité de santé [13]	2005	Recommandation
	Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé [18]	2000	Recommandation
	Pérez I [11]	2007	Étude comparative
	Lázaro P [14]	1996	Rapport
	Adamsbaum A [15]	1999	Synthèse
	Ferriman A [16]	2000	Lettre
	Chou R [17]	2009	Métaanalyse
	HAS [19]	2009	Recommandation
	Je BK [20]	2009	Étude comparative
	Al-Shawi A [21]	2008	Étude descriptive
	Toda K [22]	2009	Étude comparative
	Maalej M [23]	2004	Étude comparative
	Haller JW [24]	2001	Étude descriptive
	Dromain C [25]	2004	Synthèse
Picard L [26]	1997	Synthèse	
Hazebroucq [27]	1992	Synthèse	
Suivi médical des patients exposés aux radiations professionnelles	Institut national de recherche et de sécurité (INRS) [28]	2007	Guide pour les professionnels
	INRS [29]	2008	Guide pour les professionnels
	INRS [30]	2009	Rapport
	InVS [31]	2002	Rapport

tout s'assurer que l'indication d'imagerie est bien justifiée. Pour cela, il peut s'aider de ses acquis et des recommandations des sociétés savantes, dont le guide de bon usage des examens d'imagerie médicale, paru en 1997, a été réactualisé en 2005 [12, 13]. Les pratiques de prescription peuvent être très différentes d'une région géographique à une autre [14], et très différentes d'une décennie à une autre. Les radiographies du crâne ont par exemple été longtemps prescrites dans l'évaluation des traumatismes crâniens modérés des enfants aux urgences. Suite à une large diffusion des recommandations dans les années 1990, leurs indications ont été limitées aux suspicions de maltraitance et leurs prescriptions ont fortement diminué en quelques années [15]. Plus récemment, près de 50 % des médecins prescrivaient un bilan radiologique devant des lombalgies d'apparition récente (inférieure à 6-8 semaines) [16]. Ces pratiques sont probablement en cours d'évolution avec la diffusion de preuves scientifiques robustes et des recommandations des autorités de santé [17, 18]. La réflexion en terme de bénéfice attendu permet ainsi une évolution des pratiques vers une prescription plus efficace. Certaines procédures diagnostiques sont également préférées en raison d'une irradiation plus faible pour les patients. Par exemple, l'association de l'échographie et de la radiographie de l'abdomen sans préparation est conseillée par rapport au scanner abdominal dans le bilan d'une lithiase

urinaire chez l'enfant [19]. Certaines régions du corps sont également de plus en plus accessibles par des examens non irradiants [20, 21]. Enfin, certains patients ont une radiosensibilité accrue du fait d'antécédents d'irradiation importante (telle une radiothérapie par exemple) [22, 23]. Il est alors important de repérer ces patients afin de leur éviter une exposition non justifiée aux rayonnements ionisants (doublet d'examens). L'optimisation de la prescription des examens nécessite dans ce cas une bonne coordination entre les différents acteurs de santé.

Pour un médecin non radiologue, il semble difficile de connaître toutes les indications d'imagerie selon les situations cliniques. Les progrès de l'imagerie et le développement des nouvelles techniques rendent d'autant plus complexe le choix des examens à réaliser [24, 25]. Une coopération accrue entre le médecin prescripteur de l'imagerie et le radiologue assurerait probablement la technique la plus indiquée dans le contexte clinique du patient. Le médecin généraliste pourrait par exemple communiquer son bilan syndromique et ses hypothèses diagnostiques, puis le radiologue serait consultant et choisirait au final la technique la mieux adaptée pour le patient. Ceci suppose un abandon progressif du concept : médecin « clinicien-prescripteur » et médecin « radiologue-prestataire » vers une complémentarité respectée des compétences. Sur un plan juridique, rien

Tableau II
Extrait du tableau 6 des maladies professionnelles du régime général d'assurance maladie :
affections provoquées par les rayonnements ionisants (Code de la sécurité sociale) (Paris, 2009).

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Anémie, leucopénie, thrombopénie ou syndrome hémorragique consécutifs à une irradiation aiguë.	30 jours	Tous travaux exposant à l'action des rayons X ou des substances radioactives naturelles ou artificielles, ou toute autre source d'émission corpusculaire, notamment :
Anémie, leucopénie, thrombopénie ou syndrome hémorragique consécutifs à une irradiation chronique.	1 an	– extraction et traitement des minerais radioactifs ;
Blépharite ou conjonctivite.	7 jours	– préparation des substances radioactives ;
Kératite.	1 an	
Cataracte.	10 ans	– préparation de produits chimiques et pharmaceutiques radioactifs ;
Radiodermites aiguës.	60 jours	
Radiodermites chroniques.	10 ans	
Radio-épithélite aiguë des muqueuses.	60 jours	– préparation et application de produits luminescents radifères ;
Radiolésions chroniques des muqueuses.	5 ans	
Radionécrose osseuse.	30 ans	– recherches ou mesures sur les substances radioactives et les rayons X dans les laboratoires ;
Leucémies.	30 ans	
Cancer broncho-pulmonaire primitif par inhalation.	30 ans	– fabrication d'appareils pour radiothérapie et d'appareils à rayons X ;
Sarcome osseux.	50 ans	– travaux exposant les travailleurs au rayonnement dans les hôpitaux, les sanatoriums, les cliniques, les dispensaires, les cabinets médicaux, les cabinets dentaires et radiologiques, dans les maisons de santé et les centres anticancéreux ; – travaux dans toutes les industries ou commerces utilisant les rayons X, les substances radioactives, les substances ou dispositifs émettant les rayonnements indiqués ci-dessus.

ne s'opposerait à cette pratique, le radiologue a droit de prescription et il est responsable de son activité depuis l'indication jusqu'au suivi de l'acte thérapeutique [26, 27].

2. Repérer les maladies professionnelles

Dans le domaine des expositions professionnelles, l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) a proposé des guides destinés aux professionnels de santé permettant de définir les limites réglementaires d'exposition et les moyens d'action en cas de dépassement de ces limites [28]. Les maladies pouvant être dues à une exposition aux rayonnements ionisants ont été décrites dans le guide des maladies professionnelles [29].

En période d'activité professionnelle, les doses reçues par les travailleurs exposés sont collectées par le système SISERI-travailleurs (Système d'information de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants) [30]. L'IRSN est chargé de centraliser ces données et d'établir un bilan annuel de leur exposition. Cependant, ces maladies peuvent avoir un temps de latence très long et peuvent survenir plusieurs années après la cessation d'activité. Elles sont alors rarement

déclarées comme maladie professionnelle selon l'INVS, 80 % des cancers broncho-pulmonaires et des leucémies d'origine professionnelle ne seraient pas reconnus comme tels [31] : le médecin traitant pourrait optimiser la prise en charge de son patient exposé aux rayonnements ionisants en reconnaissant les métiers potentiellement à risque et les maladies professionnelles potentiellement induites (tableau II). Une coopération entre le médecin traitant et le médecin du travail semble ainsi utile afin de faire valoir les droits du patient.

DISCUSSION

Cette revue de la littérature apporte quelques propositions d'amélioration des pratiques de prescription des examens irradiants qui sont une meilleure utilisation des techniques d'imagerie médicale et une coopération accrue entre les médecins prescripteurs de ces actes et les radiologues. Par ailleurs, la reconnaissance d'une maladie professionnelle liée à une exposition aux rayonnements ionisants peut être facilitée par une sensibilisation des acteurs de santé accompagnée si besoin de l'aide du médecin du travail.

L'information du patient fait également partie des obligations de tout acte médical (code de déontologie, code de la santé publique). Chaque patient doit recevoir une information claire, loyale et appropriée afin d'obtenir son consentement libre et éclairé (Cour de cassation du 14 octobre 1997). Concernant les examens irradiants à visée diagnostique, une des difficultés est de décrire le risque stochastique lié à l'exposition aux rayonnements ionisants sans utiliser de termes techniques [10]. Selon FR Verdun *et al.*, délivrer une information compréhensible pourrait consister à comparer l'ordre de grandeur du risque lié à une irradiation à celui d'un risque plus facilement appréciable [32] : « le risque de cancer lié à une radiographie de l'abdomen est très faible ; il peut être comparé au risque de décès associé à un vol en avion de 7 200 km ». JY Devaux propose une présentation de l'acte radiologique en trois étapes : une présentation de la nature de l'acte à effectuer, des risques potentiels liés à cet acte et enfin une réflexion bénéfique/risque intégrant la situation clinique du patient [10]. Dans tous les cas, l'information doit être adaptée au contexte clinique du patient (ex : cas particuliers de la femme enceinte ou de l'enfant) et à la nature de l'acte effectuée (exemple : irradiation liée à une coronarographie supérieure à une radiographie de membre [33]).

Les perspectives d'amélioration de la radioprotection médicale française reposent sur la diffusion d'une culture radiologique auprès des professionnels de santé afin d'identifier et de prévenir les situations à risque. Cette culture, moins présente dans le milieu médical que dans les autres secteurs utilisant les rayonnements ionisants, pourrait permettre d'optimiser l'exposition radiologique individuelle et collective. D'autres perspectives d'amélioration concernent le développement de nouvelles techniques d'imagerie plus efficaces et moins irradiantes (exemple : scanner multibarettes), la mise en place d'une surveillance continue des données d'exposition de la population française aux rayonnements ionisants (système de type SISERI-patients) [34, 35] ainsi que le développement d'une meilleure coordination entre les différents acteurs de santé avec l'aide notamment du Dossier médical personnel [36].

RÉFÉRENCES

1. Romaneix F, Niel JC. *Accord-cadre de collaboration dans le domaine des soins médicaux utilisant les rayonnements ionisants*. Paris : Autorité de sûreté nucléaire et Haute Autorité de santé ; 4 décembre 2008.
2. Institut de veille sanitaire (InVS) et Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). *Rayonnements ionisants et santé*. Paris : Collection Livrets des professionnels ; 2004.
3. *The 2007 Recommendations of the International Commission on radiological protection*. Ottawa : Publication 103, ICRP ; 2007.
4. Organisation mondiale de la santé (OMS). *Global initiative Radiation Safety in Health Care Settings*. Health Security and Environment. Public Health and Environment. *Intervention for Healthy Environment*. Genève : OMS ; 2008.
5. Loi 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. JORF. 14 juin 2006;136:8946, texte n° 2.
6. *Contrat d'objectifs État-Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) 2006-2009*. Paris : IRSN, Rapport IRSN ; juillet 2006.
7. Ordonnance n° 2001-270 du 28 mars 2001 relative à la transposition de directives communautaires dans le domaine de la protection contre les rayonnements ionisants. JORF. 31 mars 2001;77:5056.
8. Gauron C, Guillemey N, Servent JP. *Les rayonnements ionisants. Paysage institutionnel et réglementation applicable*. Nancy (France) : Institut national de recherche et de sécurité (INRS) ; 2008.
9. *Rappel des principales dispositions réglementaires de radioprotection applicables en radiologie médicale et dentaire*. Paris : Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ; 2007.
10. Devaux JY. *L'information du patient lors des examens utilisant des rayonnements ionisants*. In : Godet JL, éd. *Pour une meilleure prise en compte de la radioprotection des patients dans les pratiques médicales*. Paris : Autorité de sûreté nucléaire ; 2006.
11. Pérez I, Guillén F. *Unnecessary radiology in primary care*. *An Sist Sanit Navar*. 2007;30(1):53-60.
12. *Indications des examens d'imagerie*. Paris : Conseil des enseignants en radiologie de France (CERF) ; 1997.
13. Société française de radiologie (SFR) et Société française de biophysique et de médecine nucléaire (SFBMN). *Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale*. Saint-Denis La Plaine (France) : Recommandations de la Haute Autorité de santé (HAS) ; 2005.
14. Lázaro P, Fitch K. *From universalism to selectivity: Is appropriateness the answer?* *Health policy*. 1996;36:261-72
15. Adamsbaum A, Jars-Guinestre MC, Durieux P. *Pediatric head trauma: strategies to avoid unnecessary skull radiographic examinations*. *J Radiol*. 1999;80:819-22.
16. Ferriman, A. *Early X-Ray for low back pain confers little benefit*. *BMJ*. 2000;321(7275):1489.
17. Chou R, Fu R, Carrino JA, Deyo RA. *Imaging strategies for low-back pain: systematic review and meta-analysis*. *Lancet*. 2009;373 :463-72.

18. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES). *Prise en charge diagnostique et thérapeutique des lombalgies et lombosciatiques communes de moins de trois mois d'évolution. Recommandations pour la pratique clinique.* Saint-Denis La Plaine (France) : ANAES ; 2000.
19. Haute Autorité de santé (HAS). *Que reste-t-il de la radio d'abdomen sans préparation chez l'enfant ? Bon usage des technologies médicales.* Saint-Denis La Plaine (France) : HAS ; 2009.
20. Je BK, Kim SB, Lee SH, Lee KY, Cha SH. *Diagnostic value of maximal-outer-diameter and maximal-mural-thickness in use of ultrasound for acute appendicitis in children.* *World J Gastroenterol.* 2009;15:2900-3.
21. Al-Shawi A, Badge R, Bunker T. *The detection of full thickness rotator cuff tears using ultrasound.* *J bone joint surg.* 2008;90:889-892.
22. Toda K, Shibuya H, Hayashi K, Ayukawa F. *Radiation-induced cancer after radiotherapy for non-Hodgkin's lymphoma of the head and neck: a retrospective study.* *Radiat Oncol.* 2009;4:21.
23. Maalej M, Frikha H, Kochbati L. *Radio-induced malignancies of the scalp about 98 patients with 150 lesions and literature review.* *Cancer Radiother.* 2004;8:81-7.
24. Haller JW, Westerman B, Vannier MW. *Multirow detector CT technology: Present and future.* *J Xray Sci Technol.* 2001;10:127-38.
25. Dromain C, Ducreux M. *Apport des nouveaux outils diagnostiques dans les cancers colo-rectaux : Cancers colo-rectaux .* *Rev Prat.* 2004;54:151-4.
26. Picard L. *La responsabilité médicale en neuroradiologie.* *J Neuroradiol.* 1997;24:1-3.
27. Hazebroucq V, Fayet P, Legmann P, Broussouloux C, Laval-Jeantet M, Bonnin A. *Responsabilité en imagerie pratique d'un examen à visée diagnostique.* *J Radiol.* 1992;73:349-52.
28. Institut national de recherche et de sécurité (INRS). *Prévention des risques liés à l'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants.* Nancy (France) : INRS , Dossier INRS ; 2007.
29. Institut national de recherche et de sécurité (INRS). *Les maladies professionnelles : Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole de la sécurité sociale.* Nancy (France) : INRS, 2008.
30. Institut national de recherche et de sécurité (INRS). *La radioprotection des travailleurs : Bilan 2008 de la surveillance des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants en France.* Nancy (France) : INRS, 2009
31. Institut de veille sanitaire (InVS). *Estimation du nombre de cas de certains cancers attribuables à des facteurs professionnels en France.* Saint-Maurice (France) : InVS ; 2002.
32. Verdun R, Bochud F, Gundinchet F, Aroua A, Schnyder P, Meuli R. *Radiation risk: What you should know to tell your patient.* *Radiographics.* 2008;28:1807-16.
33. Scanff P, Donadieu J, Pirard P, Aubert B. *Exposition médicale de la population française aux rayonnements ionisants : de l'état des lieux à la mise en place d'un système pérenne d'information.* Paris : Institut de radioprotection de sûreté nucléaire (IRSN), Rapport IRSN ; 2002.
34. Institut de veille sanitaire (InVS). *Exposition aux rayonnements ionisants d'origine médicale. Propositions pour la mise en place et le développement d'activités de surveillance épidémiologique en population générale.* Saint-Maurice (France) : InVS ; sept. 2002.
35. Vrousos C, ed. *Priorités en radioprotection. Propositions pour une meilleure protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants.* Paris : Autorité de sûreté nucléaire, Rapport de la commission VROUSOS ; 2004.
36. Assemblée nationale (France). *Le dossier médical personnel.* Paris : Assemblée nationale (France), Rapport d'information par la commission des affaires culturelles, familiales et sociales ; 2008.