

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Certificat d'aptitude à la manipulation des  
appareils de radiologie industrielle  
CAMARI  
Rapport annuel 2009

Organisation, résultats et perspectives

DIRECTION SCIENTIFIQUE  
Délégation aux enseignements

Demandeur	Ministère chargé du travail DGT - Autorité de sûreté nucléaire
Référence de la demande	Arrêté du 21 décembre 2007
Numéro de la fiche programme	B4
Processus de rattachement	R6-8

**Certificat d'aptitude à la manipulation des appareils de  
radiologie industrielle  
CAMARI  
Bilan annuel 2009**

DS/DIR/2010/0009

---

---

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Auteur	Pages ou paragraphes modifiés	Description ou commentaires
0	25/11/2010	JP Vidal/B Le Dirac'h		Version initiale

---

---

## LISTE DE DIFFUSION : DIFFUSION LIBRE

---

---

RESUME : DEPUIS JUILLET 2008, L'IRSN S'EST VU CONFIE L'ORGANISATION DES EPREUVES DU CAMARI (CERTIFICAT D'APTITUDE A LA MANIPULATION D'APPAREILS DE RADIOLOGIE INDUSTRIELLE). CE RAPPORT EN RAPPELANT LES MODALITES ACTUELLES DE CET EXAMEN ET L'ORGANISATION MISE EN PLACE PAR L'IRSN, FOURNIT UNE SYNTHESE DES RESULTATS OBTENUS PAR LES CANDIDATS EN 2009. IL FAIT EGALEMENT LE POINT SUR LE ROLE DES ORGANISMES DE FORMATION QUI PREPARENT LES CANDIDATS AUX EPREUVES DE CONTROLE DE CONNAISSANCES. IL PROPOSE DES AXES D'AMÉLIORATION DES MODALITÉS DE L'EXAMEN.

---

---

ABSTRACT : SINCE JULY 2008, IRSN WAS ASSIGNED THE ORGANIZATION OF THE TESTS OF THE CAMARI (LICENSE FOR USING IN FRANCE RADIOLOGICAL INSTALLATIONS FOR INDUSTRY). THIS REPORT BY REMINDING THE MODALITIES OF THE EXAMINATION ORGANIZED BY IRSN, SUPPLIES A SYNTHESIS OF THE RESULTS OBTAINED BY THE CANDIDATES IN 2009. IT ALSO REVIEWS THE ROLE OF THE TRAINING INSTITUTIONS WHICH PREPARE THE CANDIDATES FOR THE EXAMINATION AND PROPOSES SEVERALS AXES OF IMPROVEMENT.

MOTS-CLES : CAMARI, RADIOLOGIE INDUSTRIELLE, ORGANISMES DE FORMATION, IRSN.

Introduction .....	7
1. Les modalités de l'examen du CAMARI .....	7
1.1 Le champ d'application du CAMARI .....	8
1.2 Les personnes soumises à la détention du CAMARI .....	8
1.3 Les appareils soumis au CAMARI.....	8
1.3.1 Cas des appareils déjà soumis au CAMARI avant 2008 .....	8
1.3.2 Cas des appareils non soumis au CAMARI avant 2008 .....	9
1.4 La formation préalable à l'examen .....	9
1.5 Le CAMARI pour les personnels de la Défense Nationale .....	11
2. Déroulement du contrôle des connaissances .....	11
2.1 Les modalités d'inscription .....	11
2.2 Le déroulement des épreuves du CAMARI .....	12
2.2.1 L'examen initial.....	12
2.2.2 L'examen de renouvellement.....	15
2.2.3 La notification des résultats du CAMARI.....	16
3. L'organisation mise en place par l'IRSN.....	17
3.1 Les moyens mis en œuvre .....	17
3.2 Les jurys des épreuves orales .....	17
3.3 Les frais d'inscription .....	18
4. Les relations avec la DGT et l'ASN et les actions d'information .....	19
4.1 Le comité de suivi DGT/IRSN.....	19
4.2 Les actions d'information.....	19
5. L'organisation du CAMARI au Maroc .....	20
6. Les épreuves d'examen en 2009 et les résultats .....	20
6.1 Les candidats et les options.....	20
6.1.1 L'épreuve écrite de l'examen initial.....	21
6.1.2 Les épreuves orales (examens initial et de renouvellement).....	22

6.2 Les résultats aux épreuves écrites et orales 2009 .....	23
6.2.1 Les épreuves écrites.....	23
6.2.2 Les épreuves orales .....	24
6.3 La distribution des notes (épreuve écrite).....	25
6.4 Délivrance du CAMARI par équivalence .....	27
6.5 Commentaires sur les résultats 2009.....	27
7. Les organismes de formation préparant au CAMARI.....	29
8. Rappel des propositions 2009 de l'IRSN .....	34
9. Conclusion .....	34
10. Annexes .....	36
Annexe 1 Certificat provisoire .....	36
Annexe 2 Certificat CAMARI.....	37
Annexe 3 Rappel des propositions du rapport CAMARI 2008 de l'IRSN.....	39
Annexe 4 Synthèse des résultats 2009.....	41

# Introduction

Compte tenu des dispositions fixées dans l'arrêté du 21 décembre 2007<sup>1</sup> pris en application de l'article R.4451-55 du code du travail, l'IRSN est le centre national d'examen du Certificat d'Aptitude à la Manipulation des Appareils de Radiologie Industrielle (CAMARI) depuis le 28 juin 2008, en remplacement des Directions régionales du travail et de l'emploi et de la formation professionnelle (DRETFP) devenues depuis les Directions Régionales des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi (DIRECCTE).

Ce transfert de compétences s'est accompagné d'une profonde réforme du CAMARI concernant à la fois les appareils visés, la formation préalable à l'examen, le déroulement des épreuves, la durée de validité du certificat ainsi que les conditions de son renouvellement.

L'objectif de cette réforme est de renforcer la protection des travailleurs de l'industrie mettant en œuvre les techniques de radiologie dans l'exercice de leur activité professionnelle en tenant compte du caractère accidentogène de ces techniques, en particulier lors des opérations de contrôle non destructif.

Complémentaire à l'obligation existante de formation générale à la radioprotection prévue à l'article R.4451-47 du code du travail, l'obtention de ce certificat permet à son détenteur de justifier sa maîtrise des règles essentielles de radioprotection dans le domaine de la radiologie industrielle.

## 1. Les modalités de l'examen du CAMARI

Le CAMARI est encadré par les dispositions réglementaires suivantes :

- les articles R.4451-54 à R.4451-56 du code du travail qui fixent le principe d'un certificat d'aptitude, délivré par l'IRSN, pour manipuler des appareils de radiologie industrielle (CAMARI) figurant sur une liste établie par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN),
- l'arrêté du 21 décembre 2007<sup>1</sup> qui précise les modalités de formation et de délivrance du CAMARI et qui abroge l'arrêté du 25 juin 1987. Il est rentré en vigueur six mois après sa publication au JO soit le 21 juin 2008,
- l'arrêté du 21 décembre 2007<sup>2</sup> portant homologation de la décision n°2007-DC-0074 de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) du 29 novembre 2007 fixant la liste des appareils ou catégories d'appareils pour lesquels la manipulation requiert le CAMARI modifié par l'arrêté du 24 novembre 2009<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Arrêté définissant les modalités de formation et de délivrance du Certificat d'aptitude à manipuler les appareils de radiologie industrielle abrogeant l'arrêté du 25 juin 1987 modifié, publié au JO du 28 décembre 2007.

<sup>2</sup> Arrêté du 21 décembre 2007 portant homologation de la décision n° DC 2007-0074 de l'ASN du 29 novembre 2007 fixant la liste des appareils ou catégories d'appareils pour lesquels la manipulation requiert le certificat d'aptitude à la manipulation d'appareils de radiologie industrielle, publié au JO du 28 décembre 2007.

<sup>3</sup> Arrêté du 24 novembre 2009 portant homologation de la décision n° 2009-DC-0151 de l'ASN du 17 juillet 2009 modifiant la décision 2007-DC-0074 du 29 novembre 2007 fixant la liste des appareils ou catégories d'appareils pour lesquels la manipulation requiert le certificat d'aptitude à la manipulation d'appareils de radiologie industrielle, publié au JO du 2 décembre 2009.

## 1.1 Le champ d'application du CAMARI

Au sens de l'arrêté du 21 décembre 2007 définissant les modalités de formation et de délivrance du CAMARI, article 1<sup>er</sup>, la radiologie industrielle concerne « toute opération mettant en œuvre des appareils ou des équipements émettant des rayonnements ionisants relevant du régime de l'autorisation prévu à l'article L.1333-4 du code de la santé publique ». La radiologie industrielle exclut ainsi « toutes les opérations conduites à des fins médicales et de recherche ».

Les opérations de fabrication, de commercialisation et de maintenance sont également concernées par ce CAMARI, dès lors que l'appareil est dans une configuration d'utilisation avec la possibilité de production de faisceau de rayonnements ionisants, notamment lors de tests ou de démonstrations de fonctionnement. Dans ces cas, les utilisateurs de ces appareils doivent être titulaires d'un CAMARI si les appareils sont bien visés dans la liste de l'ASN.

## 1.2 Les personnes soumises à la détention du CAMARI

Toute personne qui manipule au moins un des appareils de radiologie industrielle figurant sur la liste établie par l'ASN annexée à l'arrêté du 21 décembre 2007 doit posséder un CAMARI.

A noter que les ressortissants d'un autre Etat membre de l'Union européenne peuvent obtenir un CAMARI par équivalence en application de l'article 11 de l'arrêté précité.

## 1.3 Les appareils soumis au CAMARI

### 1.3.1 Cas des appareils déjà soumis au CAMARI avant 2008

Tous les appareils de radiologie industrielle visés dans la liste figurant dans la décision de l'ASN du 29 novembre 2007 homologuée par l'arrêté du 21 décembre 2007<sup>2</sup> nécessitent un CAMARI. Cette liste peut être complétée régulièrement par l'ASN en tant que de besoin.

En fait, tous les appareils dont la manipulation nécessitait déjà avant 2007 le CAMARI demeurent soumis à cette exigence (cas notamment d'un appareil de gammagraphie équipé de sources radioactives et des générateurs électriques à poste fixe ou mobile), s'ils fonctionnent sous une tension égale ou supérieure à 200 kV ou d'une puissance absorbée par le tube radiogène supérieure à 150 W. A ces appareils, ont été rajoutés les accélérateurs de particules utilisés à des fins industrielles, à l'exclusion de ceux destinés à la recherche. Cette extension du périmètre vise à inclure les appareils présentant un niveau de risque important qui n'étaient pas antérieurement soumis au CAMARI.

Pour tous les appareils visés dans cette décision aucune dérogation au CAMARI n'est désormais admise.

En revanche, cette décision exclut du CAMARI certains appareils équipés de générateurs électriques de RX, bien que fonctionnant sous une tension égale ou supérieure à 200 kV ou d'une puissance absorbée par le tube radiogène supérieure à 150 W, compte tenu de certaines de leurs caractéristiques ou de leur condition d'utilisation.

Il s'agit :

- des appareils présentant par conception un débit de dose équivalente n'excédant pas 10  $\mu$ Sv/h à 10 cm de leur surface accessible de par leur conception ;
- des appareils à poste fixe, conformes aux normes NFC 15-160 & 164, présentant un débit de dose équivalente n'excédant pas 10  $\mu$ Sv/h à 10 cm des surfaces accessibles du local et fonctionnant sans la présence d'un opérateur à l'intérieur du local ;
- des appareils utilisés à des fins vétérinaires ;

- des contrôleurs de bagages ou de fret ;
- des appareils exemptés de procédure d'autorisation ou de déclaration au titre de l'article R.1333-18 du code de la santé publique.

Par décision n°2009-DC-0151 du 17 juillet 2009 de l'ASN la liste des appareils soumis au CAMARI a été modifiée pour y inclure désormais les contrôleurs de bagages ou de fret. Cette modification qui avait été proposée par l'IRSN en 2008 (cf. le rapport CAMARI 2008), est justifiée par le fait que les contrôleurs de bagages, dans les conditions normales de fonctionnement - et même dans beaucoup de conditions anormales - n'exposent pas à un niveau significatif pour sa santé, ni l'opérateur de l'appareil ni une éventuelle tierce personne. Néanmoins, il est impératif que l'employeur s'assure que la formation de ses opérateurs au titre de l'article R.4451-47 est suffisante pour prévenir des incidents d'exposition d'autres personnes ou à défaut savoir comment réagir dans de telles situations.

### 1.3.2 Cas des appareils non soumis au CAMARI avant 2008

Parmi les appareils qui sont soumis au CAMARI depuis 2008 figurent les accélérateurs de particules.

L'étendue des appareils que couvre cette option est large, ce qui conduit souvent les opérateurs de ces installations à s'interroger sur la nécessité d'obtenir le CAMARI pour les utiliser. En effet, dans cette catégorie figurent des accélérateurs utilisés dans l'industrie à des fins d'irradiation mais également certains appareils destinés à la fabrication de neutrons ou des cyclotrons pour la production de radionucléides pour la médecine. En outre, cette option s'applique à des accélérateurs de particules dont l'utilisation présente, bien entendu, des risques d'exposition externe mais aussi des machines dont l'utilisation peut être à l'origine d'un risque d'exposition interne (cas des cyclotrons produisant des radionucléides, par exemple). Ce risque doit être pris en compte lors de la formation des candidats au CAMARI (cf. § 1.4),

#### Proposition 1-2009

*Sur la base de l'expérience acquise en 2009, afin de compléter le caractère générique de la définition de la notion « accélérateur de particules » de l'annexe II de l'arrêté du 21 décembre 2007, l'IRSN établira, à partir des informations en sa possession, une liste (nécessairement non exhaustive), des principales catégories de machines concernées par l'obligation de la détention du CAMARI relevant de cette option en précisant la nature des risques d'exposition associés. Ces catégories pourraient être mentionnées sur les certificats CAMARI comme c'est déjà le cas pour la marque et le type de l'appareil.*

### 1.4 La formation préalable à l'examen

L'inscription à l'examen du CAMARI est subordonnée au suivi d'une formation spécifique de préparation aux épreuves. Cette formation est obligatoire qu'il s'agisse d'obtenir un premier CAMARI ou son renouvellement. Elle se compose d'un module théorique puis d'un module pratique dispensé suivant 3 options :

- Générateur électrique de rayons X ;
- Accélérateur de particules ;
- Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive.

Les organismes qui assurent cette formation sont présentés au § 7. Pour mémoire, il est rappelé qu'afin de garantir l'impartialité des épreuves, l'IRSN ne propose pas de formation préalable dans le cadre de l'examen du CAMARI.

La durée de la formation est pour l'examen initial d'au moins 32 heures (2 x 16 h théorie et pratique) et d'au moins 16 h pour l'examen renouvellement.

Pour éviter de perdre le bénéfice de la formation, le délai écoulé entre l'enseignement du module pratique et l'inscription à l'examen initial ne doit pas être supérieur à un an (article 2 de l'arrêté du 21 décembre 2007).

Dans le cas de l'examen de renouvellement, la formation spécifique n'est pas obligatoire si le candidat justifie d'une formation initiale dont les modules théorique et pratique ont été délivrés depuis moins de deux ans.

A noter que l'article 11 de l'arrêté précité prévoit un cas de dispense de formation théorique pour les titulaires des diplômes de brevet de technicien en radioprotection, de technicien supérieur en radioprotection, de master en radioprotection ou d'un diplôme équivalent. En revanche, aucune dispense n'est accordée pour la formation pratique avant de s'inscrire à l'examen organisé par l'IRSN.

Dans son rapport CAMARI 2008, l'IRSN avait recommandé que la durée de la formation de renouvellement soit identique à celle de la formation initiale pour tenir compte du niveau réel de connaissances des candidats en considérant que l'objectif à atteindre était de faire en sorte que le candidat au renouvellement possède un niveau de connaissances en radioprotection au-moins équivalent à celui atteint lors d'une formation initiale. Cette proposition sans suite à ce jour est donc renouvelée par l'IRSN (cf. Annexe 3 Rappel des propositions 2008 - proposition 1). L'année écoulée a en effet confirmé tout l'intérêt de cette disposition, compte tenu des lacunes récurrentes relevées chez de nombreux candidats sollicitant le renouvellement de leur CAMARI, témoignant d'une formation insuffisante en radioprotection, en particulier sur la réglementation en vigueur.

Par ailleurs, en ce qui concerne l'option accélérateur de particules, le programme de la formation de préparation à l'examen (initial ou de renouvellement) défini par l'arrêté du 21 décembre 2007 apparaît incomplet. En effet, le caractère générique de la définition du terme « accélérateur » fixée par la décision de l'ASN du 29 novembre 2007 précitée, ne permet pas de prendre en compte aisément la spécificité des risques particuliers telle la contamination externe induite par l'utilisation notamment d'appareil de type cyclotron (cf. § 1.3.2).

**Proposition 2-2009**

*L'IRSN recommande, en complément de la proposition 1, que la formation de préparation à l'examen initial et de renouvellement pour l'option accélérateur soit complétée pour comporter une présentation des risques spécifiques de contamination externe ou interne liés à l'utilisation de certains types d'accélérateurs de particules comme par exemple les cyclotrons produisant des radionucléides.*

A l'issue du stage, l'organisme de formation délivre au stagiaire une attestation de formation dont l'obtention est impérative pour l'inscription à l'examen quelle que soit l'épreuve. Selon l'article 3-II de l'arrêté du 21 décembre 2007, cette attestation est délivrée par l'organisme de formation « après s'être assuré que les objectifs pédagogiques ont bien été atteints ».

Dans son rapport CAMARI 2008, l'IRSN avait également proposé que les attestations à délivrer par les organismes de formation mentionnent l'aptitude du stagiaire à passer le CAMARI ou signalent ses éventuels points faibles afin qu'elles ne se résument pas à de simples certificats de présence. Certains organismes semblent en avoir pris note,

puisque plusieurs attestations jointes aux demandes d'inscription enregistrées en 2009 confirment que les objectifs pédagogiques fixés par l'arrêté du 21 décembre 2007 ont été atteints.

Il est regrettable que ce ne soit cependant pas le cas de la majorité des organismes de formation alors que l'évaluation du degré d'assimilation de la formation par le stagiaire est un gage de sa réussite à l'examen.

### 1.5 Le CAMARI pour les personnels de la Défense Nationale

Conformément aux dispositions figurant dans l'arrêté du 21 décembre 2007 (article 12), l'IRSN est également désigné pour organiser et délivrer le CAMARI pour les personnels concernés de la Défense nationale, en particulier ceux chargés de la détection d'explosifs qui utilisent des générateurs électriques de rayonnements ionisants. Dans ce but, l'Institut bénéficie du concours du Service de Protection radiologique des Armées (SPRA). C'est ainsi que l'IRSN et le SPRA ont développé une coopération spécifique pour mettre en place le contrôle des connaissances du CAMARI qui est réalisé par le SPRA et validé par l'IRSN qui délivre le CAMARI. Cette coopération a fait l'objet d'une convention conclue entre les deux parties. Cette convention décrit les modalités de l'organisation de l'examen en vue d'harmoniser les pratiques et d'imposer un même niveau d'exigences.

Outre l'élaboration de cette convention, les relations entre l'IRSN et le SPRA au cours de l'année 2009 ont permis de développer des échanges d'informations pour harmoniser de part et d'autre les modalités de l'examen. A cet effet, il a été créé un « comité de concertation » composé de représentants de l'IRSN et du SPRA, chargé d'examiner toutes les questions relatives à l'organisation de l'examen du CAMARI par le SPRA.

Cette convention inclut également le partage des bases de données d'exercices et de questions de l'examen du CAMARI ainsi que la participation de l'IRSN et du SPRA aux jurys des épreuves orales (examen initial et de renouvellement) qu'ils organisent.

En 2009, le SPRA a procédé à ses premiers examens du CAMARI en évaluant 148 candidats selon la ventilation suivante :

- 97 candidats inscrits à l'épreuve écrite
- 27 candidats inscrits à l'épreuve orale initiale
- 24 candidats inscrits à l'épreuve orale de renouvellement.

Au final en 2009, l'IRSN a délivré 42 certificats CAMARI pour des agents relevant de la Défense nationale :

- 20 certificats après réussite à l'épreuve orale initiale
- 22 certificats après réussite à l'épreuve orale de renouvellement.

## 2. Déroulement du contrôle des connaissances

### 2.1 Les modalités d'inscription

L'inscription à l'examen est opérée sur la base d'un dossier complet comportant les pièces suivantes :

- bulletin d'inscription sur lequel est notamment mentionnée chaque option choisie,
- attestation de formation préalable dans la ou les options choisies,
- règlement des frais d'inscription,
- photos d'identité (x 2).

Dans le cas de l'examen de renouvellement, sont demandées en complément les pièces suivantes :

- certificat de l'employeur confirmant la pratique de la radiologie industrielle avec l'un des appareils figurant dans la liste de l'ASN, dans les 2 ans précédant l'échéance du CAMARI (application de l'article 8 de l'arrêté du 21 décembre 2007),
- rapport détaillant l'activité de radiologie industrielle ainsi que les actions de radioprotection réalisées par le candidat qui sert de support à l'épreuve orale de l'examen.

A noter que la possibilité d'étendre la portée d'un CAMARI à la manipulation d'autres appareils de radiologie que ceux pour lequel il a été obtenu, est ouverte au candidat qui possède déjà un certificat. Dans ce cas, l'intéressé doit solliciter son inscription à l'épreuve écrite puis à l'épreuve orale de l'examen initial pour la nouvelle option.

Le formulaire d'inscription est identique pour toutes les inscriptions au CAMARI (initiale, renouvellement, réinscription en cas d'échec) et pour les trois options possibles, soit générateur électrique de rayons X, appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et accélérateur de particules.

Ce document, qui est à la disposition des candidats sur le site internet de l'IRSN ([www.irsn.fr/FR/prestations\\_et\\_formations/Missions\\_de\\_service\\_public/camari/Pages/camari.aspx](http://www.irsn.fr/FR/prestations_et_formations/Missions_de_service_public/camari/Pages/camari.aspx)) détaille les pièces à joindre rappelées ci-dessus.

Après vérification de la recevabilité de leur dossier, les candidats sont convoqués, dans les semaines qui suivent, aux épreuves écrites ou orales de l'examen ; en règle générale, à l'épreuve qui se déroule dans le mois suivant le dépôt de leur dossier d'inscription.

## 2.2 Le déroulement des épreuves du CAMARI

L'examen comporte plusieurs épreuves destinées à évaluer les acquis des candidats en matière de radioprotection et leur aptitude à garantir leur protection et celle d'autrui lors des opérations qu'ils auront à réaliser.

Les épreuves se déroulent au siège de l'IRSN à Fontenay aux Roses (92).

### 2.2.1 L'examen initial

#### L'épreuve écrite

L'épreuve écrite se compose d'un questionnaire de type QCM (questions à choix multiples) puis d'une série d'exercices spécifiques sur l'(les) option(s) choisie(s) par le candidat en vue de l'évaluer sur sa maîtrise des connaissances théoriques exigibles pour la manipulation des appareils de radiologie industrielle ainsi que ses acquis en matière de radioprotection.

Le QCM de 30 questions porte sur les connaissances de base en radioprotection (caractéristiques et propriétés des rayonnements ionisants, effets biologiques, réglementation de radioprotection). La série d'exercices comporte des cas pratiques de radioprotection opérationnelle adaptés à l'option retenue par le candidat (règles de sécurité applicables à la manipulation de l'appareil, conduite à tenir devant la signalisation, en cas d'incident, modalités de balisage...) puis des calculs simples nécessaires pour la mise en œuvre des modalités de protection contre l'exposition externe (temps, distance, écrans).

La durée de l'épreuve est comprise entre 1h30 pour une option (QCM & série d'exercices), 2h15 pour 2 options et 3 heures pour 3 options. La réussite à cette épreuve requiert la moyenne au questionnaire (au moins 15 bonnes réponses au QCM) et aux exercices de radioprotection opérationnelle (10/20) de l'option choisie.

En cas de réussite, un certificat provisoire valable un an (cf. le modèle en annexe 1) est remis au candidat par l'IRSN, pour lui permettre d'effectuer la période probatoire d'au moins 3 mois (cf. ci-dessous), préalable à l'épreuve orale.

En cas d'échec, le candidat peut repasser l'épreuve écrite si le module pratique de sa formation date de moins d'un an, à défaut il doit suivre à nouveau la formation initiale préalable à l'examen. Dans ce cas, la réussite à l'épreuve écrite reste subordonnée à l'obtention de la moyenne au questionnaire et aux exercices radioprotection opérationnelle.

Chaque candidat est personnellement informé de ses résultats par l'IRSN par courrier envoyé à son adresse personnelle avec information de son employeur par courriel.

Cas particulier prévu par l'article 9 de l'arrêté du 21 décembre 2007, l'IRSN a été saisi d'une demande d'extension de la portée d'un CAMARI à la manipulation d'autres appareils par un candidat qui en possédait déjà un. Le candidat qui avait justifié avoir suivi la formation initiale dans la nouvelle option de son choix a passé une épreuve écrite spécifique qui sera complétée dans un second temps par l'épreuve orale de l'examen initial.

### La période probatoire

En cas de réussite à l'épreuve écrite, le candidat doit, selon les termes de l'article 5 de l'arrêté du 21 décembre 2007, effectuer, dans un délai d'un an, une période probatoire d'au moins trois mois au cours de laquelle le candidat est mis en situation pour manipuler le ou les appareil(s) appartenant exclusivement à la ou les option(s) de son épreuve écrite. Au cours de cette période, ce candidat doit être associé à toutes les opérations nécessaires à la mise en œuvre de l'appareil et des mesures de prévention appropriées (balisage, maintenance, entreposage, transport notamment).

Dans ce but, le candidat doit être sous la surveillance d'un professionnel titulaire d'un CAMARI en cours de validité et agissant en tant que tuteur, qui soit en mesure de superviser toutes les tâches confiées au candidat, d'intervenir à tout moment, en particulier en cas de nécessité, et de fournir les éléments d'information ou de formation permettant au candidat d'acquiescer et de s'approprier les bonnes pratiques de radioprotection en radiologie industrielle. Le CAMARI, en cours de validité, détenu par ce professionnel doit être compatible avec les appareils de radiologie que le candidat est autorisé à manipuler avec son certificat CAMARI provisoire. Ce professionnel remplit un carnet de suivi de stage qui précise les différentes manipulations et tâches réalisées par le candidat. Ce carnet est cosigné par le tuteur et le candidat.

A l'issue de cette période, le candidat établit un rapport d'activité qui sert de support à l'épreuve orale. Pour l'aider dans la rédaction de ce rapport, l'IRSN a élaboré une trame de rapport qui est téléchargeable sur son site ([www.irsn.fr/FR/prestations\\_et\\_formations/Missions\\_de\\_service\\_public/camari/Documents/irsn\\_camari\\_trame\\_rapport\\_période\\_probatoire.pdf](http://www.irsn.fr/FR/prestations_et_formations/Missions_de_service_public/camari/Documents/irsn_camari_trame_rapport_période_probatoire.pdf)). Ce rapport doit être accompagné du carnet de suivi validé par le tuteur titulaire du CAMARI et le candidat.

En 2009, un candidat a déclaré lors de l'épreuve orale qu'il n'avait pas, durant la période probatoire, utilisé d'appareils relevant de l'option pour laquelle il avait réussi l'épreuve écrite et un autre qu'il n'avait effectivement pas été encadré par un tuteur titulaire du CAMARI durant cette période. Dans les 2 cas, le jury a estimé, au vu de l'évaluation des connaissances des candidats, ne pas pouvoir leur faire subir l'épreuve orale et a demandé que soit prolonger leur certificat provisoire afin de leur permettre d'effectuer une nouvelle période probatoire dans les conditions requises.

## L'épreuve orale

La finalité de l'évaluation orale est fixée par l'arrêté du 21 décembre 2007 (article 6) précité : « *Durant ces épreuves orales, le jury s'assure que le candidat a acquis la pratique des gestes professionnels nécessaires à la mise en œuvre, selon les règles de radioprotection en vigueur, des appareils de radiologie industrielle.* »

Au cours de l'épreuve orale, le candidat présente devant le jury de l'IRSN (cf. § 3.2), à l'aide de son rapport d'activité, les actions qu'il a réellement conduites en s'appuyant sur des exemples précis d'interventions (participation au tir, balisage, maintenance, entreposage et transport d'appareils..) dont l'inventaire est donné dans le carnet de suivi de stage qui est annexé à son rapport. La réussite à l'épreuve orale requiert la moyenne soit 5/10.

Dans le cas des appareils visés dans la liste ASN (cf. § 1.3) qui n'était pas précédemment soumis au CAMARI (accélérateur de particules industriel, par exemple), le candidat ne pouvant effectuer de période probatoire sous la responsabilité d'un professionnel titulaire du CAMARI doit subir une épreuve orale dite « renforcée » en cas de réussite à l'épreuve écrite (article 5 de l'arrêté du 21 décembre 2007). Cette épreuve orale spécifique porte plus particulièrement sur les règles de radioprotection à mettre en œuvre pour manipuler l'appareil concerné. Dans ce cas, le CAMARI est valable pour une durée limitée à un an, son renouvellement s'effectuant selon les dispositions générales applicables pour le renouvellement du CAMARI.

L'organisation de cette épreuve au cours de l'année 2009, appelle les deux constats suivants :

- Globalement moins de 30 % des candidats qui ont réussi l'épreuve écrite se présentent à l'épreuve orale initiale. Ainsi, pour l'option générateur électrique de rayons X, de juillet 2008 à septembre 2009, sur les 165 candidats ayant réussi l'épreuve écrite de l'examen initial seulement 40 ont passé l'épreuve orale initiale, soit 24,24 %. Pour l'option gammagraphie, sur les 147 candidats ayant réussi l'épreuve écrite de l'examen initial seulement 42 ont passé l'épreuve orale initiale, soit 28,6 %.

L'IRSN ne dispose pas d'explication précise à cet état de fait. Il ne semble pas pour autant que les services d'inspection aient enregistré une augmentation du défaut de détention du CAMARI.

Pourtant, la notification de résultat à l'épreuve écrite adressée à chaque candidat lui rappelle qu'il doit subir cette épreuve orale au plus tard dans l'année de validité du certificat provisoire qui lui est délivré pour manipuler des appareils de radiographie industrielle durant la période probatoire.

Pour essayer d'améliorer cette situation, l'IRSN va renforcer l'information sur la limite de validité du certificat provisoire qu'il transmet aux candidats à l'issue de la réussite à l'épreuve écrite.

### Proposition 3-2009

*L'IRSN attirera particulièrement l'attention des candidats sur la validité d'un an du certificat provisoire qu'ils doivent mettre à profit pour subir la période probatoire d'au moins trois mois et l'épreuve orale de l'examen initial en adaptant en conséquence les modèles de la notification de résultat à l'épreuve écrite et du certificat provisoire.*

A noter que l'expiration de la validité du certificat provisoire n'autorise plus la manipulation d'appareils de radiographie industrielle.

- Force, également, est de constater que bon nombre de candidats se présentent à l'épreuve orale initiale juste au terme d'une période probatoire de 3 mois sans pour autant avoir acquis une expérience suffisante de la radioprotection leur permettant d'être en mesure de démontrer une capacité suffisante pour assurer leur sécurité et celle d'autrui lors d'opérations de radiologie industrielle.

Chaque employeur devrait s'assurer en liaison avec le tuteur du candidat, qui l'a accompagné durant la période probatoire, que ce dernier a effectivement atteint un niveau de mise en pratique de ses connaissances en radioprotection suffisant avant toute inscription à l'épreuve orale de l'examen initial. A défaut, la période probatoire, qui est à adapter au profil du candidat, devrait être impérativement prolongée autant que nécessaire.

En ce qui concerne l'épreuve elle-même, il faut rappeler à nouveau que le rapport présenté par le candidat doit être un document personnel puisqu'il sert de support à l'évaluation orale. Trop souvent, en effet, le rapport présenté par des candidats relevant de la même entreprise est standardisé, sinon identique et les jurys constatent que ces candidats ne se sont pas réellement impliqués dans leur élaboration. Dès lors, à défaut de servir de support, le rapport perd de son intérêt et peut amener le candidat à être déstabilisé face au jury. Il faut également noter que dans ce cas, certains candidats donnent l'impression de découvrir le rapport le jour de l'examen et sont alors dans l'incapacité de l'exploiter utilement ce qui les conduit au final à un échec.

#### 2.2.2 L'examen de renouvellement

Comme l'épreuve orale initiale, l'épreuve orale de renouvellement devant le jury de l'IRSN s'appuie sur le rapport d'activité présenté par le candidat avec la description de ses activités de radiologie industrielle et les actions de radioprotection associées mises en œuvre durant la durée de validité de son CAMARI. L'expérience de l'année 2009 a montré que les candidats qui exercent la radiographie industrielle dans une configuration d'installation spécifique - en général à poste fixe dans une salle d'irradiation ou dans un environnement standardisé et fortement encadré par un SPR (cas des CNPE) - avaient fréquemment développé une culture de radioprotection trop restrictive pour leur permettre de se projeter dans une autre configuration. Ainsi, lors de l'épreuve orale, ces candidats démontrent souvent une méconnaissance des règles de radioprotection en vigueur à mettre en œuvre (zonage, balisage...) et des règles de sécurité à respecter pour l'utilisation d'une source de rayonnements ionisants (générateur de rayons X ou appareil contenant une source radioactive) sur chantier.

Par conséquent, le jury est alors conduit à s'interroger sur l'opportunité de délivrer le CAMARI dès lors qu'il est probable que le candidat serait susceptible de pratiquer la radiologie industrielle dans un contexte différent que celui dans lequel il opère au moment de l'examen. La seule parade actuellement disponible est d'appliquer les dispositions de l'article 7 de l'arrêté du 21 décembre 2007 qui autorise à limiter le CAMARI à un type (ou une catégorie) d'appareil de radiographie industrielle bien identifié. Toutefois, les limites de cette mesure sont rapidement

atteintes car rien n'interdit d'utiliser les appareils ainsi identifiés dans une autre configuration que celle décrite au moment de l'examen (utilisation par exemple sur chantier d'un appareil mobile employé à l'origine à poste fixe). En conséquence, l'IRSN considère qu'il est important que les restrictions possibles concernant les appareils et leurs caractéristiques puissent être étendues aussi aux conditions d'utilisation en tenant compte de critères tels que l'aménagement de l'installation radiologique (emploi à poste fixe ou mobile, activité industrielle...).

#### Proposition 4-2009

*L'IRSN propose que l'arrêté du 21 décembre 2007 soit adapté pour limiter, si le jury l'estime nécessaire, le CAMARI à des conditions d'utilisation spécifiques de l'appareil qui serait mentionnées sur le certificat lui-même comme c'est déjà le cas pour la marque et le type de l'appareil (article 7).*

Il convient de rappeler que conformément à l'arrêté du 21 décembre 2007 (article 8), le titulaire d'un CAMARI ne peut se présenter à l'épreuve orale de renouvellement que s'il a exercé une « *activité de radiographie ou de radioscopie dans les 2 ans qui précèdent la date d'échéance de son CAMARI* ». Or un candidat s'est présenté en 2009 à l'épreuve orale de renouvellement et a déclaré au jury qu'il n'avait pas pratiqué depuis plus de 2 ans. Son dossier de demande d'inscription comportait pourtant l'attestation de son employeur confirmant le respect de cette condition. Le jury a finalement considéré qu'à défaut de disposer de l'expérience requise, ce candidat ne pouvait pas subir l'épreuve orale de renouvellement. Cette décision a été portée à la connaissance du candidat ainsi qu'à son employeur par courrier.

#### 2.2.3 La notification des résultats du CAMARI

En cas de réussite aux épreuves orales (initial et renouvellement), un certificat, conforme au modèle fixé par l'arrêté du 21 décembre 2007 (cf. le modèle figurant en annexe 2) est remis au candidat par l'IRSN lui permettant soit de démarrer soit de poursuivre une activité de radiologie industrielle. Le certificat mentionne la ou les catégories d'appareils autorisés. En outre, une marque est apposée sur la photographie du candidat de façon à éviter une éventuelle falsification.

La durée de validité du CAMARI est de cinq ans (neuf ans précédemment), renouvelable.

En cas d'échec aux épreuves orales, le candidat peut se représenter à l'examen du CAMARI dans les conditions suivantes :

- Cas de l'examen initial : réinscription à l'épreuve orale dans la limite de validité d'un an du module pratique de la formation initiale suivie par le candidat et du certificat provisoire qui lui a été délivré par l'IRSN. Au-delà, le candidat est contraint de repasser l'intégralité des épreuves de l'examen après avoir suivi une nouvelle formation initiale.
- Cas de l'examen de renouvellement : inscription aux épreuves de l'examen initial sans devoir effectuer une période probatoire.

Comme pour l'épreuve écrite, chaque candidat est personnellement informé de ses résultats par l'IRSN par courrier envoyé à son adresse personnelle avec information de son employeur par courriel.

### 3. L'organisation mise en place par l'IRSN

#### 3.1 Les moyens mis en œuvre

L'IRSN a mobilisé des moyens spécifiques avec pour objectif de mettre en place un dispositif apte à soumettre les candidats à une évaluation d'un niveau suffisant pour que la délivrance du CAMARI atteste d'une réelle maîtrise des règles de radioprotection par le détenteur. Au sein de l'IRSN, l'organisation du nouveau CAMARI est prise en charge depuis 2008 par la Délégation aux enseignements (DE) rattachée à la Direction scientifique.

Outre une redistribution de la charge de travail d'une partie des effectifs de la DE pour intégrer cette nouvelle activité, il a été créé en 2008 un nouveau poste qui se consacre à hauteur de 0,75 ETP à l'organisation de l'examen, sous ses différentes composantes (inscription des candidats, préparation des épreuves, logistique des sessions d'examen, corrections des copies, édition et communication des résultats, relations avec les différentes parties prenantes du CAMARI...). Il a été également procédé au recrutement d'une assistante intérimaire qui consacre plus d'un tiers de son temps au traitement des dossiers de demandes d'inscription à la logistique des examens du CAMARI. Bien entendu, la DE s'appuie également sur les moyens et les compétences des autres Directions de l'Institut, en particulier pour composer les jurys des épreuves orales (cf. § 3.2).

Compte tenu de la montée en puissance du nouveau dispositif d'évaluation amorcé dès la fin de l'année 2008, l'IRSN a mobilisé des ressources humaines supplémentaires - en particulier pour l'évaluation orale des candidats et la correction des épreuves écrites - tant auprès des entités de l'IRSN que des personnalités qualifiées externes auxquelles il fait habituellement appel. L'IRSN a été amené à créer, plusieurs sessions supplémentaires d'examen (écrit et oral) au cours de l'année 2009.

A noter, qu'en juin 2009, l'IRSN a réalisé, pour tenir compte de la demande des industriels du contrôle non destructifs, relayée par la DGT, une session à Lyon au profit des candidats de la région Rhône-Alpes. En définitive, peu de candidats relevaient de ce bassin industriel et plusieurs entreprises ont fait remarqué qu'il était moins onéreux pour elles d'envoyer leur candidat en région parisienne plutôt qu'en province. Cette tentative de délocalisation n'ayant pas été concluante, l'IRSN a maintenu l'organisation des épreuves à son siège à Fontenay aux Roses (92) et a renoncé, pour le moment, à organiser de nouvelles sessions en province.

#### 3.2 Les jurys des épreuves orales

Un jury d'épreuves orales - mis en place par l'IRSN et dont le rôle a été fixé à l'article 6 de l'arrêté du 21 décembre 2007 - est composé de trois membres (deux membres de l'IRSN et une personnalité extérieure). Le jury a pour rôle, au travers d'un questionnement adéquat et ciblé des candidats, de s'assurer qu'ils maîtrisent correctement les règles de radioprotection applicables en radiologie industrielle. Il importe donc que les jurys regroupent les compétences nécessaires pour pouvoir apprécier la maîtrise des règles de radioprotection par les candidats.

Par ailleurs, l'IRSN a décidé de faire appel pour chaque jury à une personnalité extérieure à l'institut concernée par la radiologie industrielle (formateurs CAMARI, membres d'organismes de contrôles, spécialistes du contrôle non destructif, donneurs d'ordre, autorités...) venant croiser son expérience avec celle des deux autres jurés membres de l'IRSN et spécialistes en radioprotection.

La Délégation aux enseignements peut ainsi faire appel à 29 spécialistes provenant notamment d'EDF, de l'APAVE, de l'Institut de soudure, du COFREND, de la SFRP, du SPRA, d'inspecteurs de radioprotection de l'ASN, des inspecteurs

du travail des DIRECCTE de Rhône Alpes, de PACA et du NORD, .... Bien entendu, les membres du jury ne doivent avoir aucun lien professionnel avec un candidat. Ainsi, ils ne peuvent en aucun cas relevés du même employeur ou organisme de formation.

En ce qui concerne les jurés de l'IRSN, ils proviennent notamment de la Direction de l'environnement et de l'intervention (DEI), de la Direction de la radioprotection de l'homme (DRPH) et de la Direction scientifique (DS) et représentent un effectif potentiel de 26 personnes.

Au total, c'est un vivier de près de 60 personnes sur lequel s'appuie la Délégation aux enseignements. Néanmoins l'IRSN multiplie les actions pour développer ce vivier et rester en mesure de faire face à toute progression du nombre de candidats à évaluer à l'oral.

Lors de chaque épreuve orale le jury vérifie que le candidat a bien assimilé les règles de radioprotection qu'il doit mettre en œuvre dans son domaine d'activité à partir des 4 critères suivants :

- Connaissances de base en radioprotection opérationnelle
- Expérience acquise en radioprotection
- Connaissance des règles et consignes de radioprotection
- Aptitude à assurer sa sécurité et celle d'autrui.

Une note d'instruction à l'attention des membres du jury a été établie afin de fixer le cadre de l'évaluation des candidats et mettre en place l'harmonisation nécessaire des règles de notation par les jurys.

### 3.3 Les frais d'inscription

Pour recouvrer les coûts des moyens mobilisés par l'IRSN afin de réaliser l'examen du CAMARI, des frais d'inscription sont demandés aux candidats sur la base du barème suivant :

Récapitulatif des frais d'inscription (Tarifs nets)

Examen initial (épreuves écrite et orale) 620 €	Réinscription*		Renouvellement du CAMARI
	Epreuve écrite	280 €	500 €
Epreuve orale	500 €		

\* : en cas de réinscription aux épreuves écrites puis orales, le tarif dans ce cas est le même que pour l'examen initial, soit 620 €.

Ces frais couvrent l'ensemble des prestations fournies par l'IRSN dans le cadre de l'examen (coûts d'inscription et de dossier, organisation des épreuves, correction des épreuves, l'exploitation de rapports de stages et la communication des résultats ...). Les tarifs, fixés pour l'année en cours, sont nets (TTC) et à acquitter lors de l'inscription.

Le forfait demandé pour l'inscription à l'examen initial vaut pour les prestations des 2 épreuves (écrite et orale) du contrôle de connaissances. Dans le cas de l'examen de renouvellement, le tarif vaut pour l'unique épreuve (orale) du contrôle de connaissances. En cas d'échec partiel aux épreuves d'examen initial, la participation à une nouvelle épreuve implique le paiement de frais spécifiques en supplément de ceux déjà acquittés.

En cas de dédit ou d'abandon du candidat, moins de 10 jours précédant la date de l'examen, le montant des frais d'inscription versés reste acquis à l'IRSN.

Conformément à l'article 11 de l'arrêté du 21 décembre 2007, l'IRSN a communiqué pour avis ces tarifs à la Direction générale du travail (DGT).

Les tarifs rappelés ci-dessus en vigueur en 2008 ont été maintenus en 2009. Cependant, l'IRSN pourra être amené à les réviser si la progression du nombre de candidats relevée en 2009 se confirme pour les années à venir (cf. 6.1), afin de lui permettre d'adapter ses moyens à la demande.

## 4. Les relations avec la DGT et l'ASN et les actions d'information

### 4.1 Le comité de suivi DGT/IRSN

Afin d'apprécier les modalités de mises en œuvre du nouveau CAMARI et les éventuelles difficultés rencontrées, l'IRSN et la DGT ont installé un comité de suivi du CAMARI. Lors d'une première réunion tenue le 4 décembre 2008, le comité a décidé d'organiser une réunion en présence des organismes de formation pour leur présenter le rapport CAMARI 2008. Cette réunion a eu lieu le 16 mars 2009 en présence des représentants de nombreux d'organismes de formation et a permis d'identifier des axes d'amélioration, compte tenu du taux d'échec relevé en 2008. En particulier, l'IRSN a rappelé à cette occasion qu'il appartenait tant aux formateurs, qu'aux candidats et à leurs employeurs de s'approprier les nouvelles modalités de l'examen du CAMARI.

Préalablement, le comité de suivi a tenu une seconde réunion le 21 janvier 2009 à l'occasion de laquelle la DGT s'est déclarée satisfaite de l'organisation mise en place par l'IRSN.

### 4.2 Les actions d'information

Diverses actions d'information ont été initiées par l'IRSN afin de continuer à faire connaître les modalités de l'examen du CAMARI et toutes les informations pratiques pour s'y inscrire, le bilan de l'expérience acquise avec l'organisation depuis 2008 de l'examen CAMARI ainsi que ses propositions d'amélioration du dispositif en place :

- Février 2009 : Participation à la réunion du comité de suivi de la charte de bonnes pratiques en radiographie industrielle de la région PACA
- Mars 2009 :
  - Participation à la réunion du comité de suivi de la charte de bonnes pratiques en radiographie industrielle de la région Nord Pas de Calais
  - Participation à la réunion du comité national de suivi des chartes de radiographie organisée par l'ASN
- Avril 2009 : Journée technique COFREND (radiographie industrielle : Bonnes pratiques & justification, méthodes alternatives, CAMARI)
- Mai 2009 : Mise en ligne sur le site internet de l'IRSN, d'une liste des items des questions susceptibles d'être posées à l'épreuve écrite avec envoi aux organismes de formation
- Octobre 2009 : Mise en ligne d'une trame de rapport à l'attention des candidats qui ont à passer l'épreuve orale renforcée pour l'option accélérateur de particules.
- Décembre 2009 : Envoi du rapport CAMARI 2008 aux membres du jury d'examen CAMARI de l'IRSN et mise en ligne sur le site internet de l'IRSN.

## 5. L'organisation du CAMARI au Maroc

En juin 2009, l'IRSN a été contacté par l'Association marocaine du soudage et appareils à pression (AMS-AP) pour l'organisation de l'examen du CAMARI au Maroc. En effet, conformément à la réglementation marocaine, la présence d'au moins un titulaire du CAMARI français est exigée dans les sociétés de radiologie industrielle opérant au Maroc. C'est aussi un moyen pour les industriels marocains de simplifier leurs démarches pour envoyer leurs personnels passer cet examen en France.

Les autorités françaises comme marocaines n'ont pas soulevé d'objections à la coopération entre l'IRSN et l'AMS-AP. Un contrat fixant les modalités de la coopération a été établi pour définir les engagements de l'IRSN et de l'AMS-AP, étant donné que l'examen sera organisé conformément à la réglementation française et dans les mêmes conditions qu'en France.

Une première session d'examen (épreuve écrite dans un premier temps), devrait être organisée dans le courant 2010. Dans ce but, l'IRSN bénéficiera de l'appui du Centre national des sciences et techniques de l'énergie nucléaire (CNESTEN) qui mettra ses moyens à disposition pour la réalisation des épreuves d'examen et assurera en amont la formation des candidats.

## 6. Les épreuves d'examen en 2009 et les résultats

### 6.1 Les candidats et les options

En 2009, l'IRSN a organisé 33 sessions d'examen (14 épreuves écrites, 19 épreuves orales) qui ont accueilli un total de 584 candidats.

Sessions	Nombre de candidats					
	Examen écrit		Examen oral			Total
	Initial	Réinscription	Initial	Réinscription	Renouvellement	
Janvier	36	3	0	0	5	44
Février	15	0	0	1	4	20
Mars	38	5	0	0	5	48
Avril	37	7	7	0	4	52
Mai	30	9	4	0	10	56
Juin	18	4	2	0	10	34
Juillet	62	9	16	1	14	102
Septembre	45	2	2	0	9	58
Octobre	24	6	6	0	13	49
Novembre	35	5	8	0	2	50
Décembre	43	9	15	0	4	71
<b>Total</b>	<b>383</b>	<b>59</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>80</b>	<b>584</b>

Tableau 1: Nombre de candidats par mois

En 2009, l'IRSN a été saisi, en plus des autres demandes, de près d'une centaine de demandes d'inscription à l'examen du CAMARI pour l'option accélérateur de particules (cf. § 6.1.1). Les candidats inscrits à cette option ont été au fil de l'année regroupés avec les autres pour offrir la possibilité de s'inscrire aux 3 options prévues par l'arrêté du 21 décembre 2007 le même jour si besoin.

Au final, plus de 600 dossiers de demandes d'inscription ont été traités. 68 dossiers n'ont pu être pris en considération et ont été retournés aux demandeurs en vue d'être complétés.

### 6.1.1 L'épreuve écrite de l'examen initial

L'effectif de 383 candidats qui a subi pour la première fois l'épreuve écrite de l'examen initial sur les 14 sessions organisées au cours de l'année 2009, a donné lieu à 249 inscriptions à l'option Générateur de rayons X et 198 à l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive ; les candidats pouvant s'inscrire simultanément à au moins deux options.

En février 2009, l'IRSN a organisé la première session d'épreuves écrites pour l'option accélérateur de particules qui a regroupé 15 candidats. Au total, 95 candidats ont passé, en 2009, l'épreuve écrite dans cette option. Dans un premier temps, à titre d'essai, il a été décidé de proposer, pour cette option, aux candidats des sessions spécifiques d'épreuves écrites. Les adaptations adoptées par l'IRSN dans l'organisation générale de l'examen, ont permis, au fil de l'année, de permettre à tout candidat de subir l'épreuve écrite pour chaque option possible lors d'une même session.

Sur l'ensemble des inscriptions enregistrées en 2009, 65 % ont concerné l'option Générateur de rayons X et 51,7 % l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive. Les 95 inscriptions à l'option accélérateur de particules ont représenté 38,5 % de l'ensemble. A noter que sur l'année 2009, les inscriptions ont varié du simple au triple d'un mois à l'autre. Ainsi, les demandes d'inscription des candidats sont reçues à l'IRSN, plutôt par vagues, sans réelle répartition homogène au cours de l'année, quelque soit l'option.

Sessions	Examen initial écrit- Inscriptions					
	Rx		Gamma		Accélérateur	
	Effectif de l'option par session	%	Effectif de l'option par session	%	Effectif de l'option par session	%
Janvier	24	66,67	28	77,78	/	/
Février	/	/	/	/	15	100
Mars	32	82,05	36	94,74	/	/
Avril	20	54,05	11	29,73	13	35,14
Mai	23	76,67	15	50	/	/
Juin	17	94,44	13	72,22	8	44,44
Juillet	38	61,29	32	51,61	12	19,35
Septembre	17	37,78	13	28,26	27	60
Octobre	13	54,17	4	16,67	10	41,67
Novembre	35	100	24	68,57	/	/
Décembre	30	69,77	22	51,16	10	23,26
<b>Total</b>	<b>249</b>	<b>65,01</b>	<b>198</b>	<b>51,70</b>	<b>95</b>	<b>38,55</b>

Tableau 2 : Ventilation des inscriptions par options et par mois (1<sup>ère</sup> inscription à l'épreuve écrite)

Sessions	Examen initial écrit – Réinscriptions						Total
	Rx		Gammagraphie		Accélérateur		
	Effectif de l'option par session	%	Effectif de l'option par session	%	Effectif de l'option par session	%	
Janvier	1	33,33	2	66,67	/	/	3
Février	/	/	/	/	/	/	/
Mars	1	20	4	80	/	/	5
Avril	2	28,57	5	71,43	/	/	7
Mai	2	22,22	7	77,78	/	/	9
Juin	1	25	3	75	/	/	4
Juillet	4	44,44	5	55,56	/	/	9
Septembre	/	/	2	100	/	/	2
Octobre	1	16,67	5	83,33	/	/	6
Novembre	2	40	3	60	/	/	5
Décembre	1	11,11	4	44,44	4	44,44	9
Total	15	25,42	40	67,8	4	6,78	59

Tableau 3 : Ventilation des réinscriptions à l'épreuve écrite par options et par mois

Il faut rappeler que dans le cadre d'une réinscription, la réussite à l'épreuve écrite reste subordonnée à l'obtention de la moyenne aux QCM et aux exercices de l'option. Il ne s'agit pas en effet d'un examen de rattrapage d'une des épreuves ratées lors de l'examen initial.

L'échec à l'épreuve écrite a amené 59 candidats à solliciter une nouvelle inscription suivant la répartition donnée par le tableau 3. Les candidats sollicitent plus fréquemment leur réinscription à l'épreuve écrite de l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive (68 %) plutôt qu'à celle Générateur de rayons X (25,4 %).

#### 6.1.2 Les épreuves orales (examens initial et de renouvellement)

Les 19 sessions d'épreuves orales organisées au cours de l'année 2009, ont regroupées 142 candidats (cf. tableau 1). Cet effectif correspond à 101 inscriptions (réinscriptions incluses) à l'épreuve orale de l'examen initial et 127 à celle de renouvellement aux différentes options proposées.

Les tableaux 4 et 5 ci-après donnent la répartition de ces inscriptions par option.

#### L'épreuve orale de l'examen initial

Les inscriptions à l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive sont majoritaires avec 64,52 % de l'ensemble contre 62,9 % pour l'option Générateur de rayons X. L'option accélérateur de particules ne représente que 35,48 % des inscriptions, compte tenu du démarrage des épreuves écrites pour cette option en cours d'année. A noter que seulement 2 candidats se sont présentés à l'examen oral initial après réinscription.

Sessions	Rx		Gammagraphie		Accélérateur		Total
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	
Janvier	0	0	0	0	0	0	0
Février	0	0	1	100	0	0	1
Mars	0	0	0	0	0	0	1
Avril	1	14,29	3	42,86	6	86	10
Mai	4	100	4	100	6	0	14
Juin	1	50	0	0	1	50	2
Juillet	12	70,59	13	76,47	0	0	25
Septembre	2	100	2	100	0	0	4
Octobre	4	66,67	4	66,67	0	0	8
Novembre	7	87,50	8	100	0	0	15
Décembre	8	5333	6	40	9	60	23
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>62,90</b>	<b>40</b>	<b>64,52</b>	<b>22</b>	<b>35,48</b>	<b>101</b>

Tableau 4 : Ventilation des inscriptions par options et par mois (1ère inscription à l'épreuve orale initiale)

#### L'épreuve orale de l'examen de renouvellement

Pour l'épreuve orale de renouvellement, le nombre d'inscriptions à l'option Générateur de rayons X a été plus important (82,5 %) que celui à l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive (76,25 %).

Sessions	Rx		Gammagraphie		Total
	effectif	%	effectif	%	
Janvier	5	100	3	60	8
Février	2	50	3	75	5
Mars	3	60	3	60	6
Avril	4	100	3	75	7
Mai	6	60	7	70	13
Juin	10	100	9	90	19
Juillet	12	85,71	8	57,14	20
Septembre	9	100	9	100	18
Octobre	10	76,92	11	84,62	21
Novembre	1	50	1	50	2
Décembre	4	100	4	100	8
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>82,5</b>	<b>61</b>	<b>76,25</b>	<b>127</b>

Tableau 5 : Ventilation des inscriptions par options et par mois à l'épreuve orale de renouvellement

## 6.2 Les résultats aux épreuves écrites et orales 2009

### 6.2.1 Les épreuves écrites

Sur l'année 2009, l'épreuve écrite de l'examen initial présente un taux de réussite de 56,63 % pour l'option Générateur électrique de rayons X et de 63,64 % pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une

source radioactive. Le taux de réussite pour l'option accélérateur de particules est de 60 % pour les 95 candidats qui ont choisi cette épreuve. Ces taux varient notablement suivant les sessions : entre 0 et 87 % pour l'option Rx et entre 0 et 94 % pour celle de gammagraphie. Globalement, le taux d'échec enregistré pour l'épreuve écrite est resté comparable à la moyenne relevée en 2008 si cette comparaison est possible puisque l'exercice précédent ne couvrait qu'une période de 6 mois. A noter que la seule session de février n'a concerné que l'option accélérateur de particules.

La figure 1 présente les résultats obtenus par session et par option.

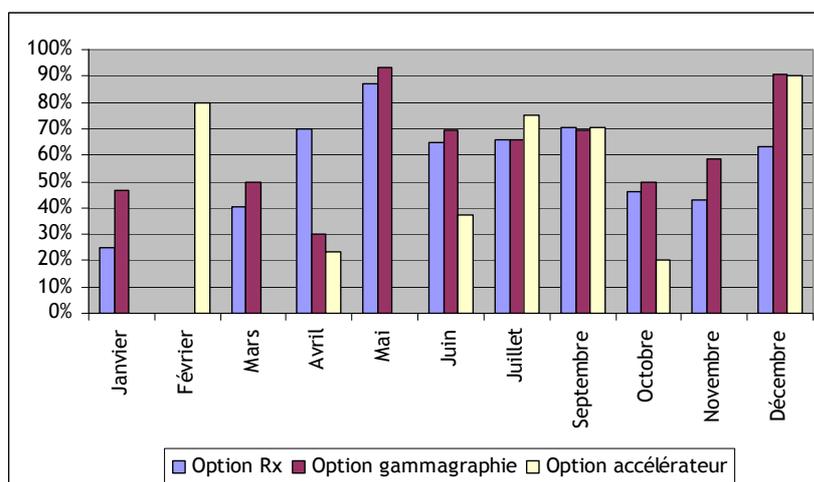


Figure 1 : taux de réussite pour les options Rx, gammagraphie et accélérateur, par mois (épreuve écrite initiale)

### 6.2.2 Les épreuves orales

#### Les épreuves orales de l'examen initial

Les taux de réussite sur l'année 2009 à l'épreuve orale initiale sont de 69 % pour l'option Générateur électrique de rayons X et de 78 % pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive.

Le taux de réussite pour l'option accélérateur est de 86 %. A noter qu'il n'y a pas eu de session d'épreuves orales initiales au cours du premier trimestre de l'année 2009.

La figure 2 présente pour chaque option les taux de réussite par mois.

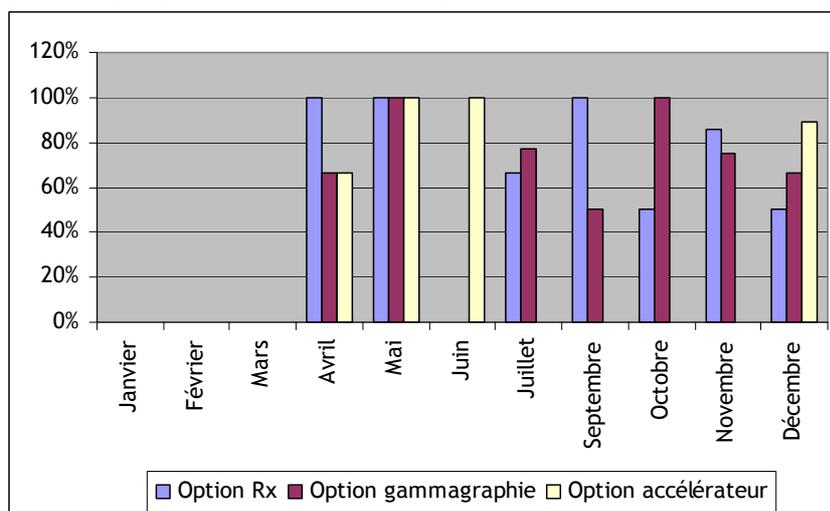


Figure 2 : taux de réussite par option et par mois (épreuve orale initiale)

Ces taux varient notablement suivant les sessions : entre 50 et 100 % pour l'option Rx et entre 50 et 100 % pour celle de gammagraphie. A noter qu'au cours du premier trimestre, les épreuves n'ont concerné que des oraux de renouvellement.

#### Les épreuves orales de l'examen de renouvellement

Les taux de réussite sur l'année à l'épreuve orale de renouvellement sont de 83,3 % pour l'option Générateur électrique de rayons X et de 91,8 % pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive.

La figure 3 présente pour chaque option les taux de réussite par mois.

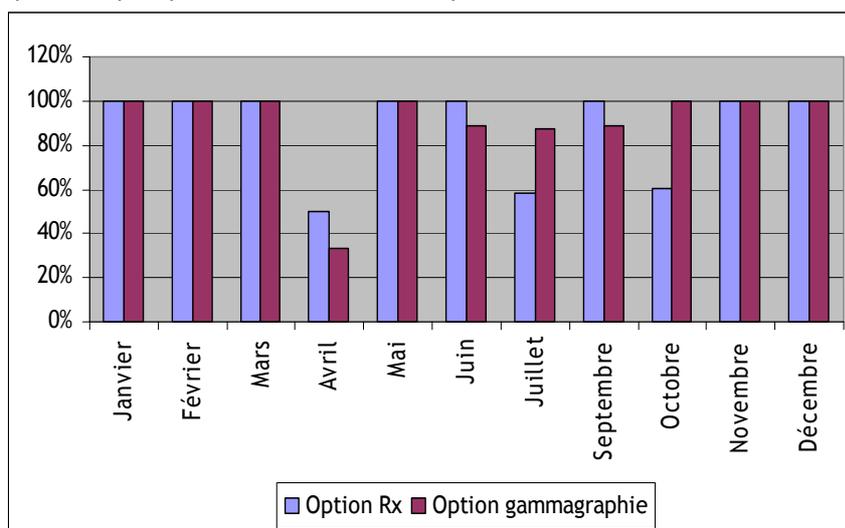


Figure 3 : taux de réussite pour les options Rx et gammagraphie, par mois (épreuve de renouvellement)

Ces taux varient notablement suivant les sessions : entre 50 et 100 % pour l'option Rx et entre 34 et 100 % pour la gammagraphie.

\* \* \*

Au total, en 2009, l'IRSN a délivré 140 certificats CAMARI. 67 ont été délivrées après réussite à l'épreuve orale initiale et 73 après réussite à l'épreuve orale de renouvellement. A noter que 12 cartes avaient été délivrées en 2008 après réussite à l'épreuve orale de l'examen de renouvellement.

L'annexe 4 présente une synthèse des principaux résultats de l'année 2009.

#### 6.3 La distribution des notes (épreuve écrite)

Les figures 4 à 7 présentent la distribution des notes par types d'épreuves lors de l'examen écrit du CAMARI initial.

##### ➤ QCM

78,49 % des notes sont au dessus de la moyenne (15/30) pour le QCM de l'épreuve écrite.

##### ➤ Exercices de radioprotection opérationnelle

- 63,63 % des notes sont au dessus de la moyenne (10/20) pour l'option gammagraphie,
- 58 % des notes sont au dessus de la moyenne (10/20) pour l'option générateur électrique de rayons X,
- 67 % des notes sont au dessus de la moyenne (10/20) pour l'option accélérateur de particules.

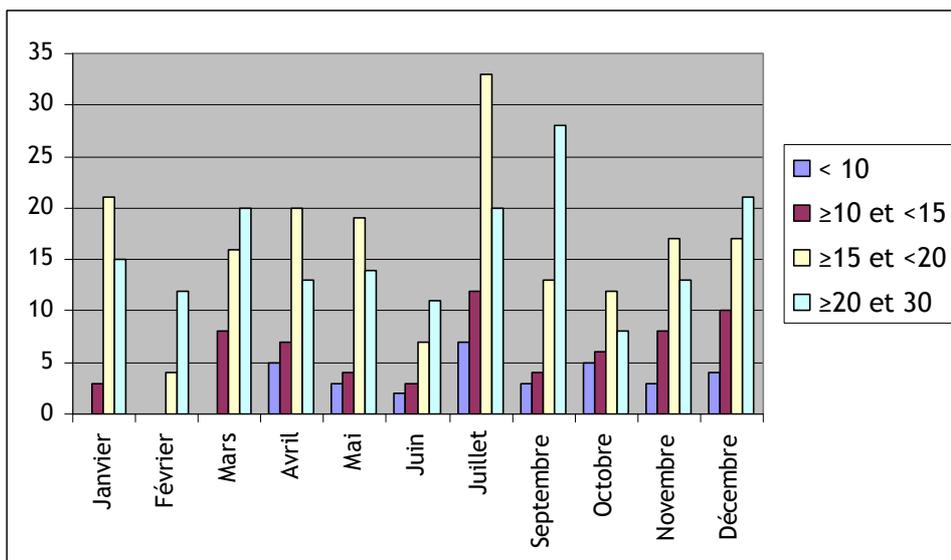


Figure 4: Distribution des notes du QCM de l'épreuve écrite

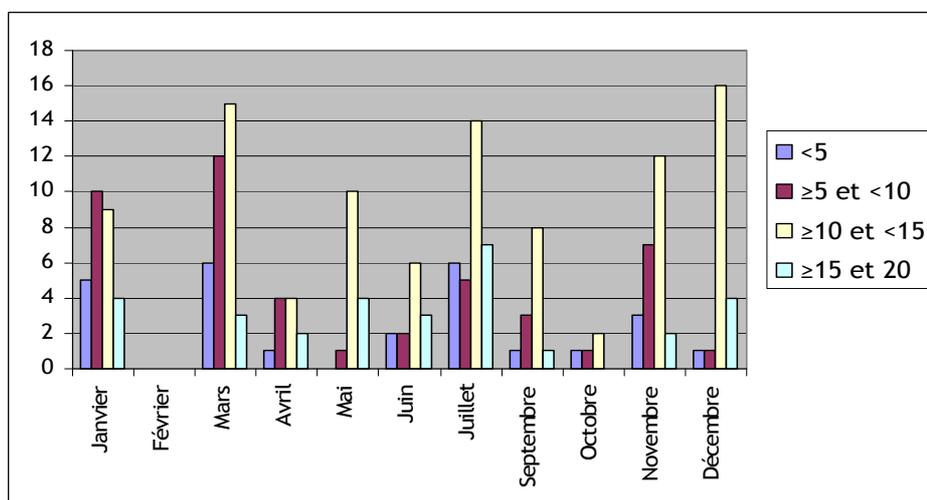


Figure 5: Distribution des notes de l'option gammagraphie de l'épreuve écrite

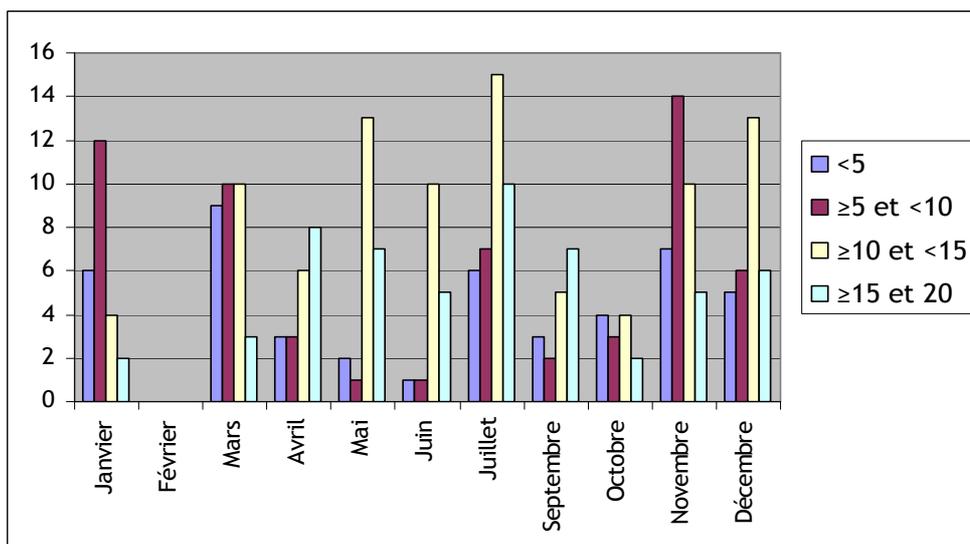


Figure 6 : Distribution des notes de l'option RX de l'épreuve écrite

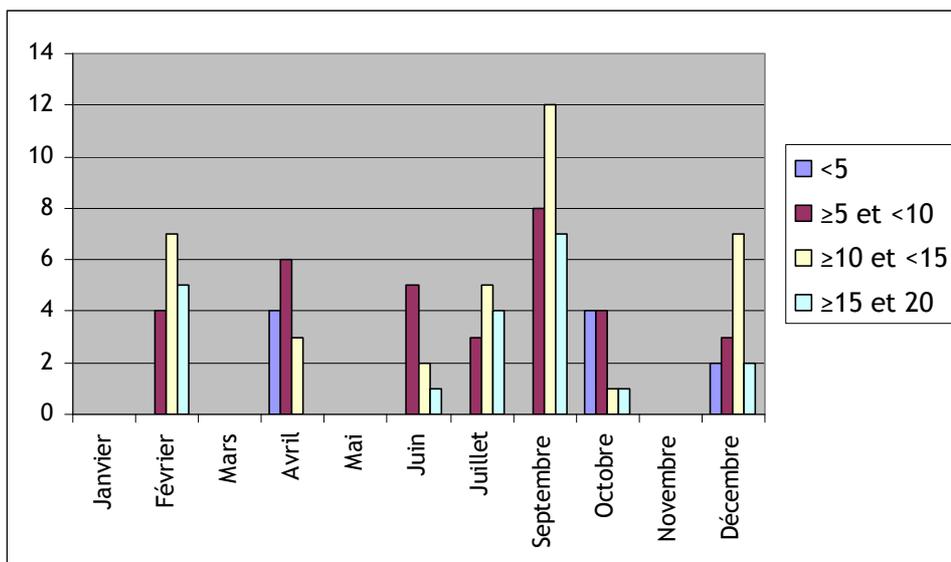


Figure 7 : Distribution des notes de l'option Accélérateur de particules de l'épreuve écrite

#### 6.4 Délivrance du CAMARI par équivalence

Au cours de l'année 2009, l'IRSN a été saisi de deux demandes d'équivalence au titre de l'article 11 de l'arrêté du 21 décembre 2007, l'une présentée par un radiologue industriel de nationalité espagnole, l'autre de nationalité allemande. L'IRSN a indiqué aux intéressés la composition du dossier à présenter en vue de formaliser leur demande ainsi que les modalités de l'épreuve orale à subir. Conformément aux dispositions de l'arrêté, la réussite à cette épreuve implique notamment que le candidat ait une maîtrise de la langue française lui permettant d'exercer son activité indissociable d'une connaissance suffisante de la réglementation de radioprotection nationale.

Au 31 décembre 2009, les intéressés n'avaient pas déposé de dossier de demande d'inscription à l'examen auprès de l'IRSN.

#### 6.5 Commentaires sur les résultats 2009

##### Les épreuves écrites

Globalement, les insuffisances déjà relevées en 2008 ont persisté en 2009.

En effet, la correction des épreuves écrites a confirmé les difficultés récurrentes rencontrées en 2008 pour maîtriser les concepts de base de radioprotection appliquée à la radiologie industrielle avec en particulier une connaissance insuffisante de la réglementation en vigueur.

Les principales insuffisances relevées portent sur les items suivants :

- Unités (multiples et sous-multiples du Bq, Gy, Sv)
- Calcul de radioprotection opérationnelle (activité d'une source radioactive, décroissance radioactive, débit de dose, durée d'exposition, distance de balisage, détermination d'écrans ....)
- Lecture et utilisation d'un abaque
- Délimitation et signalisation des zones réglementées (valeurs de référence à respecter, contraintes afférentes aux différentes zones, zone d'opération ...).

Il appartient donc aux organismes de formation de porter une attention particulière sur ces différents points fondamentaux dont la maîtrise doit être complète le jour des épreuves de l'examen par les candidats.

L'échec de certains candidats à l'option RX avec des notes au dessous de la moyenne pour l'épreuve semble montrer que l'option RX est considérée comme une option « secondaire » que l'on passe sans nécessairement en avoir besoin.

Dès avril 2009, comme proposé dans le rapport 2008, l'IRSN a mis en ligne sur son site internet une liste de thèmes, établie à partir du programme de la formation figurant en annexe 1 de l'arrêté du 21 décembre 2007, pouvant faire l'objet de questions susceptibles d'être posées lors de l'épreuve écrite du CAMARI. Parallèlement, en complément, l'IRSN joint, en tant que de besoin, dans la notification des résultats adressés aux candidats, une fiche récapitulant les thèmes ou les familles de questions et d'exercices qui n'ont pas été traités correctement leur permettant ainsi de mieux connaître leurs points faibles dans le cadre d'une éventuelle réinscription à l'examen.

### Les épreuves orales

Les épreuves orales ont confirmé à plusieurs reprises l'insuffisance d'autonomie des candidats, illustrée par le fait que, bien souvent, leur implication dans la rédaction des rapports d'activité a été manifestement réduite au strict minimum et que leur capacité de réflexion est peu encouragée et valorisée (rapport strictement identique pour plusieurs candidats d'une même société, simple compilation de règles générales de sécurité...). Comme déjà préconisé dans le rapport 2008, il est essentiel que lors du stage de formation, des informations sur la préparation du rapport d'activité et le déroulement de l'épreuve orale soient communiquées aux stagiaires par les formateurs. Ainsi, une présentation de la conduite à tenir pour constituer le rapport d'activité du candidat au renouvellement de son CAMARI devrait être assurée par les organismes assurant leur formation préalable à l'examen, en s'appuyant sur la trame de rapport établi par l'IRSN et téléchargeable sur son site. L'IRSN n'a pas connaissance de la mise en œuvre de cette proposition.

Souvent, les candidats ne maîtrisent pas les ordres de grandeurs pour réaliser rapidement des calculs simples de radioprotection (décroissance radioactive, atténuation du débit de dose par la distance...) qui leur permettraient d'évaluer avec une certaine aisance une situation incidentelle et réagir efficacement pour garantir leur sécurité et celle de leur environnement.

Les principales insuffisances relevées lors des épreuves orales portent sur les items suivants :

- loi  $1/d^2$ , unités, loi d'atténuation, couche de demi-atténuation - CDA, déci atténuation, temps, distance...
- méconnaissance de l'utilisation du dosimètre opérationnel (dose intégrée, seuils d'alarme ...)
- absence de repère simples pour effectuer des calculs de radioprotection (ex : 1000 = 10 périodes radioactives ou 3 épaisseurs dixièmes...)
- difficultés à effectuer mentalement des calculs simples.

Plusieurs candidats se sont présentés à l'épreuve orale initiale pour les options gamma et RX en déclarant n'avoir pas pu utiliser de générateurs à rayons X durant leur période probatoire puisque les appareils n'étaient pas disponibles. Le jury a donc limité l'évaluation à l'option gamma en leur rappelant qu'ils perdent le bénéfice de leur succès à l'épreuve écrite s'ils ne peuvent poursuivre leur période probatoire dans les temps.

Quelques candidats ont passé l'épreuve orale initiale pour des appareils dont l'utilisation s'est révélée ne pas exiger le CAMARI (performances insuffisantes au regard de la décision ASN-DC-0074 du 29 novembre 2007 homologuée par l'arrêté du 27 décembre 2007).

Un candidat n'avait pas manipulé le gammagraphe pendant la période probatoire à défaut d'en avoir été autorisé par son employeur, un autre n'avait pas pratiqué régulièrement pendant 2 ans avant la date de l'examen de renouvellement malgré l'attestation fournie par son employeur. Dans ces conditions, les jurys ne les ont pas acceptés aux épreuves orales.

Pour l'examen de renouvellement, l'IRSN a été régulièrement confronté au cours de l'année 2009 au cas de candidats qui ont sollicité leur inscription à l'épreuve de renouvellement du CAMARI alors que leur certificat arrivait à échéance dans le délai de 3 mois à compter de l'échéance de son CAMARI dont dispose le candidat pour se présenter aux épreuves de renouvellement (article 8 de l'arrêté du 21 décembre 2007). Le plus souvent, l'IRSN a pu gérer les inscriptions aux sessions d'examen de façon à permettre à ces candidats de passer leur examen de renouvellement avant l'échéance des 3 mois. Cependant, la progression importante du nombre de candidats rend cette gestion de plus en plus difficile et la mesure déjà proposée dans le rapport CAMARI 2008 de l'IRSN trouve à nouveau toute sa justification. En effet, l'IRSN avait proposé que le délai de 3 mois ne court plus dès lors que le candidat lui adresse son dossier d'inscription à l'examen de renouvellement avant cette échéance sous réserve que ce dossier soit recevable (cf. Annexe 3 Rappel des propositions 2008 - proposition 2). Bien entendu, l'expiration de la durée de validité de son CAMARI interdit au candidat de poursuivre une activité de radiographie industrielle.

Comme indiqué au paragraphe 2.2.2, les jurys ont également observé que lorsqu'un candidat intervient sur un site nucléaire où les opérations sont très étroitement encadrées par le service compétent en radioprotection (SPR) du site nucléaire, ce candidat a souvent des difficultés à sortir de ce contexte et à se projeter dans une configuration d'utilisation d'un appareil mobile sur chantier sans l'encadrement du SPR. De sérieuses lacunes sont alors mises en évidence dans la connaissance des bonnes pratiques de radioprotection en vigueur. De plus, les candidats ont des difficultés à exercer leur esprit d'analyse notamment pour apprécier les mesures à prendre en cas de situation incidentelle dans une configuration différente de celle dans laquelle ils pratiquent habituellement (cf. proposition 4-2009- § 2.2.2).

## 7. Les organismes de formation préparant au CAMARI

En 2009, 32 organismes ont assuré la formation de 442 candidats (y compris les candidats réinscrits) qui se sont présentés aux épreuves écrites de l'examen initial (figure 8).

L'effectif de ces organismes a pratiquement doublé depuis l'organisation de la première session d'examen (18 en 2008). 7 organismes n'ont présenté qu'un seul candidat pour l'épreuve écrite de l'examen initial alors que 16 en ont présenté 10 ou plus.

Il faut noter des efforts de la part des organismes de formation pour la présentation des attestations qu'ils délivrent à leurs stagiaires préparant l'examen du CAMARI. Toutefois, si la rédaction de ces attestations s'est améliorée en



Parmi ces organismes, 14 ont présenté des candidats à l'épreuve orale initiale en complément de 3 autres (AREVA Pontoise, APAVE Bretagne et APAVE Var) ayant formé des candidats en 2008.

Pour les épreuves orales de renouvellement, 19 organismes ont pris en charge les 80 candidats aux épreuves orales de l'examen de renouvellement (figure 9). 3 organismes n'ont formé qu'un seul candidat alors que seuls 2 (11 pour l'IFAT et 12 pour SGS QUALITEST ORSAY) en ont présenté 10 ou plus.

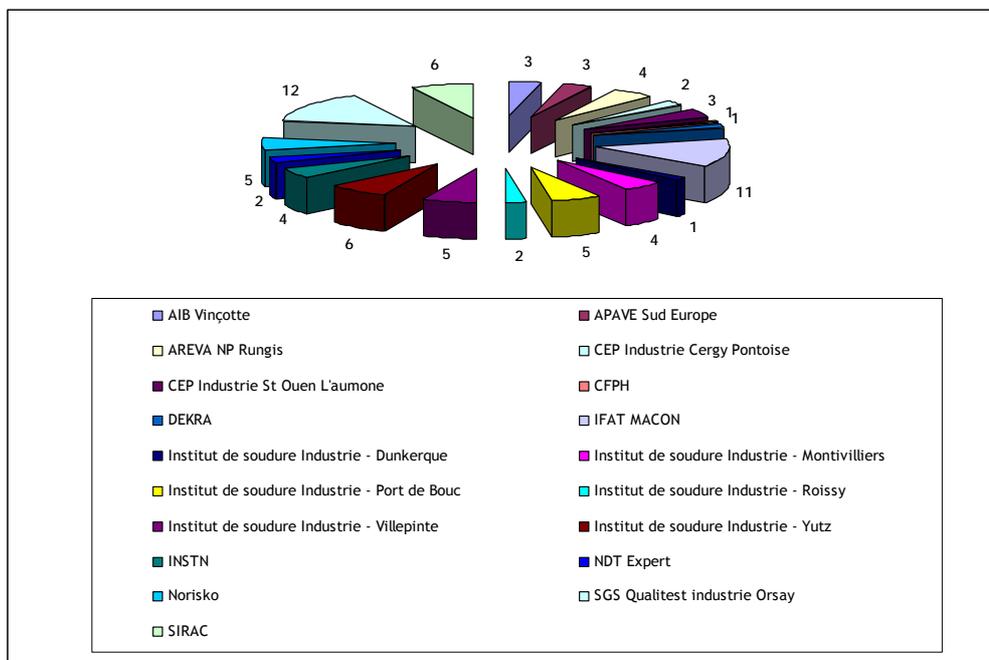


Figure 9 : Nombre de stagiaires formés par chacun des organismes qui ont préparé des candidats à l'examen renouvellement du CAMARI (épreuve orale).

#### Les taux de réussite aux épreuves du CAMARI obtenus par les organismes de formation

Les tableaux 6, 7 et 8 qui suivent présentent les taux de réussite (en %) obtenus par les organismes de formation qui ont préparé des candidats pour l'épreuve écrite (tableau 6) et l'épreuve orale (tableau 7) de l'examen initial et pour l'examen de renouvellement (tableau 8), par option et en pourcentage du nombre de stagiaires qu'ils ont pris en charge (bilans arrêté au 31 décembre 2009).

On peut constater que pour l'épreuve écrite de l'examen initial, ces résultats restent, tout aussi variables d'un organisme de formation à l'autre qu'en 2008. Cette hétérogénéité des taux de réussite entre les organismes de formation se retrouve également pour les épreuves orales de renouvellement. Il faut néanmoins nuancer en tenant compte du nombre de stagiaires accueillis par l'organisme de formation puisque plusieurs organismes n'ont eu aucun reçu mais le plus souvent le nombre de stagiaires qu'ils ont accueillis était très faible (moins de 3).

Les taux d'échec constatés lors de l'examen initial montrent encore en 2009 que la formation préalable semble encore être dispensée aux candidats de manière hétérogène et que ceux-ci l'assimilent de la même façon. Ceci peut expliquer que d'une manière générale, les résultats sont irréguliers d'une session à l'autre tant pour les épreuves écrites que les épreuves orales alors que les exigences sont restées les mêmes. De plus, les candidats comme les employeurs ne semblent pas s'être encore complètement appropriés les nouvelles modalités de l'examen. Par exemple, certains candidats arrivent en effet le jour de l'examen pour découvrir ce qui les attend alors que l'IRSN a

détaillé les modalités de l'examen dans différents documents disponibles sur son site internet à leur intention et de celle de leurs employeurs (bulletin d'inscription, fiches d'informations, règlement...). Il convient d'insister sur le fait que la réussite à l'examen dépend à la fois de la qualité de la formation qui a été dispensée au candidat mais aussi bien sûr de son implication personnelle.

Organisme de formation	Option RX			Option gammagraphie			Option accélérateur		
	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%
AFPA Liévin	9	0	0	7	5	71,43	-	-	-
AIB Vinçotte	6	3	50	3	2	66,67	-	-	-
APAVE	1	0	0	2	1	50	-	-	-
APAVE LILLE	3	1	33,33	3	2	66,67	-	-	-
APAVE Nord Ouest	6	3	50	5	0	0	-	-	-
APAVE Parisienne	3	0	0	3	1	33,33	-	-	-
APAVE Sud Europe	6	2	33,33	5	4	80	-	-	-
APERCORA	0	0	0	0	0	0	24	17	70,83
AREVA NP Rungis	8	4	50	5	3	60	-	-	-
CEP Industrie Cergy Pontoise	5	3	60	3	2	66,67	-	-	-
CEP Industrie St Ouen L'Aumone	9	5	55,56	7	0	0	-	-	-
CFPH	7	4	57,14	6	5	83,33	-	-	-
ENIM CPSA	8	5	62,50	5	3	60	-	-	-
EURO TECHNI CONTRÔLE	11	6	54,55	9	6	66,67	-	-	-
IFAT MACON	21	15	71,43	16	12	75	30	20	66,67
Insavalor	8	6	75	6	4	66,66	-	-	-
Institut de soudure industrie	4	1	25	5	2	50	-	-	-
Institut de soudure Industrie Dunkerque	12	9	75	9	7	77,78	-	-	-
Institut de soudure Industrie Le Lardier St Lazare	6	3	50	4	3	75	6	4	66,67
Institut de soudure Industrie Montivilliers	21	16	76,19	18	15	83,33	-	-	-
Institut de soudure Industrie Port de Bouc	14	8	57,14	11	7	63,64	10	0	0
Institut de soudure Industrie Roissy	18	12	66,67	14	10	71,43	8	4	50
Institut de soudure Industrie St Priest	13	7	53,85	8	5	62,50	-	-	-
Institut de soudure Industrie Villepinte	12	7	58,33	10	6	60	-	-	-
Institut de soudure Industrie Yutz	9	6	66,67	8	5	62,50	-	-	-
Méca futur	3	1	33,33	2	1	50	-	-	-
NDT Expert	4	3	75	2	1	50	-	-	-
Norisko	5	4	80	7	5	71,43	-	-	-
SGS Qualitest industrie Orsay	15	8	53,33	12	11	91,67	19	12	63,16
SIRAC	4	2	50	4	2	50	-	-	-
VDB SARL	5	3	60	3	2	66,67	-	-	-
INSTN	1	0	0	1	0	0	-	-	-

Tableau 6 : Taux de réussite par organisme de formation (épreuve écrite)

Organisme de formation	Option RX			Option gammagraphie			Option accélérateur		
	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%
APAVE	1	1	100	-	-	-	-	-	-
APAVE Bretagne	1	1	100	1	1	100	-	-	-
APAVE Nord Ouest	1	0	0	-	-	-	-	-	-
APAVE VAR	1	1	100	-	-	-	-	-	-
APERCORA	-	-	-	-	-	-	12	11	91,67
AREVA NP Rungis	4	3	75	4	3	75	-	-	-
CEP Industrie Cergy Pontoise	1	0	0	-	-	-	-	-	-
CEP Industrie St Ouen L'Aumone	3	2	66,67	3	3	100	-	-	-
CFPH	1	0	0	1	0	0	-	-	-
IFAT MACON	3	2	66,67	4	3	75	3	3	100
Institut de soudure Industrie Dunkerque	1	0	0	1	0	0	-	-	-
Institut de soudure Industrie Montivilliers	2	1	50	8	6	75	-	-	-
Institut de soudure Industrie Roissy	6	5	83,33	4	4	100	-	-	-
Institut de soudure Industrie St Priest	5	4	80	5	4	80	-	-	-
Institut de soudure Industrie Villepinte	1	1	100	1	0	0	-	-	-
Institut de soudure Industrie Yutz	1	1	100	1	1	100	-	-	-
Norisko	4	3	75	4	4	100	-	-	-
SGS Qualitest industrie Orsay	3	2	66,67	3	2	66,67	7	7	100

Tableau 7 : Taux de réussite par organisme de formation (épreuve orale initiale)

Organisme de formation	Option RX			Option gammagraphie		
	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%
AIB Vinçotte	3	3	100	3	3	100
APAVE Sud Europe	2	2	100	3	3	100
CEP Industrie Cergy Pontoise	2	2	100	1	1	100
CEP Industrie St Ouen L'Aumone	4	3	75	3	3	100
CFPH	-	-	-	1	1	100
DEKRA	2	2	100	1	1	100
IFAT MACON	8	7	87,50	11	10	90,91
Institut de soudure Industrie-Montivilliers	-	-	-	4	3	75
Institut de soudure Industrie-Port de Bouc	3	2	66,67	4	4	100
Institut de soudure Industrie-Roissy	5	4	80	4	3	75
Institut de soudure Industrie-Yutz	9	8	88,89	6	5	83,33
INSTN	2	1	50	2	1	50
NDT Expert	2	1	50	-	-	-
NORISKO	3	3	100	3	3	100
SGS Qualitest industrie Orsay	16	14	87,50	8	7	87,50
SIRAC	2	0	0	4	3	75
CTE NORDTEST	3	3	100	3	3	100

Tableau 8 : Taux de réussite par organisme de formation (épreuve orale renouvellement)

## 8. Rappel des propositions 2009 de l'IRSN

### Proposition 1-2009

Sur la base de l'expérience acquise en 2009, afin de compléter le caractère générique de la définition de la notion « accélérateur de particules » de l'annexe II de l'arrêté du 21 décembre 2007, l'IRSN établira, à partir des informations en sa possession, une liste (nécessairement non exhaustive), des principales catégories de machines concernées par l'obligation de la détention du CAMARI relevant de cette option en précisant la nature des risques d'exposition associés. Ces catégories pourraient être mentionnées sur les certificats CAMARI comme c'est déjà le cas pour la marque et le type de l'appareil.

### Proposition 2-2009

L'IRSN recommande, en complément de la proposition 1, que la formation de préparation à l'examen initial et de renouvellement pour l'option accélérateur soit complétée pour comporter une présentation des risques spécifiques de contamination externe ou interne liés à l'utilisation de certains types d'accélérateurs de particules comme par exemple les cyclotrons produisant des radionucléides.

### Proposition 3-2009

L'IRSN attirera particulièrement l'attention des candidats sur la validité d'un an du certificat provisoire qu'ils doivent mettre à profit pour subir la période probatoire d'au moins trois mois et l'épreuve orale de l'examen initial en adaptant en conséquence les modèles de la notification de résultat à l'épreuve écrite et du certificat provisoire

### Proposition 4-2009

L'IRSN propose que l'arrêté du 21 décembre 2007 soit adapté pour limiter, si le jury l'estime nécessaire, le CAMARI à des conditions d'utilisation spécifiques de l'appareil qui serait mentionnées sur le certificat lui-même comme c'est déjà le cas pour la marque et le type de l'appareil (article 7).

Enfin, pour mémoire, il est rappelé que l'IRSN n'a pas été informé des suites qui pourraient être données à ses propositions 1, 6 et 7 formulées dans son rapport 2008 (cf. Annexe 3 Rappel des propositions 2008). Elles sont donc maintenues en 2009.

\* \* \*

## 9. Conclusion

L'année 2009 a vu la montée en puissance de l'examen du CAMARI et a permis à l'IRSN d'en améliorer l'organisation en vue d'assurer la mission d'appui au Ministère chargé du travail qui lui a été confiée à partir de juillet 2008.

Au cours de l'année 2009, l'IRSN a enregistré une forte augmentation du nombre de candidats qui a induit celle du nombre de sessions. Le nombre moyen d'inscriptions mensuelles aux épreuves écrites et orales de l'examen est en effet passé de 19 en 2008 à 34 en 2009. En conséquence, l'IRSN a été contraint de renforcer le rythme mensuel des sessions adopté en 2008 et devra encore le renforcer en 2010 si la progression se confirme en organisant 2 sessions écrites et 2 voire 3 sessions orales au moins par mois.

Une synthèse des résultats du bilan annuel 2009 est donnée en annexe 4.

Au vu des résultats relevés en 2009 qui sont dans la lignée de ceux de 2008, les efforts doivent être poursuivis tant par les professionnels de la radiologie industrielle que les formateurs pour renforcer la maîtrise des règles de radioprotection par les candidats au CAMARI.

De son côté, l'IRSN propose plusieurs nouvelles pistes d'amélioration tout en maintenant ses recommandations de 2008. Au titre de ses propositions 2009, l'IRSN demande en particulier que le certificat CAMARI puisse porter mention des conditions d'utilisation spécifiques de certaines installations, en complément des seules caractéristiques des appareils utilisés, comme c'est le cas actuellement, de façon à mieux cerner les domaines de compétence des titulaires du CAMARI.

En ce qui concerne l'option accélérateur de particules, l'IRSN établira une liste des principaux matériels relevant de cette option afin de mieux les identifier, notamment pour mettre en évidence ceux qui peuvent présenter des risques d'exposition interne.

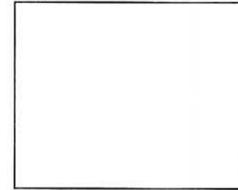
Les différents documents déjà disponibles sur le site internet de l'IRSN (bulletin d'inscription, trame de rapport d'activité, modalités pratiques...) seront révisés pour renforcer l'information des candidats sur l'examen (inscription, épreuves, échéances à respecter...)

Enfin, des mesures seront également prises pour améliorer la protection des cartes CAMARI, notamment en les plastifiant, ce qui devrait également réduire les risques de falsification.

## 10. Annexes

Annexe 1 CERTIFICAT PROVISOIRE

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



# CERTIFICAT PROVISOIRE

d'Aptitude à la Manipulation d'Appareils de Radiologie Industrielle  
Application de l'arrêté du 21 décembre 2007 (article 4)

N° Camp - AAAA - MM - xxxx

Monsieur Xxxx Yyyyy

a satisfait à l'épreuve écrite de contrôle de connaissances du CAMARI

Options :

Générateur électrique de rayons X  
Appareil de radiologie industrielle contenant au moins une source radioactive  
(gammagraphie...)

qui s'est déroulée le JJ/MM/AAAA.

Ce certificat est valable un an, soit jusqu'au JJ/MM/AAAA et permet à son titulaire d'effectuer la période probatoire prévue à l'article 4 de l'arrêté du 21 décembre 2007 pour préparer l'épreuve orale du CAMARI. Durant cette période, son titulaire peut manipuler des appareils de radiologie industrielle appartenant aux options ci-dessus. La manipulation doit s'effectuer sous la surveillance d'un professionnel titulaire d'un CAMARI en cours de validité, responsable des opérations liées à la mise en œuvre des appareils.

Le titulaire doit être porteur du présent certificat lorsqu'il manipule les appareils de radiologie autorisés et il doit être présenté à toute demande des autorités compétentes.

En foi de quoi le présent certificat lui a été délivré pour valoir et servir ce que de droit.

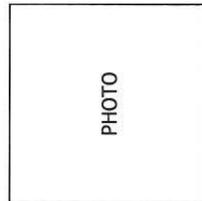
Fait à Fontenay aux roses, le JJ/MM/AAAA

Le Délégué aux enseignements,  
responsable de l'examen CAMARI  
J.P. VIDAL



nom : XXXXX  
prénom : Yyyy  
né le : JJ/MM/AAAA

à :  
domicile :  
Code postal :  
Ville :



Est déclaré titulaire du CAMARI pour les appareils  
ou catégorie(s) d'appareils de radiologie  
industrielle suivant(s) :  
. Générateur électrique - ions X

N° national : CAM-AAAA-MM-XXXX

Date d'expiration du certificat :  
17/06/2014

Fait le : 18/06/2009  
Fontenay-aux-Roses

Signature du titulaire :

SPECIMEN

## Annexe 3 Rappel des propositions du rapport CAMARI 2008 de l'IRSN

### Proposition 1

*L'IRSN, sur la base de l'expérience acquise en 2008, recommande que la formation de renouvellement actuellement d'une durée d'au moins 16h00 soit modulée pour tenir compte du niveau réel de connaissances des candidats (la durée de la formation pouvant alors être identique à celle de la formation initiale) dans la mesure où les candidats à cette épreuve peuvent n'avoir bénéficié d'aucune formation à la radioprotection en radiologie industrielle depuis au moins 9 ans, date du précédent renouvellement de leur CAMARI. Et ce, d'autant plus qu'à l'époque cette formation n'avait pas de caractère obligatoire. L'objectif à atteindre est de faire en sorte que le candidat au renouvellement possède un niveau de connaissances en radioprotection au-moins équivalent à celui atteint lors d'une formation initiale. En conséquence l'élément déterminant est l'atteinte de cet objectif et non uniquement le temps alloué à la formation.*

Proposition restée sans suite et maintenue en 2009

### Proposition 2

*Pour éviter la situation où un candidat souhaite s'inscrire au CAMARI alors que l'échéance de son certificat arriverait à échéance dans un délai inférieur à trois mois, l'IRSN propose que, dès lors que le candidat dépose son dossier de renouvellement avant cette échéance et que son dossier est jugé recevable, ce délai ne court plus car le candidat a bien fait le nécessaire pour demander le renouvellement de son CAMARI. Il n'est en effet plus maître des délais d'inscription à l'examen qui sont gérés uniquement par l'IRSN qui s'engage bien entendu à faire en sorte de pouvoir l'inscrire le plus rapidement possible à une session d'examen. Cet aménagement dicté par des considérations logistiques n'aurait toutefois pas pour effet de proroger le CAMARI du candidat au delà de sa date de validité. Passé cette date et dans l'attente du renouvellement, il n'aurait plus l'autorisation de pratiquer une activité de radiologie industrielle. C'est la raison pour laquelle l'IRSN s'engage à faire tout son possible pour qu'une telle occurrence demeure exceptionnelle.*

Suite donnée : Inscription des candidats à l'épreuve orale de renouvellement dans la limite de 3 mois après l'échéance du certificat CAMARI.

### Proposition 3

*Pour clarifier la situation vis-à-vis du CAMARI des installations de contrôle radiologique des bagages ou du fret, la décision ASN du 29 novembre 2007 devrait être adaptée afin de préciser plus clairement les exigences ou les dispenses pouvant s'appliquer à ces installations.*

Suite donnée : Exclusion des installations de contrôle radiologique des bagages ou du fret du champ par arrêté du 24 novembre 2009 portant homologation de la décision no 2009-DC-0151 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 17 juillet 2009 modifiant la décision no 2007-DC-0074 du 29 novembre 2007 fixant la liste des appareils ou catégorie d'appareils pour lesquels la manipulation requiert un certificat mentionné au premier alinéa de l'article R. 231-91 du code du travail.

### Proposition 4

*Afin de permettre aux organismes de formation d'améliorer la préparation des candidats, l'IRSN leur communiquera en 2009 une liste de thèmes pouvant faire l'objet de questions susceptibles d'être posées lors de l'épreuve écrite du CAMARI. Cette liste de thèmes sera établie à partir du programme de la formation figurant en annexe 1 de l'arrêté du 21 décembre 2007.*

Suite donnée : Mise en ligne en mai 2009 d'une fiche récapitulant les thèmes des questions et exercices de l'épreuve écrite sur le site internet de l'IRSN.

### Proposition 5

*En complément de la proposition 4, l'IRSN joindra, en tant que de besoin, dans la notification des résultats adressés aux candidats, une fiche récapitulant les thèmes ou les familles de questions qui n'ont pas été traités correctement leur permettant de mieux connaître leurs points faibles.*

Suite donnée : Adjonction dès avril 2009 d'un relevé des connaissances à approfondir à la lettre de notification des résultats à l'épreuve écrite.

### Proposition 6

*Une présentation de la conduite à tenir pour constituer le rapport d'activité du candidat au renouvellement de son CAMARI devrait être assurée par les organismes assurant leur formation préalable à l'examen, en s'appuyant sur la trame de rapport établi par l'IRSN et téléchargeable sur son site.*

Proposition restée sans suite et maintenue en 2009

### Proposition 7

*L'IRSN estime nécessaire que soit mieux évalué le degré d'assimilation par les stagiaires de la formation qui leur a été délivrée. Cette évaluation doit être prise en compte pour la délivrance de l'attestation de formation qui devrait comporter des indications sur l'aptitude du stagiaire à passer le CAMARI ou signaler ses éventuels points faibles. En outre, un exemplaire de cette attestation devrait être transmise à l'employeur du stagiaire afin qu'il puisse apprécier de façon objective s'il peut l'inscrire aux épreuves du CAMARI ou s'il faut qu'il envisage de lui faire suivre une formation complémentaire. Au final, il s'agit de faire en sorte que cette attestation ne se résume pas à un simple certificat de présence à un stage de formation.*

Proposition restée sans suite et maintenue en 2009

Annexe 4 Synthèse des résultats 2009

Nombre de candidats : 584 candidats			
<p>➤ Nombre d'inscrits à l'épreuve écrite : 383</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rx : 249</li> <li>• Gamma : 198</li> <li>• Accélérateur : 95</li> </ul> <p>➤ Nombre de réinscriptions à l'épreuve écrite : 59</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rx : 15</li> <li>• Gamma : 40</li> <li>• Accélérateur : 4</li> </ul>	<p>Taux de réussite à l'épreuve écrite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rx : 56,63 %</li> <li>• Gamma : 63,64 %</li> <li>• Accélérateur : 60 %</li> </ul>		
<p>Nombre d'inscrits aux épreuves orales : 142</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initiale : 62</li> <li>• Renouvellement : 80</li> </ul>	<p>Taux de réussite à l'épreuve orale initiale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rx : 69 %</li> <li>• Gamma : 78 %</li> <li>• Accélérateur : 86 %</li> </ul> <p>Taux de réussite à l'épreuve orale de renouvellement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rx : 83 %</li> <li>• Gamma : 91 %</li> </ul>		
<p>Nombre de certificats CAMARI délivrés : 140</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Epreuve orale initiale : 67</li> <li>• Epreuve orale de renouvellement : 73</li> <li>• Défense nationale : 42</li> </ul>	<p>Nombre d'organismes de formation :</p> <p>Epreuve écrite : 32 Epreuve orale : 19</p>		