

The logo for IRSN, featuring the letters 'IRSN' in a bold, sans-serif font. The 'I', 'R', and 'S' are red, while the 'N' is blue.

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

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

Bilan annuel 2011

Organisation, résultats et perspectives

**DIRECTION DE LA STRATEGIE,
DU DEVELOPPEMENT ET DES PARTENARIATS**
Délégation aux enseignements

Demandeurs	Ministère chargé du travail DGT - Autorité de sûreté nucléaire
Référence de la demande	Arrêté du 21 décembre 2007
Numéro de la fiche programme	005-03
Processus de rattachement	R 6-8

**Certificat d'aptitude à la manipulation des appareils
de radiologie industrielle
CAMARI
Bilan annuel 2011**

DSDP/DIR/2012-173

	Réservé à l'unité			Visas pour diffusion	
	Auteur	Vérificateurs		Directeur de la Stratégie, du développement et des partenariats	Directeur Général de l'IRSN
Noms	B. Le Dirac'h	J.P. Vidal	F. Bretheau	M. Schuler	J. Repussard
Dates	3/09/2012	3/09/2012			
Signatures					

DIFFUSION : Libre Interne Limitée

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Auteur	Pages ou paragraphes modifiés	Description ou commentaires
0	3/09/2012	B. Le Dirac'h		Version initiale

LISTE DE DIFFUSION : DIFFUSION LIBRE

Nom	Organisme
M.J.D. COMBEXELLE	Direction générale du travail (DGT) - Ministère chargé du travail
M. A.C. LACOSTE	Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

RESUME : DEPUIS 2008, L'IRSN ORGANISE LES EPREUVES DE L'EXAMEN DU CAMARI (CERTIFICAT D'APTITUDE A LA MANIPULATION D'APPAREILS DE RADIOLOGIE INDUSTRIELLE) DANS LE CADRE D'UN APPUI TECHNIQUE DU MINISTERE CHARGE DU TRAVAIL. CE RAPPORT, EN RAPPELANT LES MODALITES DE L'EXAMEN, L'ORGANISATION MISE EN PLACE PAR L'IRSN, FOURNIT UNE SYNTHESE DES RESULTATS OBTENUS PAR LES CANDIDATS EN 2011. IL DRESSE EGALEMENT UN BILAN SUR LA PERIODE 2008-2011 ET PROPOSE DES AXES D'AMELIORATION.

ABSTRACT : SINCE 2008, IRSN HAS BEEN ORGANIZING THE TESTS OF THE REVIEW OF CAMARI (LICENCE FOR USING RADIOLOGICAL INSTALLATIONS FOR INDUSTRY IN FRANCE) IN TECHNICAL SUPPORT OF THE MINISTRY'S WORK. THIS REPORT, BY REMINDING THE MODALITIES OF THE EXAMINATION, SUPPLIES A SYNTHESIS OF THE RESULTS OBTAINED BY THE CANDIDATES IN 2011. THE EXAM'S ORGANIZATION SET UP BY IRSN, PROVIDES A SUMMARY OF RESULTS OBTAINED BY CANDIDATES IN 2011. IT ALSO PROVIDES THE BALANCE SHEET OVER THE PERIOD 2008-2011 AND SUGGESTS AXES OF IMPROVEMENT.

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

SOMMAIRE

Synthèse du rapport.....	7
Introduction.....	7
1. Les modalités de l'examen du CAMARI	8
1.1. Le champ d'application du CAMARI	9
1.2. Les personnes soumises à la détention du CAMARI.....	9
1.3. Les appareils soumis au CAMARI	9
1.3.1. Cas des appareils déjà soumis au CAMARI avant 2008	9
1.3.2. Cas des appareils non soumis au CAMARI avant 2008	10
1.4. La formation préalable à l'examen.....	11
1.5. Le CAMARI pour les personnels de la Défense Nationale	13
2. Déroulement du contrôle des connaissances	14
2.1. Les modalités d'inscription	14
2.2. Le déroulement des épreuves du CAMARI	15
2.2.1. L'examen initial.....	15
2.2.2. L'examen de renouvellement	19
2.2.3. La notification des résultats du CAMARI	20
3. L'organisation mise en place par l'IRSN.....	20
3.1. Les moyens mis en œuvre	20
3.2. Les jurys des épreuves orales	22
3.3. Les frais d'inscription	23
4. Les relations avec la DGT et les actions d'information	23
4.1. Le comité de suivi DGT/IRSN	23
4.2. Les actions d'information.....	24
5. L'organisation du CAMARI au Maroc	25

6. Les épreuves d'examen en 2011 et les résultats.....	25
6.1. Les candidats et les options	25
6.1.1. L'épreuve écrite de l'examen initial.....	26
6.1.2. Les épreuves orales (examens initial et de renouvellement).....	28
6.2. Les résultats aux épreuves écrites et orales 2011.....	29
6.2.1. Les épreuves écrites.....	29
6.2.2. Les épreuves orales	31
6.3. Commentaires sur les résultats 2011	33
7. Les organismes de formation préparant au CAMARI	36
7.1. Effectifs	36
7.2. Taux de réussite.....	38
8. Bilan des années 2008 à 2011	40
8.1. Effectifs des candidats	40
8.2. Taux de réussite.....	41
8.3. Commentaires	43
9. Conclusion	45
10. Annexes.....	46
Annexe 1 - Rapport CAMARI 2011 du SPRA	46
Annexe 2 - Rappels sur le déroulement de l'examen du CAMARI	58
Annexe 3 - Modèle de certificat provisoire	63
Annexe 4 - Modèle de certificat CAMARI	64
Annexe 5 - Liste des appareils relevant de l'option accélérateur de particules	66
Annexe 6 - Rappel des propositions des rapports CAMARI 2008 à 2011 de l'IRSN	67
Annexe 7 - Synthèse des résultats 2011	71
Annexe 8 - Synthèse des résultats 2008-2011	72

SYNTHESE DU RAPPORT

Avec plus de 2000 candidats inscrits à l'examen et près de 900 cartes délivrées depuis 2008, l'examen du CAMARI organisé par l'IRSN est aujourd'hui rentré dans le parcours de qualification des radiologues industriels.

Des ajustements de ses modalités et des moyens de l'IRSN sont néanmoins à apporter pour le pérenniser.

Reconnaissance du nouvel examen par les candidats et leurs employeurs

Dans l'ensemble, les candidats, leurs employeurs et les organismes de formation se sont globalement appropriés les modalités du nouvel examen qui est devenu une étape désormais prise en considération dans la qualification de radiologue industriel. L'instauration d'une période probatoire entre l'écrit et l'oral est aujourd'hui considérée comme un temps fort dans le déroulement de l'examen et jugé indispensable pour permettre au candidat de mettre en pratique ses connaissances théoriques en bénéficiant de l'expérience professionnelle de son tuteur.

La détention du CAMARI délivré par l'IRSN constitue aujourd'hui un élément de valorisation du métier de radiologue industriel.

Progression des effectifs candidats et des résultats à l'examen

Avec 714 candidats (401 à l'écrit et 313 à l'oral), l'examen du CAMARI a poursuivi sa progression (+7,5 %) en 2011. Globalement, les résultats aux épreuves de l'examen initial (écrit-oral) ont une nouvelle fois progressé (+ 4 à 9 % selon les options). Cette amélioration témoigne d'une implication plus grande des candidats et de leurs employeurs qui commencent à mesurer le niveau d'exigence de l'examen même si des marges de progrès sont encore possibles.

Amélioration de la formation des candidats attendue

Le retour d'expérience montre que les résultats à l'examen pourraient progresser plus rapidement si la formation de préparation préalable était renforcée selon le profil du candidat et véritablement sanctionnée par une attestation basée sur l'atteinte des objectifs pédagogiques requis.

L'échec à l'examen révèle, dans l'ensemble, des insuffisances dans les connaissances de base en radioprotection et dans la perception des risques en radiologie industrielle des candidats qui doivent être prises en compte par les organismes de formation.

Bien entendu, la réussite à l'examen reste également liée, outre l'engagement personnel, à la qualité de l'accompagnement du candidat par son employeur et son tuteur durant la période probatoire.

Des ajustements nécessaires

Le retour d'expérience acquis doit amener à consolider le niveau d'exigence de l'examen à partir des propositions déjà présentées par l'IRSN. Ainsi la formation de préparation à l'examen (durée, contrôle continu des connaissances...), le champ de l'option Accélérateur de particules et les modalités des épreuves (oral renforcé...) mériteraient d'être révisés.

Dimension internationale de l'examen

Avec l'organisation de sessions au Maroc en 2010 puis en 2011, l'examen du CAMARI s'est exporté au-delà des frontières nationales et montre la pertinence du processus dans un contexte national différent, qui pourrait être étendu si d'autres demandes étaient exprimées.

Introduction

L'IRSN est devenu centre national d'examen du Certificat d'Aptitude à la Manipulation des Appareils de Radiologie Industrielle (CAMARI) en juin 2008 avec l'entrée en vigueur de l'arrêté du 21 décembre 2007¹ pris en application de l'article R.4451-55 du code du travail.

L'IRSN organise cet examen en remplacement des Directions régionales du travail et de l'emploi et de la formation professionnelle (DRTEFP), devenues depuis les Directions Régionales des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi (DIRECCTE). Cette action s'inscrit dans le cadre de l'appui technique au ministère chargé du travail (Direction Générale du Travail), avec pour objectif de renforcer la protection des travailleurs mettant en œuvre les techniques de radiologie industrielle qui présentent une réelle potentialité d'accidents. La réforme de cet examen a concerné 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.

Outre l'organisation de l'examen, l'IRSN délivre le certificat qui permet à son détenteur de justifier sa maîtrise des règles essentielles de radioprotection dans le domaine de la radiologie industrielle. Ce certificat est complémentaire de l'obligation existante de formation générale à la radioprotection prévue à l'article R.4451-47 du code du travail.

L'IRSN rend compte de cette activité en présentant le bilan de l'organisation de l'examen et des résultats obtenus par les candidats par options et par organismes de formation et propose des pistes d'amélioration conformément à l'arrêté du 21 décembre 2007 précité (article 10).

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 2007¹ 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 2007² 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 2009³.

¹ 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.

² 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.

³ 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, 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 « 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 opérateurs, s'ils utilisent des appareils qui sont répertoriés dans la liste de l'ASN doivent être titulaires d'un CAMARI.

1.2. Les personnes soumises à la détention du CAMARI

Toute personne qui manipule 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 (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 2007² nécessitent un CAMARI, étant rappelé que cette liste peut être complétée 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. C'est en particulier le cas des appareils de gammagraphie équipés d'une source radioactive ou des générateurs électriques à poste fixe ou mobile, si pour ces derniers, ils fonctionnent sous une tension égale ou supérieure à 200 kV ou ont 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 $\mu\text{Sv/h}$ 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 $\mu\text{Sv/h}$ 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.

Néanmoins, si en conditions normales - et même dans beaucoup de conditions anormales - le fonctionnement de ces appareils exclus du champ du CAMARI en raison de leurs performances insuffisantes, n'expose pas à un niveau significatif sur le plan sanitaire ni l'opérateur ni une éventuelle tierce personne, il reste impératif que, dans tous les cas, l'employeur s'assure que la formation des utilisateurs est suffisante pour prévenir des incidents d'exposition de tierces personnes ou à défaut savoir comment réagir dans de telles situations (article R.4451-47 du code du travail). Tel doit être notamment le cas pour les personnels utilisateurs d'installations de contrôle de bagages ou de fret qui ont été exclues de la liste des appareils soumis au CAMARI par la décision n°2009-DC-0151 du 17 juillet 2009 de l'ASN précitée.

1.3.2. Cas des appareils non soumis au CAMARI avant 2008

Sont ici visés les accélérateurs de particules qui conformément à l'arrêté précité, sont des appareils dans lesquels des particules sont accélérées pour produire des rayonnements ionisants d'une énergie supérieure à 1 mégaelectronvolt (1 MeV). Dans son rapport 2009, l'IRSN avait relevé que l'étendue des appareils que recouvre l'option accélérateur de particules, principal type d'appareil qui est nouvellement soumis au CAMARI depuis 2008, était très large et appelait souvent les opérateurs à s'interroger sur la nécessité d'obtenir le CAMARI pour les utiliser.

La diversité des équipements relevant de l'option accélérateur de particules (générateurs de neutrons, cyclotrons...) dont découle la multiplicité des domaines d'application (radiographie, modification des propriétés de matériaux, exploration du sous-sol, production de radionucléides...) est encore plus nettement apparue en 2011 au travers de la lecture des rapports présentés par les candidats lors de l'épreuve orale renforcée. Elle avait déjà amené l'IRSN, dans ce contexte, à proposer en 2009 (cf. Annexe 5 - proposition 1-2009) de pouvoir mentionner la catégorie de l'appareil (accélérateur de particules linéaire, cyclotron, générateurs de neutrons...) sur les certificats CAMARI qu'il délivre comme c'est déjà le cas pour la marque et le type. Depuis cette date l'IRSN met en ligne sur son site internet (www.irsn.fr/camari) une liste des principaux appareils relevant de l'option accélérateur de particules (linéaire ou circulaire). Cette liste a été complétée par l'ajout d'une dizaine de types d'appareils au cours de l'année 2011.

Néanmoins, l'expérience acquise au cours de l'année 2011 amène une nouvelle fois à s'interroger sur la délimitation du champ de cette option qui couvre des appareils diversifiés et sur la pertinence de disposer du CAMARI pour leur manipulation. En effet, relèvent, par exemple, de cette option, des accélérateurs sous forme linéaire ou circulaire produisant des faisceaux d'électrons ou de photons, utilisés pour des applications particulièrement diversifiées telles la production de radiopharmaceutiques (cyclotrons médicaux), des mesures de densité dans les puits de forage (générateurs de neutrons), le contrôle de chargement par les services douaniers comportant des enjeux en radioprotection de niveaux différents.

L'utilisation de ces appareils, bien qu'ils fonctionnent sur le même principe, implique un environnement de radioprotection qui diffère selon les risques générés (irradiation externe, contamination externe selon le cas). Cependant, la plupart des opérateurs pilotent en routine l'accélérateur de particules à partir d'un poste de

commande qui est le plus souvent déporté par rapport à l'installation elle-même. Ces personnels ne sont, dans ces conditions de travail, pas soumis à un niveau d'exposition qui justifie le plus souvent leur classement dans une catégorie de travailleurs exposés. Bien au contraire, tel n'est pas le cas des opérateurs qui interviennent dans l'installation pour assurer des opérations de maintenance (changement de cibles dans la casemate d'un cyclotron par exemple) et en particulier réaliser des actions de maintenance préventive ou curative qui peuvent impliquer un fonctionnement en mode dégradé de la machine.

De plus, les opérateurs se prévalent le plus souvent d'une qualification (technicien supérieur, ingénieur...) et d'un niveau de formation initiale spécifique qui leur permet de disposer de connaissances en radioprotection plus étendues que le niveau des acquis attendus à l'issue de la formation de préparation à l'examen du CAMARI.

Dans ces conditions, le bénéfice de la détention du certificat CAMARI et de la formation de préparation préalable à l'examen ne constitue pas toujours une plus-value significative pour leur permettre d'assurer leur sécurité et celle de leur environnement dans le cadre de leur activité professionnelle.

Il conviendrait donc que soient précisées les caractéristiques des appareils, qui, compte tenu de leurs conditions d'utilisation (fixe, mobile, poste de commande déporté, avec ou sans convoyeur...), des risques engendrés, de la qualification et des activités des opérateurs (en prenant en compte notamment le caractère connexe de leurs activités par rapport au fonctionnement de l'installation) pour adapter l'examen du CAMARI.

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 à 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.

Dans tous les cas (examen initial ou renouvellement), la durée effective de la formation fixée par l'arrêté précité est minimale et elle peut être adaptée si nécessaire par l'organisme de formation.

Les personnes titulaires des diplômes de brevet de technicien en radioprotection, de technicien supérieur en radioprotection, d'un master en radioprotection ou d'un diplôme équivalent peuvent être dispensées de suivre le module théorique de la formation préparant à l'examen (article 11 de l'arrêté précité).

Dans son rapport CAMARI 2008, l'IRSN avait déjà 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. L'intérêt de cette disposition se justifiant compte tenu de la formation en radioprotection toujours insuffisante ou mal assimilée chez plusieurs candidats ayant sollicité le renouvellement de leur CAMARI, cette proposition, renouvelée dans les rapports 2009 et 2010, reste maintenue en 2011 (cf. Annexe 5 - proposition 1-2008).

Parallèlement, l'IRSN maintient en 2011 également la proposition 2-2009 du rapport 2009 afin que le programme de la formation de préparation à l'examen (initial et renouvellement) qui a été défini par l'arrêté du 21 décembre 2007 soit complété, pour l'option accélérateur de particules, par 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. En effet, seul le risque d'exposition externe dans le cadre de la radioprotection des travailleurs est traité au cours du programme de formation.

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 ses rapports précédents, l'IRSN avait 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. Dans l'ensemble, encore peu d'organismes de formation en 2011 en ont pris acte. L'IRSN rappelle, que dans l'intérêt des candidats, les organismes de formation doivent systématiquement s'assurer que les objectifs pédagogiques ont effectivement été atteints avant de leur délivrer une attestation de formation. A cette fin, il est impératif que les organismes de formation vérifient effectivement l'assimilation des connaissances théoriques par le candidat ainsi que sa capacité à les mettre en œuvre. En effet, l'atteinte des objectifs pédagogiques est importante à établir car ils expriment le savoir-faire du stagiaire, en l'occurrence les aptitudes qu'il doit avoir acquises à l'issue de l'enseignement dont il a bénéficié.

Tout au long de la formation, et plus particulièrement lors du module pratique, le formateur doit régulièrement mesurer les effets de la formation sur le candidat en situation professionnelle, en évaluant la progression de ses aptitudes au regard de critères de performance préalablement fixés. L'organisme de formation devrait donc contrôler par paliers l'assimilation par le candidat des connaissances à acquérir de préférence à une seule évaluation globale en fin de formation ainsi que sa capacité à les mettre en pratique. Il convient, effectivement, en application de l'arrêté précité, de s'assurer que le candidat :

- a acquis les connaissances et « les compétences en matière de radioprotection nécessaire à la prévention du risque radiologique associé à l'appareil qu'il met en œuvre » et
- qu'il est « apte à assurer la sécurité radiologique de l'opération qu'il conduit et à garantir sa protection et celle d'autrui ».

Par conséquent, à défaut de reposer sur les compétences et aptitudes précitées, l'attestation ne devrait pas être délivrée au candidat par l'organisme de formation.

Cette situation conduit l'IRSN à suggérer que l'examen du CAMARI ne soit ouvert qu'aux seuls candidats qui disposent d'un niveau d'études leur permettant d'assimiler la formation obligatoire de préparation à l'examen et d'acquérir les connaissances de base indispensables en radioprotection. Il propose qu'un pré-requis correspondant à un niveau minimal de connaissances générales soit fortement recommandé en préalable de l'inscription à la formation de préparation à l'examen.

Proposition 1-2011

Compte tenu de l'expérience acquise en 2011, l'IRSN propose qu'un pré-requis à la formation initiale de préparation à l'examen du CAMARI soit recommandé.

1.5. Le CAMARI pour les personnels de la Défense Nationale

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 21 décembre 2007 (article 12), l'IRSN est également désigné pour organiser et délivrer le CAMARI pour les personnels de la Défense nationale en bénéficiant, dans ce but, du concours du Service de Protection Radiologique des Armées (SPRA). L'IRSN et le SPRA ont donc 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'un avenant à l'accord-cadre en vigueur entre les deux organismes qui décrit les modalités de l'organisation de l'examen avec pour objectifs d'harmoniser les pratiques et d'imposer un même niveau d'exigences, étant précisé que l'activité du SPRA se limite actuellement à l'option générateur électrique de rayons X.

Le « comité de concertation IRSN-SPRA » s'est réuni le 2 mars 2011 afin de développer les échanges d'informations pour harmoniser de part et d'autre les modalités de l'examen et examiner toutes les questions relatives à l'organisation des sessions d'examen par le SPRA. Cette réunion a permis respectivement à l'IRSN et au SPRA de dresser un premier bilan de l'année 2011 et l'échange de données (sujets d'examen...), la programmation de la participation réciproque aux jurys des épreuves orales (examen initial et de renouvellement).

En 2011, le SPRA a évalué 141 candidats selon la ventilation présentée dans le tableau 1.

Sessions	Nombre de candidats			
	Examen écrit initial	Examen oral		Total
		Initial	Renouvellement	
Janvier	8	2	0	10
Février	8	4	2	14
Mars	3	6	3	12
Avril	2	12	1	15
Mai	0	0	0	0
Juin	2	17	7	26
Septembre	6	8	5	19
Octobre	4	2	7	13
Novembre	10	2	0	12
Décembre	17	1	2	20
Total	60	54	27	141

Tableau 1: Nombre de candidats pris en charge par le SPRA en 2011 - Répartition mensuelle des candidats

Globalement, les taux de réussite sont de l'ordre de 87 % pour l'épreuve écrite, 92,6 % pour les épreuves orales initiale et de renouvellement. Ces taux restent assez comparables à ceux relevés pour l'année 2010. Ils peuvent s'expliquer par l'homogénéité du niveau de formation des candidats ainsi que par leur motivation qui est d'autant plus importante que la réussite à l'examen du CAMARI conditionne la poursuite du cursus de formation plus large que la problématique de la radioprotection dont ils bénéficient.

Au total, en 2011, l'IRSN a délivré 75 certificats CAMARI pour des agents relevant de la Défense nationale :

- 50 certificats après réussite à l'épreuve orale initiale
- 25 certificats après réussite à l'épreuve orale de renouvellement.

En résumé, les résultats aux épreuves de l'examen sont restés stables malgré une baisse de l'effectif des candidats enregistrés par le SPRA au cours de l'année 2011.

Pour les épreuves orales, l'IRSN a été représenté à 2 jurys du SPRA et ce dernier à un jury de l'IRSN en 2011.

Le rapport CAMARI établi par le SPRA pour l'année 2011 est joint en Annexe 1.

2. Déroulement du contrôle des connaissances

2.1. Les modalités d'inscription

La composition du dossier de demande d'inscription qui est fonction de la nature de l'épreuve, est rappelée à l'annexe 2 (Rappels sur le déroulement de l'examen du CAMARI). 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.

Il est rappelé que **tout dossier d'inscription incomplet n'est pas pris en considération** (règlement non effectué, pièces manquantes ou non conformes ...) et est systématiquement renvoyé au demandeur. De plus, le candidat doit avoir impérativement bénéficié de la formation de préparation à l'examen avant l'envoi de son dossier à l'IRSN puisqu'il doit être accompagné de l'attestation de l'organisme de formation qui en apporte la preuve.

L'inscription du candidat à l'examen est d'autant plus retardée que son dossier n'est pas complet avec le risque, si les échéances sont effectivement dépassées (validité d'un an du module pratique de la formation initiale, du certificat provisoire, de 5 ans du certificat définitif), d'être contraint de reprendre le déroulement de l'examen à son commencement, c'est-à-dire en s'inscrivant à l'épreuve écrite initiale.

Avec la mise en ligne en 2011 de nouvelles versions du bulletin d'inscription et de documents révisés en 2010, dans l'ensemble, l'information des candidats sur les modalités de l'examen du CAMARI (inscription, déroulement des épreuves, notification des résultats) s'est améliorée puisqu'ils ont présenté, globalement, des dossiers de demande d'inscription complets. Seulement un centaine de dossiers ont été renvoyés pour compléments (cf. § 6.1).

L'attention des candidats ainsi que des employeurs a été attirée sur le respect des différentes échéances rappelées dans la note d'informations pratiques et les conditions générales de l'examen soit :

- validité limitée à un an du module pratique de la formation initiale lors de l'inscription à l'épreuve écrite initiale de l'examen ;

- validité limitée à un an et non renouvelable du certificat provisoire délivré par l'IRSN après réussite à l'épreuve écrite en vue de la préparation à l'épreuve orale initiale ;
- inscription à l'épreuve orale de renouvellement au plus tard 3 mois à compter de l'échéance du certificat CAMARI, étant rappelé que ces 3 mois ne valent pas prorogation de la validité du CAMARI.

Ainsi, l'ajout de la mention « Validité limitée à un an et non renouvelable » sur le certificat provisoire délivré au candidat en cas de réussite à l'épreuve écrite, a permis une amélioration, toutefois pas encore assez nette, du respect du délai imposé pour solliciter leur inscription à l'épreuve orale initiale par les candidats (cf. § 2.2.1.).

Malgré la révision des recommandations figurant sur les trames proposées aux candidats pour la préparation du rapport de présentation de l'appareil de radiographie industrielle dans le cadre de l'épreuve orale renforcée (option accélérateur de particules principalement) ou d'activité pour l'épreuve orale initiale ou de renouvellement, les rapports des candidats, restent encore souvent sans personnalisation. **Il faut à nouveau insister sur l'intérêt pour le candidat à disposer d'un véritable support personnalisé et maîtrisé lors de l'épreuve orale devant le jury.**

De plus, compte tenu des dérangements induits par les absences ou demandes de report, parfois à répétition, d'inscription de plusieurs candidats qui se sont révélées pour la plupart sans réelle justification, il y a lieu de rappeler que, dans ces cas, la réinscription d'un candidat à une session ultérieure, n'est possible que dans la mesure des disponibilités.

A noter également que la réinscription à l'épreuve écrite après échec impose au candidat de passer la totalité de l'épreuve, soit le QCM et la série d'exercices pour l'option choisie, ce qui ne semble pas toujours avoir été pris en compte par les candidats.

Sur ces bases, l'IRSN procédera au cours de l'année 2012 à une nouvelle révision des documents (conditions générales de l'examen, bulletin d'inscription...) disponibles sur son site internet (cf. également § 2.2.1. et 2.2.2.). Il sera également apporté sur la carte CAMARI une mention spécifique pour rappeler au détenteur l'interdiction de manipuler après l'échéance de sa période de validité.

Tous les documents relatifs à l'examen du CAMARI sont depuis 2010 mis en ligne dans un dossier spécifique du site de l'IRSN avec accès direct : www.irsn.fr/camari à l'attention des candidats et de leurs employeurs.

2.2. Le déroulement des épreuves du CAMARI

2.2.1. L'examen initial

➤ L'épreuve écrite

Depuis 2008, la durée de l'épreuve écrite était comprise entre 1h30 pour une option (QCM & série d'exercices), 2h15 pour 2 options et 3 heures pour 3. Compte tenu de l'expérience acquise, il est apparu nécessaire d'augmenter la durée des épreuves en 2011. Le candidat dispose d'un quart d'heure supplémentaire pour répondre au questionnaire et résoudre les exercices soit :

- 1h45 pour une seule option
- 2h30 pour 2 options
- 3h15 pour 3 options.

La réussite à cette épreuve requiert la moyenne au questionnaire (au moins 15 bonnes réponses sur 30) et aux exercices de radioprotection opérationnelle (10/20) de l'option choisie. Un certificat provisoire valable un an (cf. modèle en annexe 3) est alors 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.

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

➤ 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 à compter de la date de délivrance du certificat provisoire qui lui a été délivré, une période probatoire d'au moins 3 mois au cours de laquelle il 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, le 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...).

Dans ce but, le candidat doit opérer 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 et de fournir les éléments d'information ou de formation permettant au candidat d'acquérir et de s'approprier les bonnes pratiques de radioprotection en radiologie industrielle.

Le CAMARI détenu par ce professionnel doit, bien sûr, être compatible avec les appareils de radiologie que le candidat est autorisé à manipuler avec son certificat CAMARI provisoire. Le tuteur 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 servant 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/camari). Le rapport et le carnet de suivi du candidat sont indissociables. Ce rapport n'apporte pas toujours l'éclairage nécessaire à l'évaluation du candidat lors de l'épreuve orale par le jury d'examen constitué par l'IRSN. En effet, le carnet de suivi demandé ne permet pas toujours d'apprécier les activités réalisées par le candidat mois par mois au cours de la période probatoire d'une durée de 3 mois qu'il a suivie conformément à l'arrêté du 21 décembre 2007 ainsi que leur régularité.

L'IRSN proposera une nouvelle version du carnet de suivi en conséquence.

Proposition 2-2011

Compte tenu de l'expérience acquise en 2011, l'IRSN proposera une nouvelle version de carnet de suivi pour l'épreuve orale de l'examen initial pour faire apparaître plus clairement le détail et la régularité des activités réalisées par le candidat durant la période probatoire qu'il a suivie.

En 2011, quelques candidats ont déclaré lors de l'épreuve orale qu'ils n'avaient pas, durant la période probatoire, utilisé d'appareils relevant de l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive pour laquelle ils avaient réussi l'épreuve écrite. A défaut de faire valoir une pratique minimale de la radiographie au cours de la période probatoire, le jury a estimé dans chacun des cas ne pas pouvoir faire subir l'épreuve orale à ces candidats. En outre, chaque employeur a été également informé de la décision du jury par courrier afin qu'il prenne les dispositions nécessaires pour ne pas renouveler cette situation finalement préjudiciable au candidat et à son employeur.

➤ **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 qui est d'une durée de l'ordre d'une heure, 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, gestion de situations incidentelles...) 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'étaient 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 passer 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 la connaissance des risques liés à la manipulation de l'appareil concerné et des règles de radioprotection à mettre en œuvre. Dans cette situation, le CAMARI est valable pour une durée limitée à un an, son renouvellement s'effectuant alors selon les dispositions générales applicables pour le renouvellement du CAMARI. Néanmoins cette dérogation ne s'applique plus quand, au sein de l'entreprise qui exploite l'accélérateur de particules, un opérateur a renouvelé son certificat pour 5 ans. C'est le cas de 15 établissements en 2011 dont le responsable a été informé par l'IRSN de cette nouvelle disposition par courrier par l'IRSN.

L'organisation de cette épreuve au cours de l'année 2011, appelle les constats récurrents depuis 2009 :

➤ **Progression du taux d'inscription des candidats à l'épreuve orale initiale :**

Le taux d'inscription à l'épreuve orale des candidats qui ont réussi l'épreuve écrite s'est amélioré en 2011 en passant de 41 (2010) à 47 %, en prenant pour référence l'effectif de candidats (375) ayant subi l'épreuve écrite en 2010 et celui des inscrits à l'épreuve orale initiale en 2011 (175). L'effectif des candidats à l'épreuve orale initiale est ainsi passé de 30 % à 47 % entre 2009 et 2011.

Cette progression peut s'expliquer par la mention relative à son caractère provisoire désormais portée sur le certificat dont la validité est limitée à un an délivré après réussite à l'épreuve écrite (cf. Annexe 3) et l'information donnée à l'occasion de l'accueil des candidats lors de l'épreuve écrite afin qu'ils mettent à profit cette année pour passer la période probatoire d'au moins 3 mois et préparer l'épreuve orale.

Selon les échanges avec quelques entreprises de contrôle non destructif à l'occasion de l'inscription de leurs personnels à l'examen, cet écart pourrait trouver une explication dans le changement d'orientation professionnelle, au profit de la mise en œuvre d'autres techniques de contrôles non destructifs (ressuage,

ultra-sons...), que les candidats pourraient opérer après avoir été confrontés, notamment lors de la période probatoire, aux contraintes de la radiologie industrielle (travail de nuit...).

Quoi qu'il en soit, un certificat provisoire dont la validité est expirée n'autorise en aucun cas la manipulation d'appareils de radiologie industrielle.

L'IRSN étudie, à la demande de la DGT, en raison des enjeux de radioprotection liés à l'activité de radiologie industrielle, les modalités de l'envoi d'une notification confirmant l'échéance du certificat provisoire aux candidats qui n'ont pas passé l'épreuve orale initiale. Dans ces conditions, les candidats ne peuvent plus prétendre à la validation de l'examen du CAMARI.

➤ **Inscription à l'épreuve orale (initiale ou renouvellement) pas suffisamment anticipée :**

Un effectif de candidats, encore non négligeable, sollicite tardivement l'inscription à l'épreuve orale initiale comme de renouvellement soit tout juste avant l'échéance de leur certificat (provisoire ou définitif). Dans ces conditions, les candidats perdent la possibilité d'une réinscription en cas d'échec.

En ce qui concerne l'oral renforcé, de nombreux candidats tardent à passer cette épreuve après leur réussite à l'épreuve écrite, pratiquement deux ans pour certains d'entre eux, sans justification particulière. Or cette épreuve s'inscrit dans un régime dérogatoire à la période probatoire (article 5 de l'arrêté du 21 décembre 2007 précité) pour permettre au candidat de passer successivement l'épreuve écrite et l'épreuve orale sans délai dans l'intervalle. Cette tendance relevée en 2011 a montré qu'elle avait desservi certains candidats qui avaient perdu le bénéfice de l'acquis des connaissances théoriques en radioprotection pourtant antérieurement validées par leur réussite à l'épreuve écrite. De plus, au-delà de 2 ans après la formation initiale (modules théorique et pratique), les candidats ne peuvent plus justifier l'avoir suivie pour être dispensés de la formation spécifique de renouvellement préalable à l'inscription à l'examen de renouvellement, à l'échéance de la validité d'un an de leurs certificats.

Il n'y a donc que des avantages à inviter les candidats à passer l'épreuve orale renforcée dans un délai limité après avoir réussi l'épreuve écrite.

Proposition 3-2011

L'IRSN propose qu'une limite d'un an à compter de la réussite à l'épreuve écrite pour passer l'épreuve orale renforcée soit insérée dans une révision de l'arrêté du 21 décembre 2007. A défaut, le candidat serait contraint de reprendre l'examen à son commencement en sollicitant son inscription à l'épreuve écrite après une nouvelle formation si le module pratique de celle qu'il a suivie date de plus d'un an.

➤ **Rapport d'activité du candidat restant souvent inadapté en l'absence d'une véritable personnalisation :**

L'exigence de ce rapport dans le cadre de l'épreuve orale (initiale et renouvellement) de l'examen du CAMARI est double :

- informer le jury sur l'activité du candidat au sein de l'entreprise qui l'emploie et les actions concrètes conduites par le candidat dans le domaine de la radioprotection en radiologie industrielle,
- servir de support au candidat pour la présentation de son activité à partir d'exemples précis et répondre plus aisément au questionnement du jury.

Ce document reste trop souvent inadapté malgré les recommandations détaillées dans la trame proposée par l'IRSN. En effet, s'il peut comporter des données communes (présentation de l'entreprise et de son activité en radiographie industrielle, inventaire des appareils de radiographie industrielle détenus, organisation générale de la radioprotection...), le rapport demandé ne peut se résumer à une compilation des consignes de sécurité en vigueur dans l'entreprise que les candidats sont parfois incapables d'expliquer et de justifier lors de l'évaluation devant le jury. Le candidat doit impérativement présenter le détail de son activité de radiologie industrielle et son expérience en radioprotection personnelles et s'appuyer sur les opérations auxquelles il a effectivement participé, à illustrer par des photos et des schémas.

2.2.2. L'examen de renouvellement

Dans le cas de cette épreuve orale, outre la connaissance des gestes professionnels nécessaires à la mise en œuvre d'appareils de radiographie conformément aux règles de radioprotection en vigueur du candidat, le jury doit s'assurer que le candidat a effectivement exercé une « activité de radiologie industrielle dans les deux ans qui précèdent la date d'échéance de son CAMARI » (article 8 de l'arrêté du 21 décembre 2007 précité). Afin de vérifier ce point, il est demandé de joindre au dossier d'inscription à l'examen du CAMARI (cf. Annexe 2) les éléments suivants :

- 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 sur 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.

Moins de candidats (cinq) qu'en 2010 (huit) se sont présentés en 2011 à l'examen de renouvellement en déclarant au jury qu'ils n'avaient pas pratiqué depuis moins de 2 ans, contrairement aux termes de l'attestation de leur employeur confirmant le respect de cette condition. Néanmoins, dans ces cas, le jury a, systématiquement, considéré qu'à défaut de disposer de l'expérience requise, ces candidats ne pouvaient pas participer à l'épreuve orale de renouvellement. Cette décision a été portée à la connaissance des candidats concernés et de leurs employeurs par courrier, avec copie à la DGT et à l'ASN (DTS), afin qu'ils prennent les dispositions nécessaires pour ne pas renouveler cette situation.

L'IRSN avait déjà proposé en 2010 (cf. Annexe 6 - proposition 2-2010) d'inviter le candidat à joindre à son rapport une fiche de synthèse permettant de récapituler son activité de radiologue industriel (type de sites, nombres de sites, nombre de tirs réalisés...) sur les 2 dernières années de façon à vérifier en amont le respect de la condition fixée par l'arrêté du 21 décembre 2007 précitée et ensuite éclairer le jury lors de l'examen. La mise en œuvre de cette proposition initialement fixée au mois de décembre 2011, a été reportée en 2012 dans le cadre d'une nouvelle actualisation des formulaires et documents d'information disponibles sur le site internet de l'IRSN à l'attention des candidats (cf. § 2.1.).

L'épreuve orale de renouvellement, comme celle de l'examen initial, 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'IRSN insiste également pour l'épreuve orale de renouvellement sur les avantages pour le candidat de prendre effectivement en charge la rédaction du rapport qu'il aura à présenter devant le jury (cf. § 2.2.1.).

De plus, l'IRSN a vu persister en 2011 les effets de la différence dans l'environnement de radioprotection dont bénéficient les candidats selon qu'ils interviennent sur centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) d'EDF ou sur d'autres sites. En effet, la plupart des candidats qui exercent la radiologie sur un site de type CNPE sont encadrés de manière spécifique, et ont développé une approche de la radioprotection qui ne leur permet pas de se projeter hors de leur environnement habituel de travail. Par conséquent, l'IRSN maintient sa proposition 4-2009 (cf. Annexe 6) afin de pouvoir délivrer un CAMARI limité aux conditions d'utilisation tenant compte de critères tels que l'aménagement de l'installation radiologique (emploi à poste fixe ou mobile, activité industrielle...), comme c'est déjà le cas pour le type (ou une catégorie) d'appareil de radiologie industrielle bien identifié, en application de l'article 7 de l'arrêté du 21 décembre 2007. Cette solution comporte néanmoins des limites puisque 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).

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. Annexe 4) 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, risque qui reste limité avec la plastification du certificat qui est réalisée depuis 2010. La durée de validité du CAMARI est de **cinq ans** 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 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 en parallèle de son employeur par courriel. Cependant, en ce qui concerne l'épreuve orale (initiale et renouvellement), depuis septembre 2011, l'IRSN adresse au candidat, dans un délai de 48 heures, un courriel pour lui annoncer ses résultats afin d'anticiper l'envoi de la notification officielle.

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

3.1. Les moyens mis en œuvre

L'organisation de l'examen du CAMARI est prise en charge depuis 2008, au sein de l'IRSN, par la Délégation aux enseignements (DE) rattachée depuis janvier 2011 à la Direction de la Stratégie, du Développement et des Partenariats (DSDP). L'organisation des épreuves reste maintenue au siège de l'IRSN à Fontenay aux Roses (92) qui n'envisage pas de la délocaliser depuis la tentative, peu concluante, de 2009.

L'IRSN a, dès 2008, mobilisé des moyens spécifiques avec pour objectif de mettre en place un dispositif de nature 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.

Néanmoins, la poursuite de la montée en puissance de l'examen avec l'évolution accrue de l'effectif des candidats (cf. § 6.1. et 8) amène à une situation de surchauffe malgré la répartition de la charge de travail sur une partie des effectifs de la DE renforcé en 2010 par la mise en place d'un poste d'assistante temporaire qui a pu être maintenu en 2011 avec l'ouverture d'un poste sous contrat aidé. En effet, l'organisation de l'examen sous ses différentes composantes (inscription, logistique des sessions, sujets, correction des copies, notification des résultats, communication...) repose sur un effectif et des moyens stables depuis 2010 qu'il est nécessaire de renforcer afin de développer la capacité d'accueil des candidats à l'examen.

Face à la menace d'une fragilisation liée au risque de perte de la maîtrise de l'organisation de l'examen déjà pointée lors de l'audit dont a fait l'objet, en juin 2010, le processus « Organiser l'examen du CAMARI et délivrer les certificats » dans le cadre du renouvellement de la certification ISO 9001 de l'IRSN, plusieurs actions ont été réalisées en vue d'améliorer cette situation.

Il faut noter en particulier :

- **La programmation de sessions supplémentaires** : Il a été procédé en 2011 à la programmation de sessions supplémentaires (épreuves orales principalement) en cours d'année afin de contenir les délais d'attente des candidats pour passer l'examen ; le planning des sessions de 2011 avait pourtant été amendé au vue de l'expérience acquise en 2010. Cette situation a néanmoins ses limites et notamment l'indisponibilité des membres du jury dont les compétences sur lesquelles s'appuient la DE qui ne peuvent être sollicitées sans un minimum d'anticipation. En moyenne, tout au long de l'année, un délai d'attente de 2 (écrit) à 3 mois (oral) pour passer l'examen a été imposé aux candidats.
- **L'adaptation de l'effectif du jury de l'IRSN** : Un appel à candidature a été lancé en cours d'année pour renforcer l'effectif des membres du jury de l'IRSN qui a permis le recrutement d'une dizaine de personnes (cf. § 3.2.).
- **Le renforcement de l'optimisation de la gestion des inscriptions et des résultats** : La livraison en janvier 2011 d'une extension pour le CAMARI du logiciel utilisé pour la gestion des formations organisées en radioprotection et en sûreté nucléaire a renforcé l'optimisation de la chaîne de traitement des dossiers (arrivés, renvoyés) facilitant également leur traçabilité. La mise en place du nouvel outil s'est accompagnée d'une journée de formation dont ont bénéficié les utilisateurs. L'anticipation dans la préparation des sessions d'examen s'est améliorée en permettant une meilleure vision des inscriptions sur plusieurs mois. L'automatisation de l'édition des notifications dont la préparation nécessite moitié moins de temps qu'auparavant raccourcit d'autant le délai d'attente de la communication des résultats aux candidats. Cependant, l'édition des cartes CAMARI reste partiellement automatisée. Si l'accroissement des effectifs de candidats à l'examen ne se stabilise pas, il conviendra d'envisager l'acquisition d'un nouveau logiciel plus performant pour la gestion du CAMARI.

Face à l'évolution de l'effectif des candidats, il sera de plus en plus difficile, malgré l'optimisation des moyens actuellement déployés, de tenir les délais de passage à l'examen si la capacité de l'IRSN à l'organiser n'est pas développée.

L'évolution qui s'impose nécessite une actualisation des tarifs reposant sur le recrutement d'un poste supplémentaire qui aura pour vocation d'apporter plus de fluidité dans la préparation et l'organisation (traitement des dossiers d'inscription, programmation des sessions, réalisation des épreuves, délai pour passer l'examen et pour notifier les résultats...) des épreuves de l'examen (cf. § 3.3.). Par ailleurs, l'IRSN réfléchit à différentes pistes dont certaines d'ordre organisationnel, pour améliorer la gestion des candidats à l'examen.

3.2. Les jurys des épreuves orales

Le jury d'examen mis en place par l'IRSN avec pour rôle l'évaluation des candidats à l'épreuve orale (initiale ou renouvellement) en application de l'article 6 de l'arrêté du 21 décembre 2007, est composé de trois personnes (deux membres de l'IRSN et une personnalité extérieure). Le jury, au cours d'un entretien sous la forme d'un jeu de questions-réponses, s'assure que les candidats 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. C'est la raison pour laquelle, l'IRSN fait appel depuis 2008 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, corps d'inspection...) venant croiser son expérience avec celle des deux autres jurés membres de l'IRSN et spécialistes en radioprotection.

Au total, c'est un vivier d'environ 65 personnes sur lequel s'appuie l'IRSN pour constituer les jurys d'examen.

D'une part, il s'agit de 35 spécialistes provenant notamment d'EDF, de l'APAVE, de l'Institut de soudure, du COFREND, du SPRA, d'inspecteurs de radioprotection de l'ASN, des inspecteurs du travail des DIRECCTE de Rhône Alpes, de PACA et du NORD, Pour des raisons d'impartialité évidentes, les membres du jury ne doivent pas avoir de lien professionnel avec un candidat et ne peuvent donc relever du même employeur ou organisme de formation.

D'autre, au sein de l'IRSN, le recrutement réalisé en 2011 a permis de disposer d'un potentiel de 30 personnes soit 10 supplémentaires par rapport à l'effectif de 2010. Elles sont principalement issues des Directions de la Stratégie, du Développement et des Partenariats (DSDP), de l'Environnement et de l'Intervention (DEI), de l'Expertise Nucléaire de Défense et de la Radioprotection de l'homme (DRPH). Les nouveaux participants ont bénéficié, le 13 septembre 2011, d'une journée de formation qui a permis de rappeler les enjeux de la radioprotection en radiologie industrielle ainsi que le rôle des jurés. Néanmoins, cette ressource interne reste insuffisante compte tenu de l'évolution de l'effectif des candidats à l'examen qui devrait rester soutenue dans les années à venir et notamment à l'approche de l'échéance à 5 ans, en 2013, des premiers certificats délivrés par l'IRSN dès 2008. L'IRSN doit anticiper cette évolution et être en mesure d'y faire face en renfonçant l'effectif de ses jurés. De nouvelles sollicitations sont donc à prévoir.

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.

Chaque membre du jury a été destinataire d'une note d'instruction fixant les modalités de l'évaluation des candidats à l'épreuve orale (initiale et renouvellement) en vue de l'harmonisation nécessaire des règles de notation.

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 :

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 communique chaque année pour avis ces tarifs à la Direction générale du travail (DGT). Comme annoncé dans le rapport 2010, l'IRSN a étudié une actualisation de la tarification actuelle qui est en vigueur depuis 2008 face à la progression continue du nombre de candidats qui lui impose d'adapter ses moyens et développer sa capacité à organiser l'examen en couvrant les coûts correspondants. En effet, en 2008, les moyens nécessaires et l'évaluation du coût de leur mise en œuvre, avaient été dimensionnés à partir de l'hypothèse de base de 400 candidats par an fournie par la DGT qui se révèle dépassée avec la montée en puissance de l'examen. Avec le retour d'expérience, les paramètres de cette hypothèse (nombre de candidats à évaluer sur l'année, durée des épreuves,...) ont nécessité des ajustements et imposé au fil du temps, l'adaptation des modalités de l'examen.

Par conséquent, les frais d'inscription à l'examen doivent être réévalués afin de permettre à l'IRSN, d'une part de couvrir les coûts engagés pour organiser cet examen et, d'autre part de maintenir et d'adapter les moyens qu'il peut actuellement déployer, tant au stade de la préparation que de l'organisation des sessions, pour lui conserver le niveau d'exigence que lui impose sa mission d'appui technique auprès du Ministère chargé du travail. Sur ces bases, une nouvelle tarification a été proposée par l'IRSN à la DGT pour l'année 2012.

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

4.1. Le comité de suivi DGT/IRSN

Dès 2009, un comité de suivi a été installé par la DGT et l'IRSN afin de dresser un bilan sur le nouvel examen et fixer des axes d'amélioration en fonction des difficultés rencontrées. Le comité s'est réuni le 28 juin 2011 et a permis à l'IRSN de dresser à cette occasion un bilan de l'année 2010 et faire part à la DGT des insuffisances relevées

principalement dans la formation des candidats. A cette occasion, l'organisation générale de l'examen adopté n'a pas été remise en cause. Une seconde réunion tenue le 9 décembre 2011 avec des représentants de l'ASN, la DGT, tout en soulignant que le processus d'examen était bien accepté par les entreprises et les candidats, a confirmé que la qualité de la formation des candidats devait être améliorée afin de baisser les taux d'échec sans dégrader le niveau de l'examen.

De leur côté, les représentants de l'ASN ont fait état du retour d'expérience des industriels sur plusieurs points (délai de passage de l'examen, de réception du certificat...) que l'IRSN avait déjà commencé à prendre en compte en procédant notamment à la programmation de sessions d'examen supplémentaires et avec la communication du résultat de l'épreuve orale par courriel au candidat après l'examen sans attendre l'envoi de la notification officielle.

Sur un plan institutionnel, lors de la réunion de suivi de la convention IRSN/DGT du 6 septembre 2011, la DGT a sollicité l'envoi par l'IRSN d'un courrier de rappel sur les conséquences de l'échéance de la validité du certificat provisoire aux candidats qui n'ont pas passé l'épreuve orale, ainsi qu'à leurs employeurs, compte tenu des enjeux liés aux activités de radiologie industrielle et des spécificités de l'examen. En effet, au-delà de l'échéance de son certificat provisoire qui lui a été délivré pour lui permettre de passer la période probatoire et de manipuler des appareils de radiologie industrielle en vue de préparer l'épreuve orale, le candidat perd le bénéfice de sa réussite à l'épreuve écrite et à défaut de pouvoir passer l'épreuve orale, ne peut plus prétendre à la validation de l'examen du CAMARI. L'IRSN étudiera les modalités d'édition de ces courriers d'information et en informera la DGT.

4.2. Les actions d'information

Diverses actions d'information ont été conduites au cours de l'année 2011 afin de continuer à faire connaître les modalités de l'examen du CAMARI tant au travers des publications de l'IRSN que de son site internet.

Des nouvelles versions du formulaire de demande d'inscription ainsi que des notes d'information ont été mises en ligne sur le site de l'IRSN en janvier 2011 pour améliorer l'information des candidats notamment sur la validité limitée à un an non renouvelable du certificat provisoire délivré par l'IRSN en vue de la période probatoire après réussite à l'épreuve écrite.

Néanmoins, l'IRSN renforcera, une nouvelle fois, l'information sur les différents documents (notifications de résultats, certificats CAMARI...) qu'elle édite sur plusieurs points qui sont susceptibles de pénaliser les candidats s'ils ne sont pas pris en compte :

- le respect de l'échéance du certificat provisoire ou à renouveler lors de l'inscription à l'examen qui n'admet pas de dérogation,
- l'interdiction de manipuler des appareils de radiologie après l'échéance du certificat CAMARI.

L'IRSN a également participé au cours de l'année 2011 à plusieurs manifestations qui lui ont notamment permis de présenter un retour d'expérience sur l'examen du CAMARI auprès de différents acteurs impliqués par la radioprotection en radiologie industrielle.

Il faut citer :

- Le forum professionnel « Radiologie industrielle en régions Centre et Limousin » organisée le 7 avril 2011 par la Division d'Orléans de l'ASN,
- La journée « Chartes radiologiques » organisée le 8 avril 2011 par l'ASN et la DGT,

- Les Journées COFREND (Confédération française pour les essais non destructifs) du 24 au 27 mai 2011 à Dunkerque,
- La rencontre autour de la radiologie industrielle et de la charte de bonnes pratiques organisée le 3 novembre par la Division de Marseille de l'ASN et l'Inspection du Travail de la région PACA,
- Le congrès SFRP Sources de rayonnements ionisants du 15 au 16 novembre 2011,
- Le séminaire « L'optimisation des pratiques en radiologie industrielle » organisée le 17 novembre par l'ASN de Nantes et les DIRECCTE Bretagne et Pays de Loire.

Par ailleurs, plusieurs encarts concernant l'examen du CAMARI (bilan annuel, examen du CAMARI au Maroc - cf. § 5) ont été insérés dans diverses publications (revue périodique « Repères », lettre d'information mensuelle...) de l'IRSN ainsi que sur son site internet.

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. 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. Cette demande répond au besoin croissant de l'utilisation des appareils de radiographie industrielle au Maroc. C'est aussi un moyen pour les industriels marocains de simplifier leurs démarches pour envoyer leurs personnels passer cet examen en France. La coopération entre l'IRSN et l'AMS-AP qui n'a pas fait l'objet d'objections de la part des autorités françaises comme marocaines s'est poursuivie en 2011 dans les conditions fixées par la convention initialement signée entre l'IRSN et l'AMS-AP qui a été reconduite en 2011. Pour 2012, le prochain renouvellement sera étudié avec une échéance pluriannuelle afin de pérenniser l'accord.

Après l'épreuve écrite réalisée en 2010, l'IRSN a organisé le 8 décembre 2011, grâce au concours du Centre national des sciences et techniques de l'énergie nucléaire (CNESTEN), sur le site de son Centre des Etudes Nucléaires de la Maâmora (CENM) et compte tenu de la qualité de ses infrastructures et moyens technologiques, une session d'épreuve orale. Cette session a été ouverte aux 5 candidats qui avaient réussi l'épreuve écrite en 2010 pour les options Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et Générateur électrique de rayons X. Ces candidats ont tous réussi l'épreuve orale de l'examen initial.

Selon les informations fournies par l'AMS-AP, compte tenu des besoins de radiologues industriels, une session d'épreuve écrite devrait être organisée dans le courant de l'année 2012.

6. Les épreuves d'examen en 2011 et les résultats

6.1. Les candidats et les options

En 2011, l'IRSN a organisé **79 sessions d'examen (25 épreuves écrites, 54 épreuves orales) qui ont accueilli un total de 714 candidats**. Globalement l'effectif des candidats enregistrés en 2011 a connu une nouvelle progression avec une répartition selon les épreuves et les options proposées pratiquement identique à celle de l'année 2010.

Avec 50 candidats supplémentaires, l'effectif des inscrits à l'examen a augmenté de 7,5 % en passant de 664 en 2010 à 714 en 2011.

De plus, l'effectif des candidats inscrits à l'épreuve écrite reste majoritaire. Quant à la proportion des réinscriptions à l'épreuve écrite, elle a également augmenté alors qu'elle reste très marginale pour l'épreuve orale.

En 2011, l'IRSN a été saisi de **plus de 800 dossiers de demandes d'inscription**. L'amélioration de l'information sur les modalités de l'examen ainsi que du bulletin d'inscription semble avoir permis de limiter le nombre de dossiers incomplets à une centaine en 2011 contre 180 en 2010.

Sessions	Nombre de candidats					
	Examen écrit		Examen oral			Total
	Initial	Réinscription	Initial	Réinscription	Renouvellement	
Janvier	29	4	16	0	5	54
Février	31	8	16	0	8	63
Mars	33	3	12	0	12	60
Avril	38	20	19	0	4	81
Mai	22	9	16	1	7	55
Juin	16	2	16	0	20	54
Juillet	25	4	23	0	11	63
Septembre	57	11	13	0	9	90
Octobre	37	4	13	1	22	77
Novembre	13	7	8	0	21	49
Décembre	19	9	21	0	19	68
Total	320	81	173	2	138	714

Tableau 2: Nombre de candidats par mois

6.1.1. L'épreuve écrite de l'examen initial

La tendance de l'évolution de l'effectif des candidats inscrits à l'épreuve écrite qui a connu un léger fléchissement en 2010, s'est inversée avec une hausse de l'ordre de 7 % (401 candidats en 2011 et 375 en 2010) sans toutefois atteindre celui de 2009 (442 candidats).

Les 25 sessions organisées au cours de l'année 2011 ont donné lieu à 192 inscriptions à l'option Générateur électrique de rayons X et 195 à l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive. En revanche, seulement 80 candidats contre 106 en 2010 ont choisi l'option Accélérateur de particules.

L'organisation générale de l'examen permet à tout candidat de se présenter à l'épreuve écrite pour les 3 options possibles lors d'une même session. Cette situation est restée très limitée en 2011. Sur l'ensemble des inscriptions enregistrées en 2011, 60 % ont concerné l'option Générateur de rayons X, 61 % l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et 25 % l'option Accélérateur de particules.

Hormis pour l'option Accélérateur de particules qui a baissé (- 25 %), cette répartition des inscriptions à l'épreuve écrite correspond à une augmentation plus importante pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive (+ 20 %) que pour l'option Générateur de rayons X (+ 15 %).

Sessions	Examen initial écrit- 1ère inscription					
	Rx		Gamma		Accélérateur	
	Effectif de l'option	% ^(a)	Effectif de l'option	% ^(a)	Effectif de l'option	% ^(a)
Janvier	11	37,93	21	72,41	5	17,24
Février	20	64,52	19	61,29	6	19,35
Mars	17	51,52	25	75,76	5	15,15
Avril	23	60,53	25	65,79	16	42,11
Mai	17	77,27	15	68,18	4	18,18
Juin	8	50	11	68,75	6	37,50
Juillet	14	56	5	20	11	44
Septembre	42	73,68	39	68,42	9	15,79
Octobre	21	56,76	23	62,16	7	18,92
Novembre	2	15,38	2	15,38	10	76,92
Décembre	17	89,47	10	52,63	1	5,26
Total	192	60	195	60,94	80	25

Tableau 3 : Ventilation des inscriptions par option et par mois (1ère inscriptions à l'épreuve écrite)

(a) Pour faciliter la lecture des tableaux 3 ci-dessus et 4 à 6 qui suivent, il est précisé que les pourcentages indiqués sont déterminés par rapport à l'effectif total des candidats inscrits aux sessions de l'examen initial du mois considéré (cf. tableau 2).

Comme en 2010, le nombre d'inscriptions est resté très irrégulier d'un mois à l'autre avec une variation du simple au triple. Ainsi, les demandes d'inscription des candidats sont toujours reçues à l'IRSN, plutôt par vagues, sans réelle répartition homogène au cours de l'année, quelle que soit l'option, ce qui n'est pas sans poser divers de problèmes logistiques.

En ce qui concerne les réinscriptions, si leur nombre a effectivement globalement augmenté (+ 30 %), elles ont principalement concerné l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive (61 %) comme en 2011. Le plus souvent les candidats sollicitent leur réinscription à la session qui suit celle à laquelle ils ont été initialement inscrits, dès la réception de leur notification d'échec à l'épreuve écrite.

Sessions	Examen initial écrit – Réinscriptions					
	Rx		Gammagraphie		Accélérateur	
	Effectif de l'option	% ^(a)	Effectif de l'option	% ^(a)	Effectif de l'option	% ^(a)
Janvier	1	25	1	25	2	50
Février	5	62,50	5	62,50	0	0
Mars	0	0	0	0	3	100
Avril	8	40	17	85	0	0
Mai	6	66,67	4	44,44	0	0
Juin	1	50	1	50	0	0
Juillet	2	50	3	75	0	0
Septembre	7	63,64	7	63,64	1	9,09
Octobre	3	75	2	50	0	0
Novembre	5	71,43	5	71,43	2	28,57
Décembre	5	55,56	5	55,56	1	11,11
Total	43	53,09	50	61,73	9	11,11

Tableau 4 : Ventilation des réinscriptions à l'épreuve écrite par option et par mois

Il convient de rappeler une nouvelle fois que la réinscription à l'épreuve écrite ne donne pas lieu à un examen de rattrapage d'une des épreuves ratées lors de l'examen initial puisque la réussite à l'épreuve écrite reste subordonnée à l'obtention de la moyenne aux QCM et aux exercices de l'option.

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

Au fil de l'année 2011, l'IRSN a organisé 54 sessions d'épreuves orales qui ont regroupé 313 candidats (cf. tableau 2 - § 6.1), soit une augmentation de plus de 8 % par rapport à celui de 2010 (289).

Cet effectif global correspond à 175 inscriptions (184 en 2010) à l'épreuve orale de l'examen initial et à 138 (105 en 2010) à celle de renouvellement.

Les tableaux 5 et 6 ci-après donnent la répartition de ces inscriptions entre les différentes options proposées.

➤ L'épreuve orale de l'examen initial

En 2011, les inscriptions à l'épreuve orale initiale se sont équilibrées entre les options Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et Générateur de rayons X qui était majoritaire entre 2010.

Pour l'option Accélérateur de particules, le nombre d'inscriptions est resté relativement stable avec 52 candidats en 2011 contre 43 en 2010. Sur l'année, les effectifs restent néanmoins relativement variables d'un mois à l'autre avec un écart plus important pour l'option Accélérateur de particules.

Sessions	Rx		Gammagraphie		Accélérateur		Total
	Effectif de l'option	% ^(a)	Effectif de l'option	% ^(a)	Effectif de l'option	% ^(a)	
Janvier	13	81,25	8	50	2	12,50	23
Février	12	75	13	81,25	2	12,50	27
Mars	7	58,33	8	66,670	1	8,33	16
Avril	7	36,84	10	52,63	6	31,58	23
Mai	10	58,82	10	58,82	3	17,65	51
Juin	4	25	6	37,50	10	62,50	20
Juillet	8	34,78	10	43,48	11	47,83	29
Septembre	4	30,77	3	23,08	8	61,54	15
Octobre	8	57,14	7	50	4	28,57	19
Novembre	4	50	5	62,50	2	25	11
Décembre	11	52,38	12	57,14	3	14,29	26
Total	88	50,29	92	52,57	52	29,71	260

Tableau 5 : Ventilation des inscriptions par option et par mois
(1ère inscription à l'épreuve orale initiale et réinscriptions)

A noter qu'en 2011, aucun candidat n'a sollicité une inscription dans le cadre d'une demande d'équivalence au titre de l'article 11 de l'arrêté du 21 décembre 2007 d'un certificat CAMARI obtenu dans l'un des états de l'Union européenne. 2 candidats originaires d'Espagne avaient sollicité cette inscription en 2010.

➤ **L'épreuve orale de l'examen de renouvellement**

Les inscriptions à l'épreuve orale de renouvellement ont connu une hausse de plus de 31 % en 2011 essentiellement au profit de l'option Accélérateur de particules (40 candidats en 2011 contre 5 seulement en 2010).

L'évolution relevée pour l'option Accélérateur de particules correspond à la situation des candidats titulaires depuis 2010 d'un certificat CAMARI d'une validité limitée à un an après réussite à l'épreuve orale renforcée qui se substitue à la période probatoire.

Sessions	Rx		Gammagraphie		Accélérateur		Total
	Effectif de l'option	%(a)	Effectif de l'option	%(a)	Effectif de l'option	%(a)	
Janvier	5	100	5	100	0	0	10
Février	8	100	7	87,50	0	0	15
Mars	9	75	9	75	2	16,67	20
Avril	4	100	4	100	0	0	8
Mai	4	57,14	2	28,57	3	42,86	9
Juin	9	45	10	50	9	45	28
Juillet	5	45,45	6	54,55	4	36,36	15
Septembre	5	55,56	5	55,56	2	22,22	12
Octobre	17	77,27	17	77,27	3	13,64	37
Novembre	9	42,86	9	42,86	10	47,62	28
Décembre	8	42,11	12	63,16	7	36,84	27
Total	83	60,14	86	62,32	40	28,99	209

Tableau 6 : Ventilation des inscriptions par option et par mois à l'épreuve orale de renouvellement

Les effectifs à cette épreuve restent également très variables d'un mois à l'autre ainsi que leur répartition entre les différentes options choisies par les candidats.

6.2. Les résultats aux épreuves écrites et orales 2011

Dans l'ensemble, les taux de réussite, par option, à l'épreuve écrite ont plus progressé que ceux à l'épreuve orale de l'examen initial rapport à l'année 2010. Pour l'examen de renouvellement, la progression enregistrée concerne principalement l'option Accélérateur de particules. A noter que les taux de réussite de 100 % que l'on peut relever, principalement pour l'option Accélérateur de particules, correspondent le plus souvent à un petit effectif de candidats.

6.2.1. Les épreuves écrites

Les taux de réussite sur l'année 2011 à l'épreuve orale initiale sont :

- 55,32 % (52,24 % en 2010) pour l'option Générateur électrique de rayons X,
- 61,63 % (52,91 % en 2010) pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive
- 84,27 % (77 % en 2010) pour l'option Accélérateur.

Les figures 1 à 4 ci-après présentent les résultats par option pour les épreuves écrites et orales.

Cette évolution correspond à une hausse du taux de réussite à l'épreuve écrite plus importante pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive (+ 16,4 %) que pour l'option Générateur

électrique de rayons X (+ 5,8 %). Pour l'option Accélérateur de particules la hausse relevée depuis 2010 s'est maintenue avec une augmentation de l'ordre de 10 %. Ils restent relativement stables d'un mois à l'autre pour l'option Accélérateur de particules.

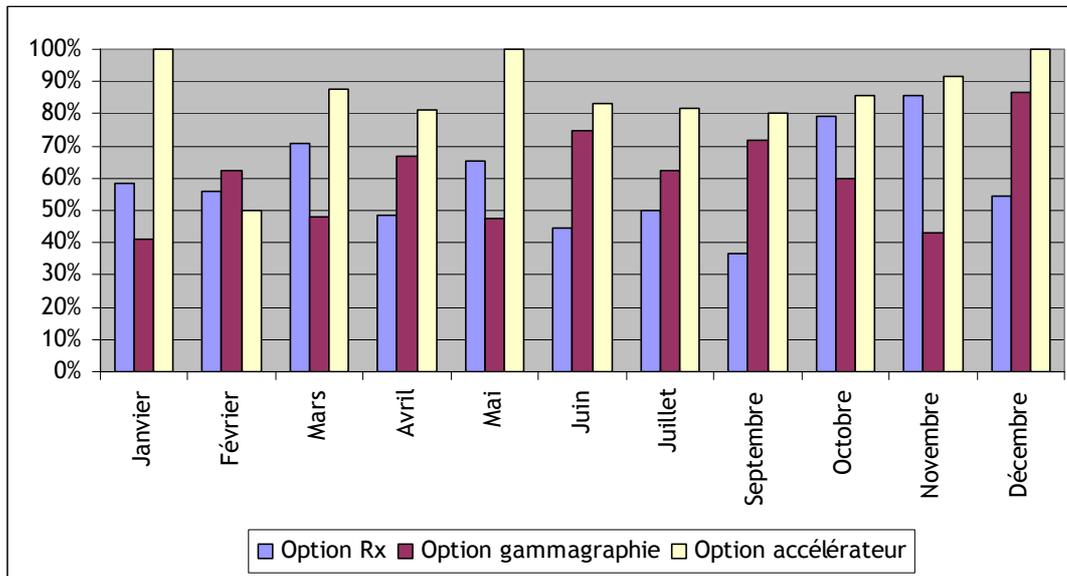


Figure 1 : taux de réussite par option et par mois (épreuve écrite initiale y compris réinscriptions)

A noter que les fourchettes basses des taux de réussite par mois ont également été relevées puisqu'elles sont passées de 28 à 36 % pour l'option Générateur électrique de rayons X et de 14 à 42 % pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive.

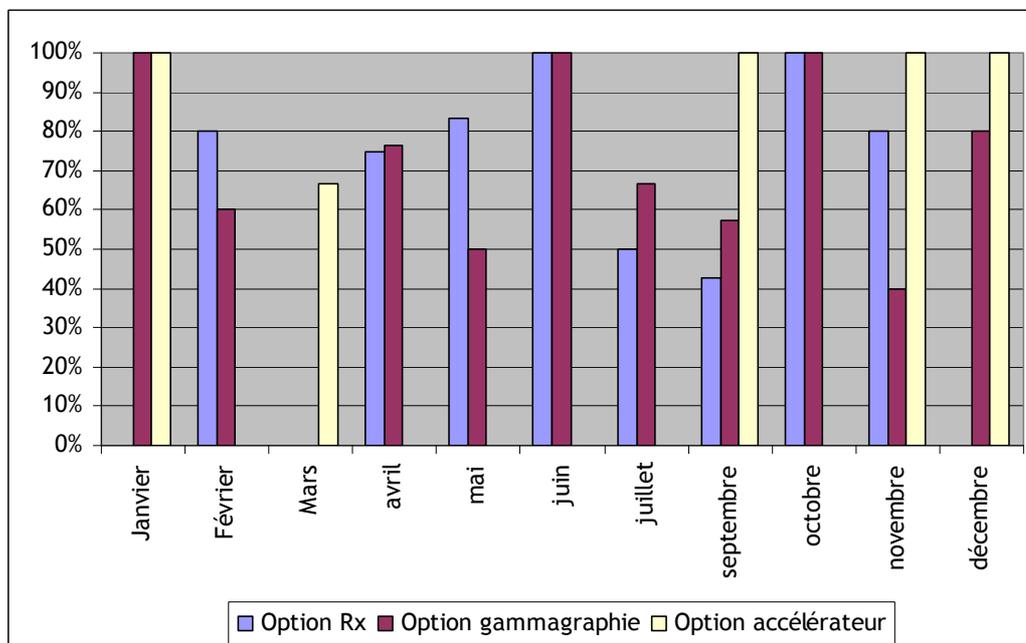


Figure 2 : taux de réussite par option et par mois (réinscriptions à l'épreuve écrite initiale)

Les taux de réussite après réinscription à l'épreuve écrite, sont de l'ordre de 63 % pour l'option Générateur électrique de rayons X, 68 % pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et de 89 % pour l'option pour l'option Accélérateur de particules. Ils ont tous connu une hausse en 2011 plus

significative pour l'option Générateur électrique de rayons X (+ 18 %) que les autres options et sont supérieurs aux taux de réussite des premières inscriptions.

6.2.2. Les épreuves orales

➤ Les épreuves orales de l'examen initial

Les taux de réussite sur l'année 2011 à l'épreuve orale initiale sont :

- 79,55 % (90,83 % en 2010) pour l'option Générateur électrique de rayons X,
- 85,87 % (81,48 % en 2010) pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive
- 92,31 % (95 % en 2010) pour l'option Accélérateur.

Les taux de réussite à l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive a augmenté (+5,3 %), est resté stable pour l'option Accélérateur de particules alors qu'il a baissé de l'ordre de 12 % pour l'option Générateur électrique.

Dans l'ensemble, les fourchettes basses des taux de réussite par mois sont restées stables pour les 3 options.

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

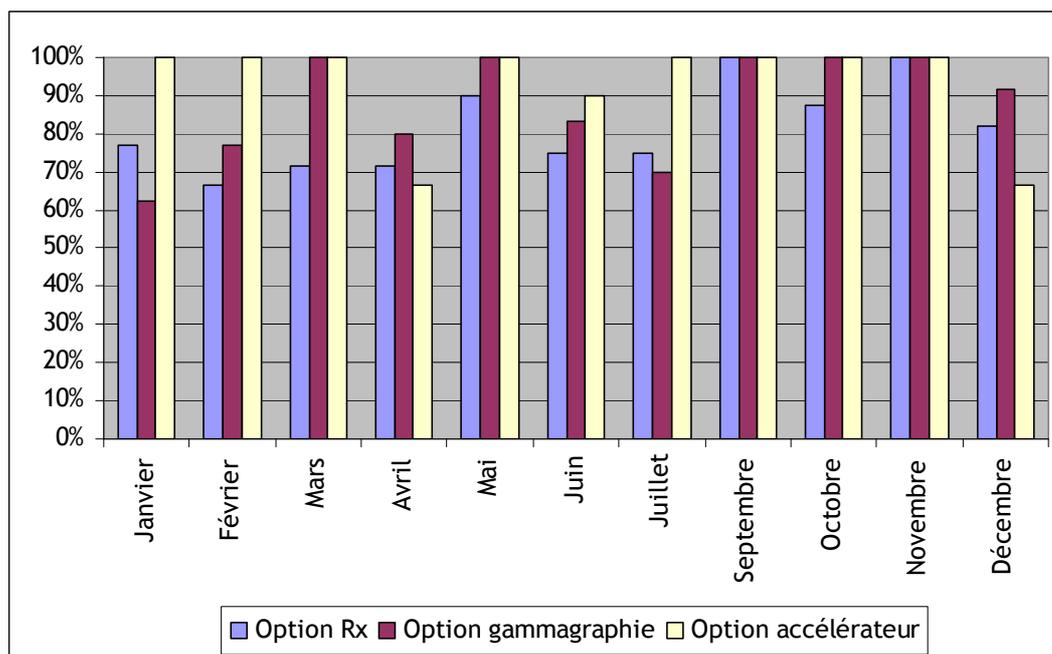


Figure 3 : taux de réussite par option et par mois (épreuve orale initiale y compris réinscriptions)

➤ Les épreuves orales de l'examen de renouvellement

En 2011, les taux de réussite à l'épreuve orale de renouvellement sont de 85,54 % pour l'option Générateur électrique de rayons X, de 80,23 % pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et de 92,5 % pour l'option Accélérateur de particules. Si le taux de réussite a nettement augmenté pour l'option Accélérateur de particules (+ 54,1 %), il est resté relativement stable pour les autres options.

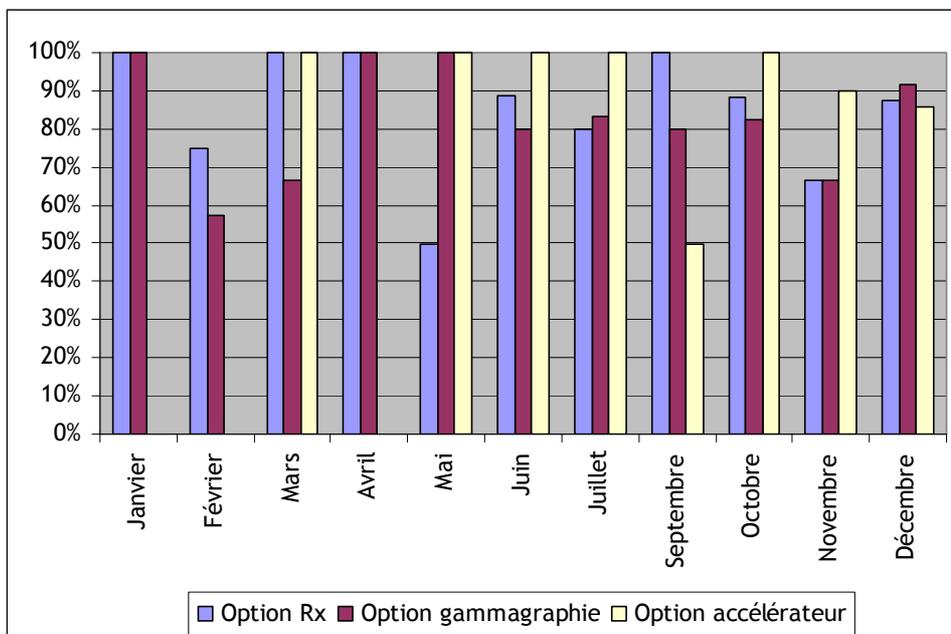


Figure 4 : taux de réussite par option et par mois (épreuve de renouvellement)

Le niveau bas de la fourchette basse des taux de réussite par mois a également augmenté, plus particulièrement pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive puisqu'il a pratiquement doublé. Néanmoins, l'IRSN maintient la proposition relative à l'évaluation du candidat par le tuteur qui l'a accompagné durant la période probatoire dans son rapport 2010 (cf. Annexe 6 - proposition 1-2010). En effet, il reste essentiel que l'employeur s'assure, en liaison avec le tuteur du candidat qui l'a accompagné durant la période probatoire, que ce dernier ait effectivement atteint un niveau de mise en pratique de ses connaissances en radioprotection suffisant avant l'inscription à l'épreuve orale de l'examen initial. A défaut, la période probatoire devrait être alors prolongée autant que nécessaire en l'adaptant au profil du candidat.

En ce qui concerne l'option Accélérateur de particules, l'IRSN a délivré un certificat valable 5 ans à une vingtaine de candidats qui ont réussi l'épreuve orale de renouvellement. Leurs sociétés disposent désormais des services d'une personne titulaire du CAMARI pour l'option Accélérateur de particules en mesure d'assurer l'encadrement de candidats durant la période probatoire d'une durée d'au mois 3 mois prévue par l'arrêté du 21 décembre 2007 (article 4). Dans ces conditions, il n'y a plus lieu de maintenir la disposition dérogatoire remplaçant la période probatoire par une épreuve orale « renforcée » (article 5 de l'arrêté du 21 décembre 2007). Dès lors, les prochaines personnes de ces sociétés souhaitant obtenir le CAMARI option Accélérateur de particules devront suivre la période probatoire prévue pour préparer l'épreuve orale, après réussite à l'épreuve écrite de l'examen initial.

Au total, en 2011, l'IRSN a délivré 351 certificats CAMARI (341 en 2010), 276 pour les candidats des sessions qu'il a organisées et 75 pour ceux relevant de la Défense nationale (cf. § 1.5).

Epreuve	Rx	Gammagraphie	Rx et Gammagraphie	Accélérateur	Rx et Accélérateur	Gammagraphie et Accélérateur	Total
Oral initial	27	33	45	48	2	/	155
Oral renouvellement	22	13	50	34	1	1	121

Tableau 7 : Ventilation des cartes CAMARI délivrées en 2011 (hors Défense nationale)

Hors défense nationale, 155 certificats (166 en 2010) ont été délivrés après réussite à l'épreuve orale initiale et 121 (85 en 2010) après réussite à l'épreuve orale de renouvellement.

Une synthèse des résultats du bilan annuel 2011 figure à l'annexe 7.

6.3. Commentaires sur les résultats 2011

Globalement, en 2011, les taux de réussite ont, dans l'ensemble, progressé tant pour les épreuves écrites et orales de l'examen initial que pour l'examen de renouvellement du CAMARI.

Néanmoins, les insuffisances dans les connaissances de candidats déjà relevées depuis 2008 à l'écrit comme à l'oral persistent et appellent des améliorations.

➤ Les épreuves écrites

Si les résultats des candidats se sont améliorés, avec une progression toute relative pour l'option Générateur électrique de rayons X qui s'apparente plus à une stabilité, ils restent moyens dans les techniques classiques de radiologie industrielle mettant en œuvre une source radioactive ou un générateur électrique de rayons X.

Des marges de progression restent possibles si les connaissances de base en radioprotection attendues des candidats étaient mieux maîtrisées.

En effet, s'ils connaissent les principes de fonctionnement des appareils utilisés en radiologie industrielle, les candidats n'appréhendent pas encore suffisamment les risques liés à leur utilisation à défaut de maîtriser complètement les règles de sécurité, particulièrement en gammagraphie.

Dans l'ensemble, les candidats butent encore sur des notions élémentaires de radioprotection. Ainsi, ils ont toujours des difficultés avec les concepts de base de radioprotection appliqués à la radiologie industrielle concernant notamment la physique des rayonnements ionisants, leurs effets biologiques et la réglementation.

Ne sachant bien manier les différentes unités (Bq, Gray, Sievert) en vigueur, et se référant encore aux anciennes (Ci notamment), beaucoup de candidats ne maîtrisent pas correctement les ordres de grandeur qui servent normalement de référence et pourraient leur éviter des erreurs dans la solution des exercices proposés à l'examen. Tel est également le cas avec les formules de calcul (temps, distance, écran).

La connaissance des dispositions relatives à la signalisation des zones réglementées sont devenues plus précises pour les installations fixes que pour les appareils mobiles. Ainsi, la notion de zone d'opération à délimiter autour des appareils mobiles et les règles d'aménagement associées ne sont toujours pas correctement assimilées alors que l'arrêté zonage du 15 mai 2006 est en vigueur depuis 2006 et que ses dispositions devraient être normalement maîtrisées par les candidats.

En ce qui concerne l'option Accélérateur de particules, le niveau d'études dont se prévalent souvent les candidats leur permet d'aborder l'examen dans des conditions plus favorables et semble expliquer la constance de la progression du taux de réussite à l'épreuve écrite à cette option d'année en année.

En 2010, l'IRSN avait relevé que des candidats s'inscrivaient à 2 options et n'en traitaient qu'une seule pour bénéficier d'un temps supplémentaire à l'épreuve écrite (cf. § 6.4. du rapport 2010). Cette situation n'a pas été observée de manière évidente au cours de l'année 2011.

Néanmoins, la vigilance s'impose compte tenu du risque d'iniquité entre les candidats qu'entraînerait une telle situation si elle se confirmait. Les conditions de remise des sujets d'examen aux candidats devront alors être modifiées. Il n'est effectivement pas acceptable que l'option Générateur électrique de rayons X soit considérée comme « subsidiaire » pour dévoyer les modalités de l'examen.

L'amélioration des taux de réussite après réinscription montre que l'inscription à l'épreuve écrite ne doit pas être précipitée après la formation de préparation obligatoire afin de permettre aux candidats de s'appropriier les connaissances qu'ils doivent démontrer lors de l'examen. Quoi qu'il en soit, la synthèse des connaissances insuffisantes que l'IRSN joint aux notifications de résultats en cas d'échec avant leur réinscription à l'épreuve écrite doit permettre aux candidats de combler leurs lacunes notamment dans le cadre d'une formation complémentaire.

➤ Les épreuves orales

Epreuve orale de l'examen initial

L'amélioration du taux de réussite à l'épreuve orale initiale étant limitée à la seule option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive, cette situation présume d'une insuffisance de la part des candidats dans la mise à profit de la période probatoire pour acquérir de l'expérience sur le terrain.

Dans certains cas, la période probatoire s'est limitée pour le candidat à la réalisation des opérations de préparation des tirs essentiellement (mise en place de la rubalise...) sans pour autant pleinement participer à leur réalisation. Par ailleurs, il s'est avéré parfois, lors des épreuves orales, que le candidat n'avait pas été régulièrement encadré par le tuteur titulaire du CAMARI déclaré sur son carnet de suivi. Or, le choix du tuteur n'est pas à négliger puisqu'il est déterminant pour la réussite à l'examen. Ces situations ne sont pas propices au développement de l'autonomie et de la capacité de réflexion des candidats.

D'autres candidats auraient certainement réussi l'épreuve orale initiale s'ils avaient pu développer leur pratique de la radiologie industrielle en bénéficiant d'une période probatoire supérieure aux 3 mois minimaux.

L'année 2011 a permis de noter, principalement pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive, que les candidats à l'épreuve orale initiale abordaient l'épreuve, dans l'ensemble, avec plus d'autonomie en présentant une meilleure maîtrise de leur rapport d'activité devant le jury d'examen. Cette situation semble témoigner d'un peu plus d'implication des candidats dans la rédaction du document qui ne peut se résumer à un recueil des consignes de sécurité de l'entreprise qui les emploie.

Néanmoins, si l'encadrement dont ils ont bénéficié durant la période probatoire doit leur permettre d'acquérir les gestes professionnels nécessaires à la mise en œuvre d'appareils de radiologie industrielle, les lacunes que montrent les candidats dans l'application des règles de radioprotection (zonage par exemple) résultent, manifestement, d'une maîtrise incomplète de ces règles par la personne compétente en radioprotection de leur entreprise qui est pourtant chargée de leur faire connaître. Ils sont alors amenés à appliquer des consignes imprécises, inadaptées voire erronées (limites des zones réglementées, zone d'opération souvent désignée zone publique à tort....) susceptibles d'induire une mauvaise pratique et de porter atteinte à leur radioprotection. L'IRSN a été amené à attirer l'attention d'employeurs à ce sujet au cours de l'année 2011.

En ce qui concerne l'option Accélérateur de particules, la légère baisse des résultats à l'épreuve orale initiale semble découler de l'absence d'implication dans l'examen de certains candidats dont l'activité ne les amène pas tous à être véritablement sensibilisés à la radioprotection. L'étendue des appareils qui relèvent de l'option Accélérateur de

particules sous-entend une diversité des profils de personnels (responsable de production, ingénieur maintenance, technicien de contrôle qualité...) qui sont impliqués peu ou prou dans le fonctionnement de la machine et développent une approche spécifique de la radioprotection. Cependant, la connaissance le plus souvent précise de leur installation qu'ont dans l'ensemble les candidats qui ont réussi l'épreuve, ne doit pas pour autant permettre à certains de développer une trop grande confiance sur leur capacité à maîtriser la technique. Il est arrivé ainsi que le jury refuse à l'examen un candidat qui n'a pas démontré une conscience du risque radiologique suffisante dans son activité quotidienne (particulièrement quand il s'agit d'opérations de maintenance) qui lui impose de respecter les règles de radioprotection et d'en référer à la personne compétente en radioprotection en cas de situation anormale.

Epreuve orale de l'examen de renouvellement

Pour l'épreuve orale de renouvellement, les taux de réussite relevés en 2010 se sont globalement maintenus en 2011 avec une progression significative pour l'option Accélérateur de particules. Néanmoins, à défaut d'une nette amélioration pour les options Générateur de rayons et Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive, les formateurs doivent continuer à s'interroger sur la formation de préparation à l'examen.

Le plus souvent, en effet, comme pour l'épreuve écrite, l'échec des candidats résulte d'une maîtrise insuffisante des concepts de base de radioprotection appliquée à la radiologie industrielle avec, en particulier de la réglementation de radioprotection malgré l'expérience dont ils peuvent se prévaloir. Les candidats ne maîtrisent pas suffisamment les unités (certains ne connaissent que le curie et le rad) et les ordres de grandeurs pour réaliser rapidement des calculs simples de radioprotection (décroissance radioactive, atténuation du débit de dose par la distance...). Leur esprit d'analyse face à une situation incidentelle peu développé réduit leur capacité à réagir efficacement pour garantir leur sécurité et celle de leur environnement.

Pour bon nombre de candidats, la gestion d'une situation incidentelle se résume au recours de la personne compétente en radioprotection et à l'extension du balisage, sans se rendre compte que cette extension peut être très importante en gammagraphie en cas de blocage du porte-source puisqu'ils n'appréhendent pas correctement la notion de zone d'opération sur chantier et ne disposent pas d'ordres de grandeur auxquels se référer. Malgré une expérience de terrain de plusieurs années, en cas de situation anormale, ils n'ont pas systématiquement à l'esprit le souci de rechercher une solution simple tel le retour du porte-source vers le collimateur, en vue de mettre en sécurité leur appareil pour améliorer leur protection et disposer d'un temps de réflexion sur la situation qu'ils rencontrent. Tel est particulièrement le cas des candidats qui ont développé une culture spécifique de la radioprotection par la pratique de la radiographie dans une seule configuration et éprouvent des difficultés à se projeter dans une autre (poste fixe vers poste mobile sur chantier par exemple,...).

L'utilisation du radiamètre dont ils font preuve montre qu'ils font des mesures par automatisme sans interpréter la valeur du débit de dose ou de dose affichée à l'écran. Si le déclenchement de leur dosimètre opérationnel les informe sur un risque potentiel d'exposition, ils ne sont pas en mesure de l'évaluer s'ils ignorent les seuils d'alerte préétablis sur l'appareil qu'ils détiennent.

De plus, comme pour l'épreuve orale initiale, il faut rappeler que le manque de personnalisation du rapport d'activité des candidats ne leur permet pas de disposer d'un véritable support sur lequel ils devraient pourtant pouvoir s'appuyer lors de l'épreuve orale.

A défaut de maîtriser le contenu de leur rapport, beaucoup de candidats ne sont pas toujours en mesure d'expliquer au jury d'examen les consignes de sécurité, jointes sur la recommandation de leur encadrement, qu'ils devraient normalement connaître.

Dans ces conditions, l'IRSN maintient sa proposition de 2008 en rappelant que les organismes de formation doivent, de manière impérative, renforcer le contrôle de connaissances auxquels ils soumettent les candidats pour s'assurer qu'ils ont effectivement atteint les objectifs pédagogiques requis ainsi que les modalités de constitution du rapport d'activité à l'aide de la trame proposée par l'IRSN, lors du stage de préparation à l'examen (cf. Annexe 6 - proposition 6-2008).

A noter qu'au sein de leur entreprise, l'expérience des candidats pourraient être enrichie par des communications régulières de leur personne compétente en radioprotection sur les situations anormales voire incidentelles survenues en radiologie industrielle en France où à l'étranger.

A noter que, dans l'ensemble, les candidats n'ont pas connaissance de la charte de radiologie industrielle de leur région alors qu'ils peuvent relever d'entreprises qui en sont signataires.

7. Les organismes de formation préparant au CAMARI

En 2011, avec 36 entités au total, le nombre d'organismes préparant à l'examen du CAMARI (épreuve écrite et orale confondues) a légèrement augmenté (+4) en modifiant leur répartition selon le type d'épreuve.

7.1. Effectifs

Compte tenu du brassage intervenu avec l'arrivée de nouveaux organismes et la cessation de l'activité d'autres structures de formation, **33 organismes** (26 en 2010) **ont assuré la formation de 401 candidats** (y compris les candidats réinscrits) **qui se sont présentés aux épreuves écrites de l'examen initial**. **29 organismes** (28 en 2010) **ont assuré la formation de 313 candidats** (y compris les candidats réinscrits) **qui se sont présentés aux épreuves orales (initial et renouvellement) de l'examen**.

Dans l'ensemble l'effectif moyen de stagiaires par organismes de formation a diminué pour l'épreuve écrite (14 en 2010 et 12 en 2011) et s'est maintenu pour l'épreuve orale (10 en 2010 et 2011).

Néanmoins, en 2011 la fourchette des effectifs est passée de 1 à 42 (1 à 52 en 2010) pour l'épreuve écrite et de 1 à 43 (1 à 17 en 2010) pour l'épreuve orale. 20 organismes (13 en 2010) ont présenté plus de 10 candidats à l'épreuve écrite et 17 à l'épreuve orale (19 en 2010).

Les figures 8 et 9 présentent la répartition des candidats inscrits aux épreuves écrites et orales entre les différents organismes de formation.

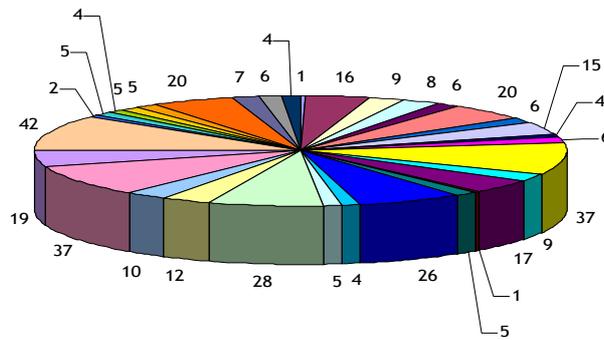


Figure 8 : Nombre de stagiaires formés par chacun des organismes qui ont préparé des candidats à l'examen initial du CAMARI (épreuve écrite)

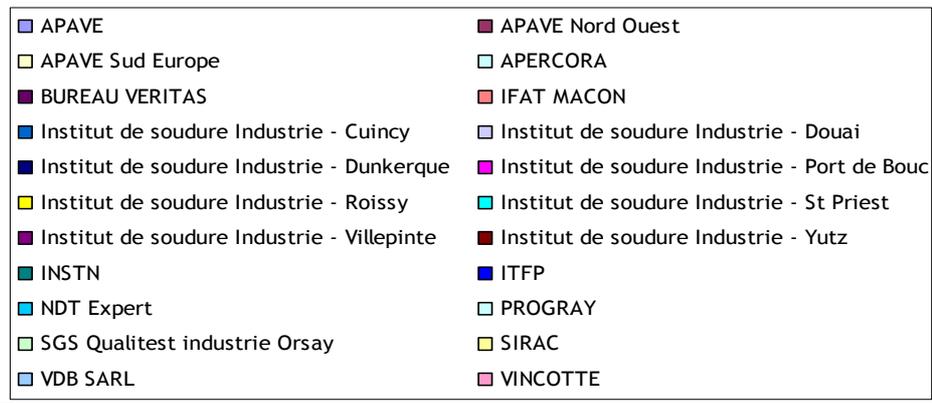
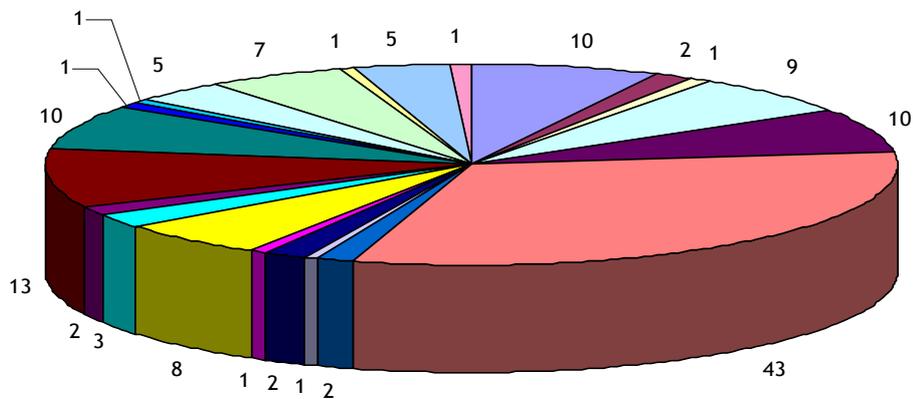


Figure 9 : Nombre de stagiaires formés par chacun des organismes qui ont préparé des candidats à l'examen de renouvellement du CAMARI (épreuve orale)

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. Par conséquent, d'une part, les industriels doivent être vigilants sur le profil des personnels qu'ils souhaitent inscrire au CAMARI et, d'autre part, mieux s'assurer des acquis des candidats (cf. Annexe 6 - proposition 7-2008).

7.2. Taux de réussite

Les tableaux qui suivent présentent les taux de réussite (en %) obtenus par les organismes de formation qui ont préparé des candidats pour :

- l'épreuve écrite (tableau 7),
 - l'épreuve orale (tableau 8) de l'examen initial
 - et pour l'examen de renouvellement (tableau 9)
- selon les options possibles.

Organisme de formation	Option Rx			Option gammagraphie			Option accélérateur		
	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%
ADH	-	-	-	-	-	-	1	1	100
AFPA Liévin	16	8	50	16	13	81,2	-	-	-
APAVE	7	6	85,7	2	1	50	-	-	-
APAVE Nord Ouest	5	2	40	7	3	42,8	-	-	-
APAVE Parisienne	3	1	33,3	3	2	66,6	-	-	-
APAVE Sud Europe	8	7	87,5	18	13	72,2	-	-	-
APERCORA	-	-	-	-	-	-	6	5	83,3
BUREAU VERITAS	12	7	58,3	10	7	70	2	2	100
DEKRA	3	1	33,3	3	2	66,6	-	-	-
ENIM CPSA	4	2	50	6	5	83,3	-	-	-
IFAT MACON	25	18	72	22	14	63,6	4	4	100
Institut de soudure Industrie - Ambarès	5	4	80	3	3	100	4	4	100
Institut de soudure Industrie -Cuincy	5	3	60	15	4	26,6	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Douai	1	1	100	-	-	-	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Dunkerque	5	3	60	-	-	-	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Gonfreville	24	4	16,6	24	13	54,1	4	3	75
Institut de soudure Industrie - Montivilliers	-	-	-	4	2	50	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Nouméa	2	1	50	5	2	40	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Port de Bouc	14	7	50	19	16	84,2	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Roissy	8	5	62,5	7	3	42,8	3	3	100
Institut de soudure Industrie - St Priest	4	2	50	4	3	75	6	6	100
Institut de soudure Industrie - Villepinte	24	12	50	20	10	50	10	9	90
Institut de soudure Industrie - Yutz	17	12	70,5	7	7	100	2	2	100
INSTN	13	8	61,5	12	11	91,6	28	22	78,5
ITFP	1	1	100	2	1	50	-	-	-
NACRE	-	-	-	-	-	-	5	2	40
NDT Expert	4	4	100	1	0	0	-	-	-
PROGRAY	-	-	-	-	-	-	5	4	80
RG.CFE	4	0	0	5	0	0	-	-	-
SGS Qualitest industrie Orsay	2	2	100	12	7	58,3	8	8	100
SIRAC	9	1	11,1	10	1	10	1	0	0
VDB SARL	6	4	66,6	4	4	100	-	-	-
VINCOTTE	4	4	100	4	4	100	-	-	-

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

Organisme de formation	Option Rx			Option gammagraphie			Option accélérateur		
	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%
AFFA Liévin	11	7	63,6	13	10	76,9	-	-	-
APAVE	3	2	66,6	-	-	-	-	-	-
APAVE Nord Ouest	1	1	100	1	1	100	-	-	-
APAVE Sud Europe	-	-	-	1	1	100	-	-	-
APERCORA	-	-	-	-	-	-	14	14	100
BUREAU VERITAS	1	1	100	2	2	100	-	-	-
CFPH	3	2	66,6	1	0	0	-	-	-
CNESTEN	-	-	-	5	5	100	-	-	-
ENIM CPSA	2	2	100	3	3	100	-	-	-
IFAT MACON	21	20	95,2	15	13	86,6	5	4	80
INSAVALOR	1	1	100	-	-	-	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Le Havre	1	1	100	-	-	-	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Montivilliers	-	-	-	3	3	100	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Port de Bouc	6	4	66,6	5	3	60	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Roissy	19	13	68,4	17	15	88,2	17	16	94,1
Institut de soudure Industrie - St Priest	-	-	-	-	-	-	1	1	100
Institut de soudure Industrie - Villepinte	1	1	100	3	3	100	1	1	100
Institut de soudure Industrie - Yutz	6	5	83,3	6	6	100	4	4	100
INSTN	3	3	100	7	7	100	8	6	75
PROGRAY	-	-	-	-	-	-	2	2	100
SGS Qualitest industrie Orsay	8	6	75	9	6	66,6	-	-	-
SIRAC	1	1	100	1	1	100	-	-	-

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

Organisme de formation	Option Rx			Option gammagraphie			Option accélérateur		
	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%	Inscrits	Admis	%
APAVE	7	5	71,4	6	6	100	-	-	-
APAVE Nord Ouest	1	1	100	1	1	100	-	-	-
APAVE Sud Europe	-	-	-	1	1	100	-	-	-
APERCORA	-	-	-	-	-	-	9	7	77,7
BUREAU VERITAS	10	8	80	9	6	66,6	-	-	-
IFAT MACON	22	18	81,2	25	18	72	17	16	94,1
Institut de soudure Industrie -Cuincy	2	2	100	2	2	100	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Douai	1	0	0	1	0	0	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Dunkerque	2	2	100	2	2	100	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Port de Bouc	1	1	100	1	1	100	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Roissy	6	5	83,3	5	4	80	1	1	100
Institut de soudure Industrie - St Priest	3	2	66,6	3	2	66,6	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Villepinte	2	2	100	1	1	100	-	-	-
Institut de soudure Industrie - Yutz	7	7	100	10	8	80	2	2	100
INSTN	2	2	100	2	2	100	8	8	100
ITFP	1	1	100	1	1	100	-	-	-
NDT Expert	1	1	100	-	-	-	-	-	-
PROGRAY	5	5	100	5	5	100	-	-	-
SGS Qualitest industrie Orsay	3	3	100	4	3	75	3	3	100
SIRAC	1	1	100	1	1	100	-	-	-
VDB SARL	5	4	80	5	4	80	-	-	-
VINCOTTE	1	1	100	1	1	100	-	-	-

Tableau 9 : Taux de réussite par organisme de formation (épreuve orale renouvellement)

Globalement, les taux de réussite des organismes de formation ont été meilleurs dans la préparation à l'épreuve orale qu'à l'épreuve écrite.

Ainsi, pour l'épreuve écrite, 6 organismes sur 28 (10/22 en 2010) ont eu plus de 50 % de réussite à l'option Générateur électrique de rayons X, 7/27 (6/19 en 2010) à l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et 1/15 (3/11 en 2010) à l'option Accélérateur de particules.

Pour l'épreuve orale (renouvellement), 19 organismes sur 20 (21/21 en 2010) ont eu plus de 50 % de réussite à l'option Générateur électrique de rayons X, 19/20 (19/20 en 2010) à l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et 6/6 (2/2 en 2010) à l'option Accélérateur de particules.

De manière récurrente, les résultats aux épreuves de l'examen et particulièrement pour l'épreuve écrite restent depuis 2008, tout aussi variables d'un organisme de formation à l'autre, même s'il faut nuancer en tenant compte du nombre de stagiaires accueillis.

Ces résultats confirment que la formation préalable reste d'année en année dispensée aux candidats de manière hétérogène et que leur niveau d'assimilation est aussi très disparate. 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.

Il convient d'insister une nouvelle fois 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 et de celle de son employeur.

8. Bilan des années 2008 à 2011

Depuis 2008, si les effectifs ont considérablement augmenté et les résultats à l'examen initial (total écrit-oral) se sont globalement améliorés. La synthèse des résultats pour la période de juillet 2008 à décembre 2011 figure à l'annexe 8.

8.1. Effectifs des candidats

Depuis 2008, l'IRSN a inscrit plus de 2000 candidats à l'examen du CAMARI qui se sont répartis entre 81 sessions d'épreuves écrites et 104 sessions d'épreuves orales. Avec 97 candidats en 2008 et 714 en 2011, l'effectif annuel des inscrits a progressé de plus de 600 % et l'effectif moyen mensuel de 234 % en passant de 19 à 64 candidats.

En année pleine, cette évolution correspond à une augmentation de l'ordre de 13 % entre 2009 et 2010, de 7,5 % de 2010 à 2011.

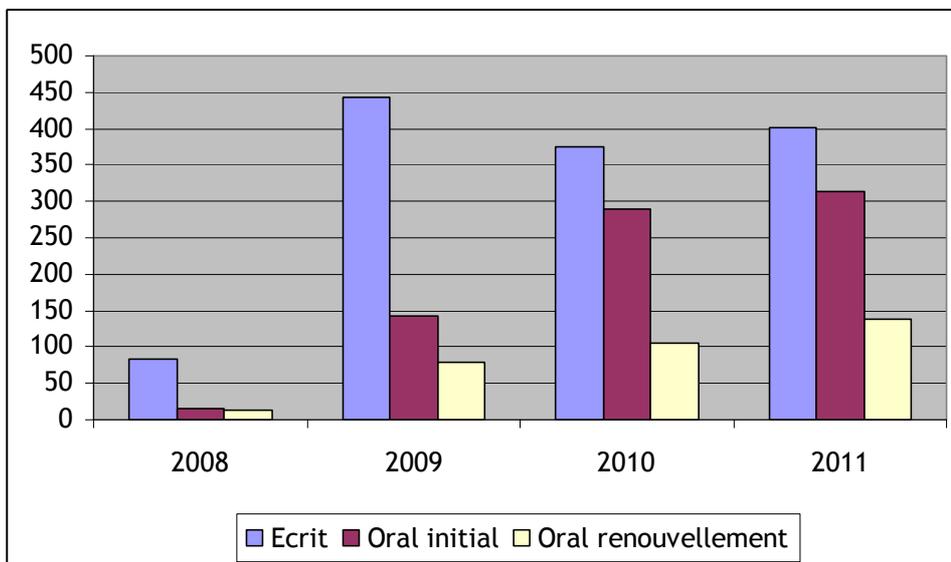


Figure 10 : évolution des inscriptions à l'examen entre 2008 et 2011

Sur la période 2008-2011, les inscriptions ont plus particulièrement progressé pour l'épreuve écrite (80 à 1301 candidats) que pour l'épreuve orale initiale et renouvellement (15 à 759 candidats). En année pleine et selon les options, pour l'épreuve écrite, la progression a été plus forte pour les options Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et que l'option Accélérateur de particules compte tenu du fléchissement pour cette dernière entre 2010 et 2011. Pour l'épreuve orale, l'augmentation à relever concerne plus principalement l'épreuve orale initiale pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive qui traduit la légère amélioration du taux d'inscription des candidats à cette épreuve après réussite à l'épreuve écrite (cf. § 2.2.1.).

8.2. Taux de réussite

Entre 2008 et 2011, les taux de réussite à l'examen initial (total écrit-oral) ont tous augmenté : + 5 % pour l'option Générateur électrique de rayons X, + 3,3 % pour l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive et + 6 % pour l'option Accélérateur de particules.

Les figures 11, 12 et 13 présentent l'évolution des résultats par type d'épreuve et option entre 2008 et 2011.

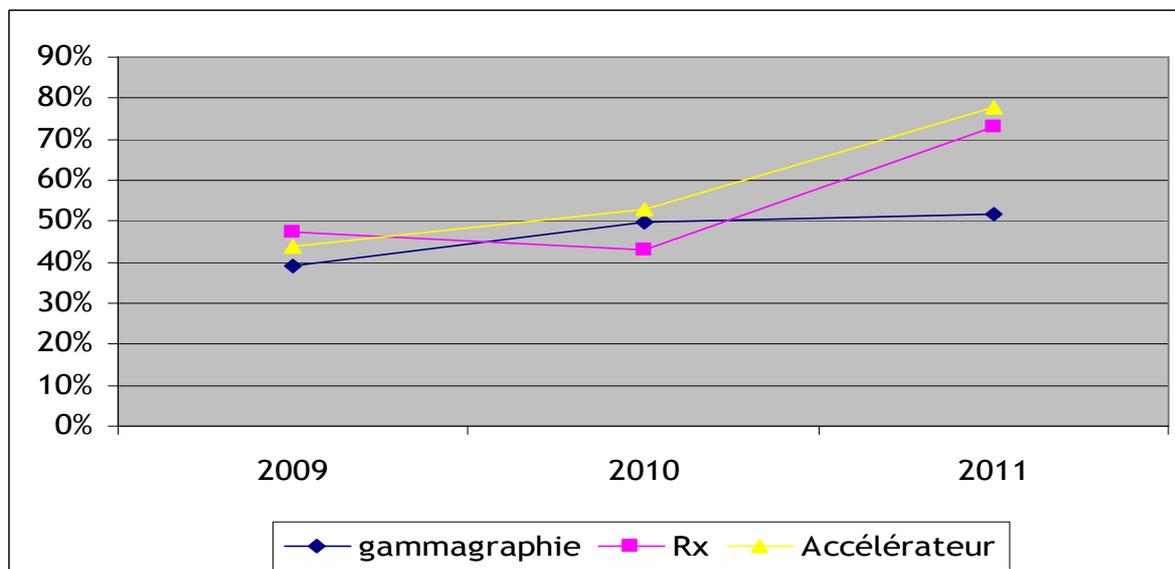


Figure 11 : évolution des résultats à l'examen initial (total écrit-oral) entre 2008 et 2011

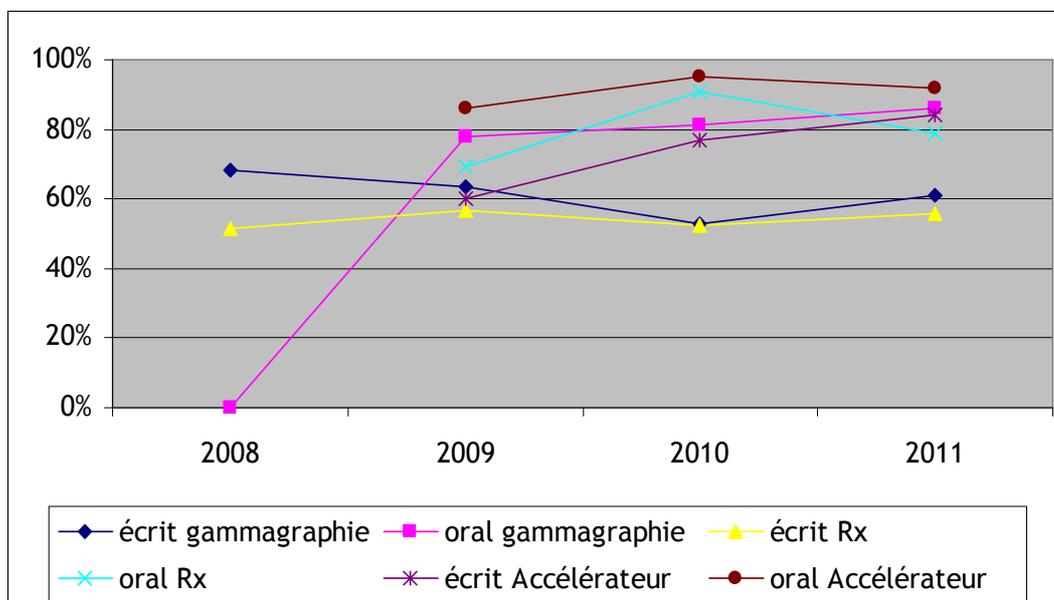


Figure 12 : évolution des résultats à l'examen initial par épreuve et par option entre 2008 et 2011

La comparaison par type d'épreuve et par option montre néanmoins un fléchissement du taux de réussite à l'épreuve orale pour l'option accélérateur de particules (- 6,7 %). L'augmentation du taux de réussite la plus significative enregistrée depuis 2008 correspond à l'épreuve écrite pour l'option Accélérateur de particules (+ 25 %) puisque les autres taux ont variés de 4 à 10 %.

En ce qui concerne l'épreuve orale de renouvellement, à l'exception de l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive qui a connu une baisse (-10 %), les taux de réussite se sont améliorés. La progression concerne plus particulièrement l'option Accélérateur de particules (+ 30%) puisque le taux de réussite à l'option Générateur électrique de rayons X a évolué de 1 %.

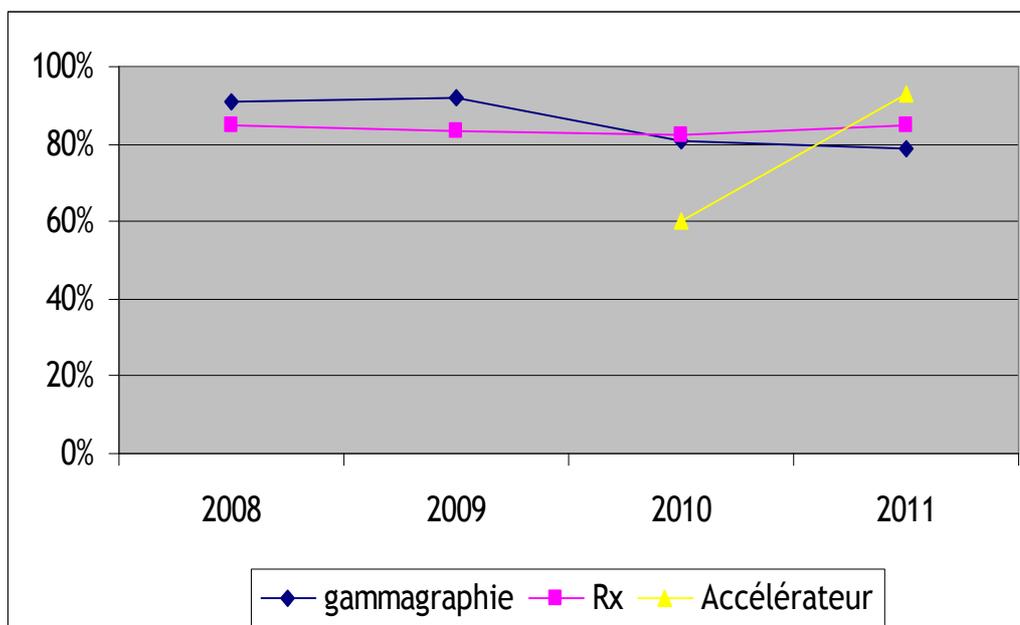


Figure 13 : évolution des résultats à l'examen renouvellement (épreuve orale) entre 2008 et 2011

Depuis 2008, l'IRSN a délivré plus de 900 cartes CAMARI dont les premiers arriveront à échéance, en 2013 au terme d'une période de 5 ans de validité.

8.3. Commentaires

Sur la période 2008 à 2011, la montée en puissance de l'examen CAMARI dont a la charge l'IRSN ne se dément pas, avec un taux moyen d'augmentation des effectifs de 200 % par an sur ces 3 trois années.

Même si pour absorber l'afflux de candidats, l'IRSN a, tout au long de l'année 2011, multiplié les sessions d'examen, sa capacité à organiser l'examen a atteint ses limites compte tenu des moyens qu'elle peut déployer. L'accélération du rythme des sessions de 2011, écrit comme oral, qui a mené le doublement de celle des épreuves orales est à considérer avec l'arrivée à échéance en 2013 des premiers certificats CAMARI délivrés par l'IRSN.

L'année 2012 devra donc être mise à profit, de manière impérative, pour étudier et développer les moyens de l'IRSN afin de maintenir le même niveau d'exigence pour l'examen.

La répartition des candidats entre les différents types d'épreuve de l'examen est restée stable puisque les inscriptions à l'épreuve écrite sont restées majoritaires au cours de la période. En revanche, la répartition entre les différentes options s'est modifiée avec l'inversement au profit de l'option Appareil de radiologie comportant au moins une source radioactive au détriment l'option Générateur électrique de rayons X à écrit comme à l'oral (initial et renouvellement).

Selon les taux de réussite relevés, la radioprotection d'une installation équipée d'un accélérateur de particules reste globalement mieux appréhendée par les candidats que pour les autres options.

Quoi qu'il en soit, les taux de réussite devraient pouvoir être encore améliorés par le renforcement des connaissances des candidats et une formation plus soutenue de préparation à l'examen selon le récapitulatif des connaissances insuffisantes à l'écrit et à l'oral déjà détaillées dans le rapport 2010 de l'IRSN (propriétés physiques des rayonnements ionisants, zonage, ordres de grandeur -dose, décroissance, activité-, calculs simples -temps, distance, écran-...).

Il faut ajouter que la méconnaissance des ordres de grandeurs de base par les candidats à l'épreuve écrite et orale les privent d'un certain esprit d'analyse sur les enjeux de la radioprotection pour assurer leur sécurité et celle de leur environnement qu'ils doivent mettre en place autour des équipements de radiologie industrielle qu'ils sont amenés à manipuler et être en mesure d'évaluer rapidement un danger.

Ainsi, les candidats :

- en méconnaissant les effets de la variation de la tension (énergie) ou de l'intensité (débit de dose) ne se doutent pas des conséquences qu'elle entraîne dans la radioprotection de leur installation (zonage...),
- n'ont pas réalisé qu'une source radioactive nue de 2 TBq d'iridium 192 requiert une zone d'opération de plusieurs centaines de mètres soit une circonférence de quelques kilomètres sur chantier,
- ne se réfèrent pas aux limites d'exposition professionnelles qu'ils connaissent pour évaluer en première approximation la gravité d'une dose,
- n'apprécient pas la distance de balisage ou la dose prévisionnelle mentionnées sur le plan de prévention ou de balisage,
- vérifient la « présence de la source dans le gammagraphe » plutôt que la mesure du débit de fuite,
- désignent comme « zone publique » la zone d'opération à délimiter autour d'un appareil mobile sur chantier avec les confusions associées (limite d'exposition annuelles du public et débit d'équivalent de dose moyen en zone d'opération),

- associent les limites d'exposition professionnelles et les débits d'équivalent de dose à appliquer pour la délimitation de zone réglementée dans une installation fixe.

La réforme de l'examen du CAMARI entrée en vigueur en juin 2008, en application de l'arrêté du 21 décembre 2007, a permis au travers de l'uniformisation des modalités de l'évaluation des candidats d'imposer de nouvelles exigences pour la délivrance du certificat avec l'objectif de développer la capacité des opérateurs à assurer leur sécurité et celle de leur environnement.

Points forts

- l'appropriation des nouvelles modalités de l'examen par les intéressés (industriels, candidats et formateurs) est globalement positive grâce notamment à l'effort d'information développé par l'IRSN et différents partenaires,
- la formation systématique des candidats préalablement à l'inscription à l'examen,
- le réel intérêt de la période probatoire qui constitue une étape adaptée et indispensable pour la mise en pratique des connaissances théoriques confirmé par les candidats comme l'un d'eux dans son rapport d'activité « Je tire un bilan positif de la période probatoire qui m'a permis d'acquérir de suite les bons gestes de sécurité. Les échanges avec mon tuteur ont été très enrichissants ». Néanmoins, le profil tuteur est d'autant plus déterminant qu'il participe à la réussite du candidat à l'épreuve orale initiale de l'examen.

Points faibles

- les minimas fixés pour la durée de la formation de préparation à l'examen apparaissent insuffisants et sont à renforcer notamment pour celle de renouvellement de telle sorte que le candidat soit au même niveau que celui inscrit à l'épreuve écrite,
- l'absence d'encadrement (certification ou agrément) du formateur ne permet pas l'homogénéité des conditions de délivrance de la formation et des modalités du contrôle de connaissances par le formateur et de garantir que les objectifs pédagogiques requis ont été atteints par les candidats.
- l'étendue des appareils relevant de l'option Accélérateur de particules fait que la détention du CAMARI pour certains opérateurs ne constitue pas véritablement une plus-value,
- l'insuffisance des moyens déployés par l'IRSN pour organiser l'examen est susceptible de mettre en cause la qualité de la mission de service public qu'il doit assurer s'ils ne sont pas dimensionnés à l'effectif des candidats à accueillir,
- l'absence de la possibilité de prendre en compte la « monoculture » en radioprotection (chantier, poste fixe..) du candidat.

Dans ces conditions, le dispositif mis en place, s'il commence à faire ses preuves, appelle des adaptations dont celles déjà proposées par l'IRSN dans ses précédents rapports CAMARI.

9. Conclusion

L'examen du CAMARI mis en place en 2008 poursuit, sans discontinuer, sa progression qui se traduit, en 2011, par une nouvelle augmentation significative de l'effectif des candidats.

Globalement, le bilan de l'année 2011 confirme les tendances déjà enregistrées en 2010 tant au niveau des effectifs que des résultats des candidats. Ainsi, l'effectif à l'écrit reste supérieur à celui de l'oral pour l'examen initial. De plus, dans l'ensemble, si les taux de réussite sont meilleurs à l'oral qu'à l'écrit, le pourcentage de candidats reçus à l'examen initial (écrit-oral) s'est amélioré.

Trois ans après l'entrée en vigueur de la réforme, l'adhésion à l'examen et à ses nouvelles modalités des candidats et de leurs employeurs, assortie d'une certaine prise en compte des enjeux de la radioprotection en radiologie industrielle, semble acquise. La nouvelle configuration de l'examen apparaît adaptée à l'objectif recherché même si le dispositif appelle des améliorations (formation, options, modalités). La progression quasi-constante du taux de réussite global à l'examen initial (écrit et oral) sur la période 2008-2011 en témoigne.

De manière récurrente, le taux d'échec relevé reste lié en grande partie à la qualité de la formation dispensée par les organismes de formation en lien avec l'implication des candidats.

En dépit des améliorations relevées, chacun doit prendre la mesure de ses obligations et valoriser le retour d'expérience, notamment au travers des propositions d'amélioration formulées par l'IRSN.

Le retour d'expérience acquis au terme de 4 ans après l'entrée en vigueur de la réforme de l'examen, devrait également servir les actions de l'ASN, de la DGT et de leurs corps d'inspection ainsi que des acteurs de la radioprotection dans les entreprises (personnes compétentes en radioprotection...).

Des efforts sont donc à poursuivre en premier lieu par les professionnels de la radiologie industrielle et les formateurs pour renforcer la maîtrise des règles de radioprotection par les candidats au CAMARI mais aussi par les autorités (ASN, DGT) avec la révision des arrêtés du 21 décembre 2007 et du 24 novembre 2009 pour tenir compte du retour d'expérience (durée de la formation, option...).

De son côté, l'IRSN devra adapter ses moyens afin d'assurer la pérennité de l'examen et garantir son niveau d'exigence.

* * *

10. Annexes

Annexe 1 - Rapport CAMARI 2011 du SPRA



MINISTÈRE DE LA DÉFENSE



SERVICE DE PROTECTION RADIOLOGIQUE DES ARMÉES

CERTIFICAT D'APTITUDE À LA MANIPULATION DES APPAREILS DE RADIOLOGIE INDUSTRIELLE

CAMARI

Annexe au rapport annuel 2011 de l'IRSN

Référence : Arrêté du 21 décembre 2007 définissant les modalités de formation et de délivrance du certificat d'aptitude à manipuler les appareils de radiologie industrielle (CAMARI).

SPRA	D	ENS	Année 2011	Page 1 sur 11
<u>Rapport annuel CAMARI</u>				

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	2
1. LES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES QUI ENCADRENT LE CAMARI.....	2
2. LE CAMARI POUR LES PERSONNELS DE LA DEFENSE NATIONALE.....	2
3. DEROULEMENT DES CONTROLES DE CONNAISSANCE.....	3
3.1 LA FORMATION PREALABLE A L'EXAMEN.....	3
3.2 LES MODALITES D'INSCRIPTION.....	3
3.3 LE DEROULEMENT DES EPREUVES DU CAMARI.....	4
3.2.1 <i>L'épreuve écrite</i>	4
3.2.2 <i>La période probatoire</i>	4
3.2.3 <i>L'épreuve orale</i>	4
3.2.4 <i>L'examen de renouvellement du CAMARI</i>	5
3.2.5 <i>L'examen initial du CAMARI pour les personnes ne pouvant pas effectuer la période probatoire</i>	5
4. LA NOTIFICATION DES RESULTATS DU CAMARI.....	6
5. L'ORGANISATION MIS EN PLACE PAR LE SPRA.....	7
5.1 LES MOYENS MIS EN ŒUVRE.....	7
5.2 LES JURYS DES EPREUVES ORALES.....	7
6. LES EPREUVES D'EXAMEN EN 2010 ET LES RESULTATS.....	7
6.1 LES CANDIDATS ET LES OPTIONS.....	8
6.2 LES RESULTATS 2011.....	9
6.2.1 <i>Les épreuves initiales</i>	9
<i>Les épreuves écrites</i>	9
<i>Les épreuves orales</i>	10
.....	10
7. LES ORGANISMES DE FORMATION PREPARANT AU CAMARI.....	11
8. COMMENTAIRES SUR LES RESULTATS OBTENUS.....	11

SPRA	D	ENS	Année 2011	Page 2 sur 11
<u>Rapport annuel CAMARI</u>				

Introduction

La réforme des modalités de délivrance du CAMARI prévue par l'arrêté du 21 décembre 2007 pris en application de l'article R.4451-55 a prévu que l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) devient le centre national d'examen du certificat d'aptitude à la manipulation des appareils de radiologie industrielle (CAMARI) à compter du 28 juin 2008.

L'objet de ce rapport est de compléter le rapport annuel de l'IRSN en apportant les résultats des examens CAMARI organisés par le service de protection radiologique des armées (SPRA) pour les personnels de la défense.

1. Les dispositions réglementaires qui encadrent le CAMARI

Le CAMARI est encadré par les dispositions réglementaires suivantes :

- Les articles R. 4451-54 à 56 du code du travail fixent les principes de l'obligation de détenir un certificat d'aptitude, délivré par l'IRSN, pour manipuler des appareils de radiologie industrielle figurant sur une liste établie par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)
- Arrêté du 21 décembre 2007 définissant les modalités de formation et de délivrance du certificat d'aptitude à manipuler les appareils de radiologie industrielle (CAMARI)
- Arrêté du 21 décembre 2007 portant homologation de la décision no 2007-DC-0074 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 novembre 2007 fixant la liste des appareils ou catégories d'appareils pour lesquels la manipulation requiert le certificat d'aptitude mentionné au premier alinéa de l'article R. 231-91 du code du travail
- 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

2. Le CAMARI pour les personnels de la défense nationale

L'article 12 de l'arrêté cité en référence stipule que « dans les domaines intéressant la défense, l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire s'appuie sur les compétences du

SPRA	D	ENS	Année 2011	Page 3 sur 11
<u>Rapport annuel CAMARI</u>				

service de protection radiologique des armées pour l'organisation des contrôles de connaissance et la délivrance du certificat mentionnés à l'article 2. »

Un accord cadre existe entre le service de santé des armées et l'IRSN depuis 2007. Une extension de cette collaboration a fait l'objet d'un avenant sur les modalités de délivrance du CAMARI par le service de protection radiologique des armées (SPRA) en janvier 2010.

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 CAMARI par le SPRA et le partage des données et de l'expérience de chacun dans ce domaine.

3. Déroulement des contrôles de connaissance

3.1 La formation préalable à l'examen

L'inscription à l'examen du CAMARI est subordonnée au suivi d'une formation obligatoire et spécifique de préparation aux épreuves suivant trois options :

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

La durée de la formation est pour l'examen initial d'au moins 32 heures (16 heures de théorie et 16 heures de pratiques).

Les organismes de formation peuvent être des organismes de la défense ou du secteur civil. A l'issue de cette formation une attestation de formation est délivré au candidat, après s'être assuré que les objectifs pédagogiques ont bien été atteints.

3.2 Les modalités d'inscription

La délivrance du CAMARI initial est subordonnée, après une formation préalable obligatoire, à la réussite des épreuves de contrôle des connaissances qui se composent d'une épreuve écrite et d'une épreuve orale.

Le SPRA s'assure, lors de l'inscription des candidats, qu'ils ont effectivement suivi la formation prévue aux articles 2 et 3 de l'arrêté du 21 décembre 2007 dont le module pratique doit avoir été dispensé depuis moins d'un an.

Le dossier d'inscription doit comporter :

- Une attestation de formation préalable dans la ou les options choisies ;
- Un bulletin d'inscription sur lequel est notamment mentionné chaque option choisie ;
- Une photo d'identité.

SPRA	D	ENS	Année 2011	Page 4 sur 11
<u>Rapport annuel CAMARI</u>				

3.3 Le déroulement des épreuves du CAMARI

3.2.1 L'épreuve écrite

L'épreuve écrite de l'examen initial du CAMARI se décompose en :

- Un questionnaire général portant sur les principes de la radioprotection et la réglementation en matière de radioprotection commun aux trois options (Questions à choix multiples + questions à réponse courte) d'une durée de 45 minutes, noté sur 30 points ;
- Un questionnaire spécifique à chacune des options susmentionnées choisies par le candidat (Questions à choix multiples, questions avec mise en situation, cas pratiques et calculs de radioprotection) d'une durée de 45 minutes par option et noté sur 30 points.

La réussite à cette épreuve est subordonnée à l'obtention de la moyenne au questionnaire général et à chacun des questionnaires optionnels demandés.

En cas de réussite à cette épreuve, Le SPRA, en accord avec l'IRSN, délivre un certificat provisoire. Ce certificat provisoire, valable 1 an, 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.

3.2.2 La période probatoire

Durant cette période, le titulaire d'un certificat provisoire, peut manipuler uniquement des appareils de radiologie industrielle appartenant aux options choisies. 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 admis.

A l'issue de la période probatoire, le candidat doit établir un rapport d'activité présentant ses actions et les mesures de radioprotection qu'il a mises en œuvre lors de l'utilisation de l'appareil qu'il a manipulé. Ce rapport sert de support pour le contrôle des connaissances lors de l'épreuve orale de l'examen.

3.2.3 L'épreuve orale

Au terme de la période probatoire, le candidat peut se présenter à l'épreuve orale qui est assurée par un jury chargé de vérifier que le candidat a bien assimilé les règles de

SPRA	D	ENS	Année 2011	Page 5 sur 11
<u>Rapport annuel CAMARI</u>				

radioprotection et son aptitude à les mettre en œuvre dans son domaine d'activité. Le rapport d'activité sert de support pour la conduite de l'entretien.

En cas de réussite à cette épreuve, l'IRSN délivre un certificat, valable cinq ans.

3.2.4 L'examen de renouvellement du CAMARI

Cf. Article 8 de l'arrêté du 21 décembre 2007

Le renouvellement du CAMARI est subordonné à un nouveau contrôle des connaissances lors d'une épreuve orale, à l'issue d'une formation spécifique de renouvellement adaptée à l'option choisie. Le candidat est dispensé de cette formation obligatoire s'il a suivi une formation initiale depuis moins de 2 ans (justificatif établi par l'organisme de formation à fournir). De plus, le candidat doit avoir exercé une activité de radiologie industrielle dans les 2 ans précédant la date d'échéance du CAMARI à renouveler et ne pas dépasser la date d'échéance de plus de 3 mois. A défaut de remplir ces 2 conditions, le candidat doit suivre la formation initiale préparatoire pour s'inscrire à l'examen initial.

Le SPRA autorise, dans certains cas particuliers, dans une démarche similaire à l'IRSN, le candidat à prendre en compte la date du dépôt du dossier pour l'examen de renouvellement, avant la date limite définie dans l'arrêté, et non la date du prochain examen disponible, sans que cette facilité ne proroge son CAMARI au-delà de la date limite de validité du certificat.

Enfin, il doit constituer un rapport décrivant ses activités en matière de radiologie industrielle et les actions de radioprotection qu'il a menées.

Le SPRA s'assure lors de l'inscription des candidats qu'ils remplissent les conditions précisées à l'alinéa précédent.

Une épreuve orale est assurée par un jury qui vérifie que les connaissances en radioprotection acquises par le candidat correspondent aux compétences et aptitudes exigées pour la pratique de la radiologie industrielle. L'entretien est conduit à partir de son rapport d'activité.

En cas de réussite à cette épreuve, l'IRSN délivre un certificat valable cinq ans.

3.2.5 L'examen initial du CAMARI pour les personnes ne pouvant pas effectuer la période probatoire

Pour les appareils qui ne nécessitaient pas de CAMARI avant l'entrée en vigueur des dispositions actuelles, ce qui est le cas en particulier pour les accélérateurs de particules, l'épreuve initiale du CAMARI ne comprend pas de période probatoire, faute de présence de titulaires de CAMARI pouvant encadrer les nouveaux candidats. L'examen se déroule alors dans les conditions suivantes :

- Une épreuve écrite identique à celle décrite au § 2.2.1 ;

SPRA	D	ENS	Année 2011	Page 6 sur 11
<u>Rapport annuel CAMARI</u>				

- Une épreuve orale renforcée assurée par un jury. Lors de cette épreuve le candidat devra faire preuve de sa maîtrise des exigences de radioprotection et des différentes consignes de sécurité applicables dans l'installation dans laquelle il devra opérer.

En cas de réussite à cette épreuve, l'IRSN délivre un certificat valable un an. Ce certificat est préalablement préparé par le SPRA à partir du modèle et des informations communiquées par l'IRSN.

Au terme de cette période d'un an, le candidat devra repasser l'épreuve de renouvellement du CAMARI décrite au paragraphe précédent.

4. La notification des résultats du CAMARI

En cas de réussite aux épreuves orales (initial et renouvellement), un certificat délivré par l'IRSN est transmis au candidat par le SPRA

La durée de validité du CAMARI est de 5ans, renouvelable.

En cas d'échec aux épreuves orales, le candidat peut se représenter à ces épreuves dans les conditions qui sont fonction du type d'épreuve :

Cas de l'examen initial :

Une nouvelle épreuve orale est subordonnée à une nouvelle période probatoire d'au moins trois mois, dans la limite d'un an après sa formation initiale. En cas de nouvel échec, il est contraint de repasser l'intégralité des épreuves après avoir suivi une nouvelle formation initiale.

Cas de l'examen de renouvellement :

Le candidat doit suivre à nouveau une nouvelle formation spécifique définie à l'article 3 de l'arrêté CAMARI et se soumettre au contrôle de connaissance prévu à l'article 4 du même arrêté sans devoir effectuer de période probatoire.

SPRA	D	ENS	Année 2011	Page 7 sur 11
<u>Rapport annuel CAMARI</u>				

5. L'organisation mis en place par le SPRA

5.1 Les moyens mis en œuvre

L'organisation et la mise en place des contrôles de connaissance des épreuves du CAMARI s'effectuent sous la responsabilité du Directeur adjoint du SPRA, directeur des enseignements du SPRA.

A l'automne de l'année N-1, le SPRA envoie son calendrier prévisionnel aux différents états-majors d'armées qui ont à charge de retransmettre l'information aux établissements qui leur sont subordonnés.

Une équipe assure la préparation de chaque contrôle, la convocation des candidats, la mise en page des examens écrits, la mise en place des jurys pour les oraux et la correction des épreuves écrites.

Elle est en relation avec l'IRSN pour la mise en place de la délivrance des certificats, la mise en cohérence des méthodes d'examen et la mise en commun d'une base de données de questions.

La périodicité des examens est au moins mensuelle (sauf période congés scolaires) aussi bien pour les épreuves écrites qu'orales.

5.2 Les jurys des épreuves orales

Le SPRA met en place des jurys pour chaque épreuve orale, composée de spécialistes du SPRA auxquels peuvent s'adjoindre des personnalités extérieures. Il respecte les conditions édictées dans le deuxième paragraphe de l'article 6 de l'arrêté CAMARI.

6. Les épreuves d'examen en 2011 et les résultats

En 2011, le SPRA a organisé **22 sessions d'examen** (11 épreuves écrites, 11 épreuves orales (initiales et renouvellements)).

Le SPRA n'assurant plus la formation CAMARI, la défense a dû se réorganiser. L'essentiel de la formation est assuré par l'École des Applications Militaires de l'Énergie Atomique (EAMEA). Cet organisme s'assure par un contrôle interne que les objectifs pédagogiques soient atteints.

6.1 Les candidats et les options

Pour 2011, le SPRA a assuré les contrôles de connaissance, toutes épreuves confondues, de 182 candidats dont 141 ont été évalués répartis ainsi :

Nombre d'inscrits à l'examen initial écrit : 71 dont 60 évalués

Nombre d'inscrits à l'examen oral : 111 dont 81 évalués

- 81 initial (54 évalués)

- 30 renouvellement (27 évalués)

Tableau 1 : Évolution du nombre de candidats lors des différentes sessions

	Nombre candidats Examen initial écrit	Nombre candidats Examen initial oral	Nombre candidats Examen renouvellement	TOTAL
janvier	8	2	0	10
février	8	4	2	14
mars	3	6	3	12
avril	2	12	1	15
mai	0	0	0	0
juin	2	17	7	26
juillet	0	0	0	0
août	0	0	0	0
septembre	6	8	5	19
octobre	4	2	7	13
novembre	10	2	0	12
décembre	17	1	2	20
TOTAL	60	54	27	141

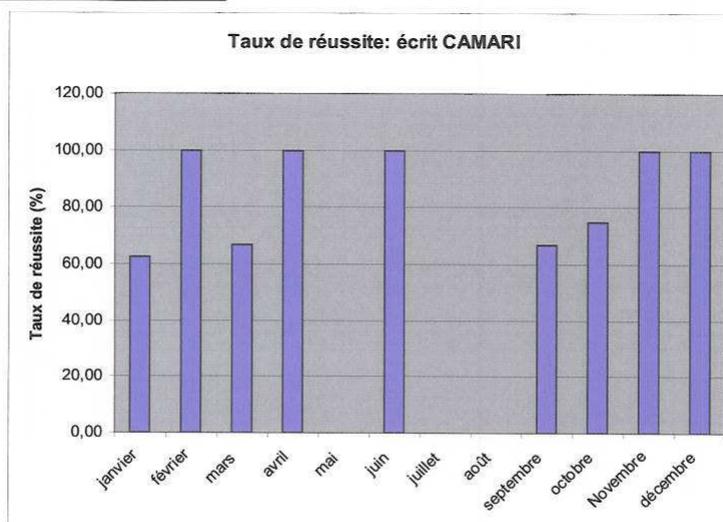
Tableau 2 : comparatif de l'évolution du nombre de candidats par année

	2009	2010	2011
Nombre de sessions écrits	11	11	11
Nombre de sessions oraux	11	12	11
Nombre de candidats	149	210	141
Nombre de candidats initial écrit	96	98	60
Nombre de candidats initial oral	29	91	54
Nombre de candidats renouvellement	24	21	27
Cartes CAMARI délivrées	42	90	75

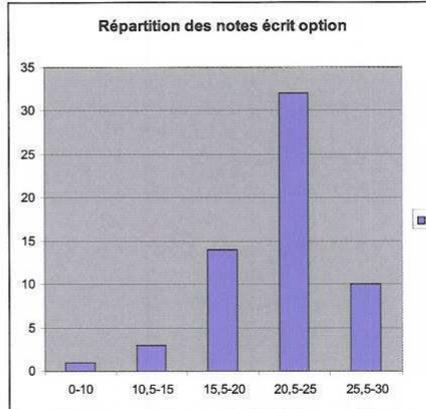
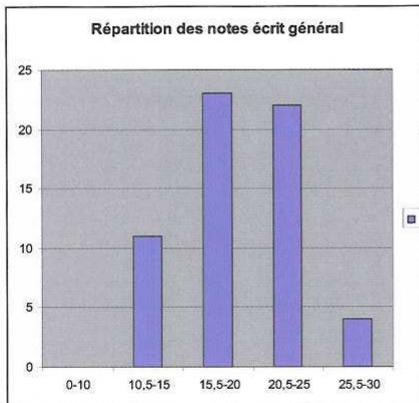
6.2 Les résultats 2011

6.2.1 Les épreuves initiales

Les épreuves écrites

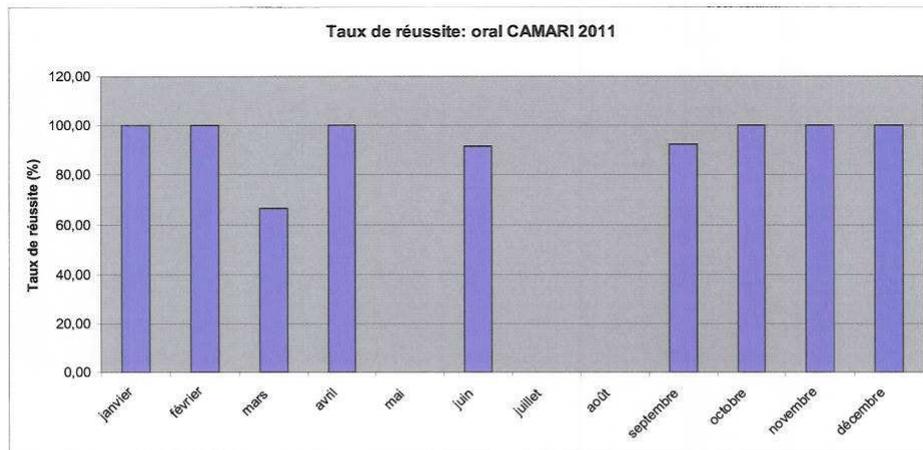


86.66 % de réussite en moyenne sur l'année. C'est proche du taux de 2010 (88.78%)

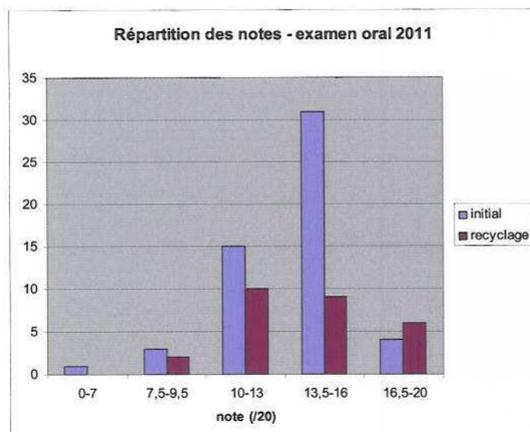


L'analyse des échecs ne montre une légère différence entre le questionnaire « Tronc commun » (8 échecs) et le questionnaire « Optionnel » (5 échecs).

Les épreuves orales

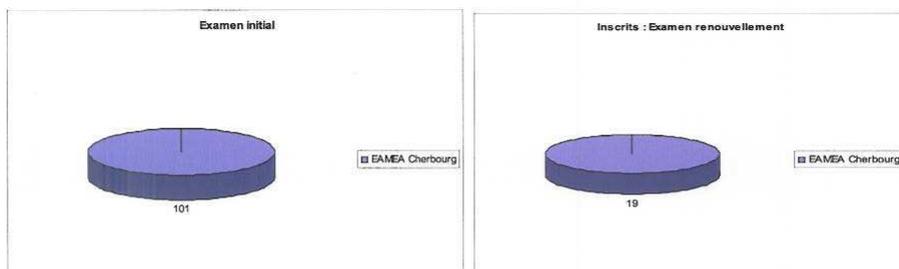


92.59 % de réussite en moyenne sur l'année (50 sur 54 en initial et 25 sur 27 en renouvellement). C'est proche du taux de 2010 (93.41%)



7. Les organismes de formation préparant au CAMARI

Cette année, la formation CAMARI pour les personnels de la défense a été assurée par l'école des applications militaires de l'énergie atomique (EAMEA), en initial comme en renouvellement



8. Commentaires sur les résultats obtenus

En 2011, il y a eu une baisse d'activité, le nombre de contrôle de connaissances effectués est proche de 2009.

Le taux de réussite est relativement important et semblable à 2010. Il est lié au fait que les candidats sont, en général, très motivés, sont quasi-exclusivement évalués sur une seule option « Générateur électrique de rayons X » et bénéficie d'un encadrement qui les prépare à leur métier.

Annexe 2 - Rappels sur le déroulement de l'examen du CAMARI

➤ Les modalités d'inscription à l'examen

L'inscription des candidats à l'examen est opérée à partir d'un dossier de demande complet.

Ce dossier doit impérativement comporter les pièces suivantes :

En cas de première demande d'inscription à l'examen du CAMARI

- Attestation de formation initiale préalable, mentionnant les dates et les durées de chaque module, délivrée par un organisme de formation au CAMARI. Le module pratique doit avoir été suivi depuis moins d'un an pour être inscrit à l'examen.
- Règlement des frais d'inscription par chèque bancaire ou postal à l'ordre de « Agent comptable IRSN ».
- Fiche client jointe en annexe dûment remplie.
- Deux photos d'identité obligatoirement sur papier photo (avec mention au verso des nom et prénom du candidat), les photos scannées n'étant pas admises.

Pour l'épreuve orale initiale :

- Carnet de suivi couvrant une période probatoire d'au moins 3 mois.
- Copie du certificat CAMARI du tuteur.
- Copie du certificat provisoire valable 1 an délivré par l'IRSN.
- Rapport détaillant l'activité de radiologie industrielle et les actions de radioprotection réalisées par le candidat durant la période probatoire suivie en 4 exemplaires.

En cas du renouvellement du CAMARI

- Copie du certificat CAMARI (recto et verso) à renouveler.
- Attestation de formation de renouvellement délivrée par un organisme de formation au CAMARI. Cependant, le candidat qui a suivi une formation initiale au CAMARI depuis moins de 2 ans, est dispensé de la formation de renouvellement ; le justificatif correspondant établi par l'organisme de formation étant alors à fournir.
- Certificat établi par l'employeur du candidat attestant que ce dernier a effectivement exercé une activité de radiologie industrielle dans les 2 ans précédant la date d'échéance du CAMARI à renouveler. Ce certificat est à établir par le candidat lui-même s'il n'a pas d'employeur.
- Règlement des frais d'inscription par chèque bancaire ou postal à l'ordre de « Agent comptable IRSN ».
- Rapport détaillant l'activité de radiologie industrielle et les actions de radioprotection réalisées par le candidat en 4 exemplaires.
- Fiche client jointe en annexe dûment remplie.
- Deux photos d'identité, obligatoirement sur papier photo (avec mention au verso des nom et prénom du candidat).

En cas de réinscription à l'examen

- Attestation de formation préalable, avec module pratique suivi depuis moins d'un an, délivrée par un organisme de formation.
- Règlement des frais d'inscription par chèque bancaire ou postal à l'ordre de « Agent comptable IRSN ».
- Fiche client jointe en annexe dûment remplie.

Tout dossier d'inscription incomplet n'est pas traité (bulletin partiellement rempli, règlement non effectué, pièces manquantes ou non conformes ...) et retourné au demandeur afin de lui permettre de le compléter.

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. Il est téléchargeable à partir du site internet de l'IRSN (www.irsn.fr/camari) ainsi que les trames des documents spécifiques (carnet de suivi, rapport d'activité...) demandés.

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.

CANDIDAT

Identité :

Mme/Mlle M.

Prénom* :

Nom* :

Date de naissance* : Lieu de naissance* :

Nationalité* : Département de naissance :

**Ces informations sont indispensables pour l'accès au site d'examen de l'IRSN*

Adresse personnelle :

n° Rue :

Code postal : Ville :

Tél. : Tél. portable :

La convocation à l'examen sera envoyée à l'adresse personnelle du candidat

Adresse professionnelle :

Société :

n° Rue :

Code postal : Ville :

Tél. : Tél. portable :

Fax : Courriel :

Activité professionnelle :

Profession :

Ancienneté dans le poste :

Examen du CAMARI

Option(s) choisie(s) :

- Générateur électriques de rayons X
- Accélérateur de particules
- Appareil de radiologie industrielle contenant au moins une source radioactive (gammagraphie...)

Formation préparatoire à l'examen :

Nom et adresse de l'organisme de formation :

.....

Date de suivi du module théorique :

Date de suivi du module pratique :

Epreuves :

Examen Initial Épreuve écrite Épreuve orale

Examen de Renouvellement

Date d'échéance du précédent CAMARI :

Réinscription à l'examen initial Épreuve écrite Épreuve orale

Date de la dernière épreuve d'examen passée par le candidat :

Raison sociale :

Adresse :

n° Rue :

Code postal : Ville :

Secteur d'activité :

Tél. : Fax :

Courriel :

Siret :

Je certifie avoir pris connaissance et accepté les conditions générales de l'examen du CAMARI

Fait à : le :

Signature du candidat
Précédée de la mention « Lu et approuvé »

Signature de l'employeur

Cachet de l'employeur

* cette rubrique ne concerne que les candidats ayant, lors de l'inscription une activité professionnelle salariée ou non.

Pièces à joindre obligatoirement au bulletin d'inscription
 Avant de remplir le bulletin d'inscription, prendre connaissance des conditions générales de l'examen du CAMARI et de la notice d'informations pratiques ci-jointes

En cas de première demande d'inscription à l'examen du CAMARI

- Attestation de formation initiale préalable, mentionnant les dates et les durées de chaque module, délivrée par un organisme de formation au CAMARI. Le module pratique doit avoir été suivi depuis moins d'un an pour être inscrit à l'examen.
- Règlement des frais d'inscription par chèque bancaire ou postal à l'ordre de « Agent comptable IRSN »¹, un chèque par candidat. (nous consulter pour tout autre mode de paiement.)
- Fiche client jointe en annexe dûment remplie
- Deux photos d'identité obligatoirement sur papier photo (avec mention au verso des nom et prénom du candidat), les photos scannées n'étant pas admises.
- Pour l'épreuve orale initiale :
 - Carnet de suivi couvrant une période probatoire d'au moins 3 mois
 - Copie du certificat CAMARI du tuteur
 - Copie du certificat provisoire valable 1 an délivré par l'IRSN
 - Rapport détaillant l'activité de radiologie industrielle et les actions de radioprotection réalisées par le candidat durant la période probatoire suivie en 4 exemplaires. Ce document servira de support à l'épreuve orale du contrôle de connaissances de l'examen.

En cas du renouvellement du CAMARI

- Copie du certificat CAMARI à renouveler.
- Attestation de formation de renouvellement délivrée par un organisme de formation au CAMARI. Cependant, le candidat qui a suivi une formation initiale au CAMARI depuis moins de 2 ans, est dispensé de la formation de renouvellement ; le justificatif correspondant établi par l'organisme de formation étant alors à fournir.
- Certificat établi par l'employeur du candidat attestant que ce dernier a effectivement exercé une activité de radiologie industrielle dans les 2 ans précédant la date d'échéance du CAMARI à renouveler. Ce certificat est à établir par le candidat lui-même s'il n'a pas d'employeur².
- Règlement des frais d'inscription par chèque bancaire ou postal à l'ordre de « Agent comptable IRSN »¹
- Rapport détaillant l'activité de radiologie industrielle et les actions de radioprotection réalisées par le candidat en 4 exemplaires. Ce document servira de support à l'épreuve orale du contrôle de connaissances de l'examen³
- Fiche client jointe en annexe dûment remplie
- Deux photos d'identité, obligatoirement sur papier photo (avec mention au verso des nom et prénom du candidat)

En cas de réinscription à l'examen

- Attestation de formation préalable, avec module pratique suivi depuis moins d'un an, délivrée par un organisme de formation
- Règlement des frais d'inscription par chèque bancaire ou postal à l'ordre de « Agent comptable IRSN »¹
- Fiche client jointe en annexe dûment remplie

Tout dossier d'inscription incomplet ne sera pas traité (bulletin partiellement rempli, règlement non effectué, pièces manquantes ou non conformes ...)

- 1 : Cf. rubrique « Frais d'inscription » de la notice Informations pratiques
- 2 : Cf. rubrique « Inscription à l'examen de renouvellement du CAMARI » de la notice Informations pratiques
- 3 : Cf. rubrique « Rapport d'activité » de la notice Informations pratiques

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à « l'inscription aux examens CAMARI ». Les destinataires des données sont les employés de l'IRSN/DSDP/DE.

Conformément à la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée en 2004, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui vous concernent, que vous pouvez exercer en vous adressant au secrétariat de l'IRSN/DSDP/DE BP 17 - 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex. Vous pouvez également, pour des motifs légitimes, vous opposer au traitement des données vous concernant.

Ce formulaire dûment renseigné et signé est à retourner par courrier :

IRSN - DSDP/DE - Examen CAMARI - BP 17 - 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex
 Renseignements par téléphone au : 01-58-35-92-94 Fax : 01 58 35 90 41
 Courriel : formations@irsn.fr - RCS Nanterre B 440 546 018 - Code APE : 731Z

FICHE CLIENT
(à joindre au bulletin d'inscription à l'examen CAMARI)

	<input type="checkbox"/> Première inscription	<input type="checkbox"/> Épreuve écrite
	<input type="checkbox"/> Réinscription	<input type="checkbox"/> Épreuve orale
Raison sociale :	.....
Adresse :	.....
Rue :	.....
BP :	.....
Code postal/ville :	<input type="text"/>	ville :
Tél :	.....
Fax :	.....
Pays :	.....
Code APE / Activité principale	.....
N° SIRET :	.....
N° TVA intracom*	.....

Si l'adresse de facturation est différente de l'adresse du siège social

Raison sociale :	.....
Adresse de facturation	.....
Rue :	.....
BP :	.....
Code postal/ville :	<input type="text"/>	ville :
Tél :	.....
Fax :	.....
Pays :	.....

Renseignements complémentaires

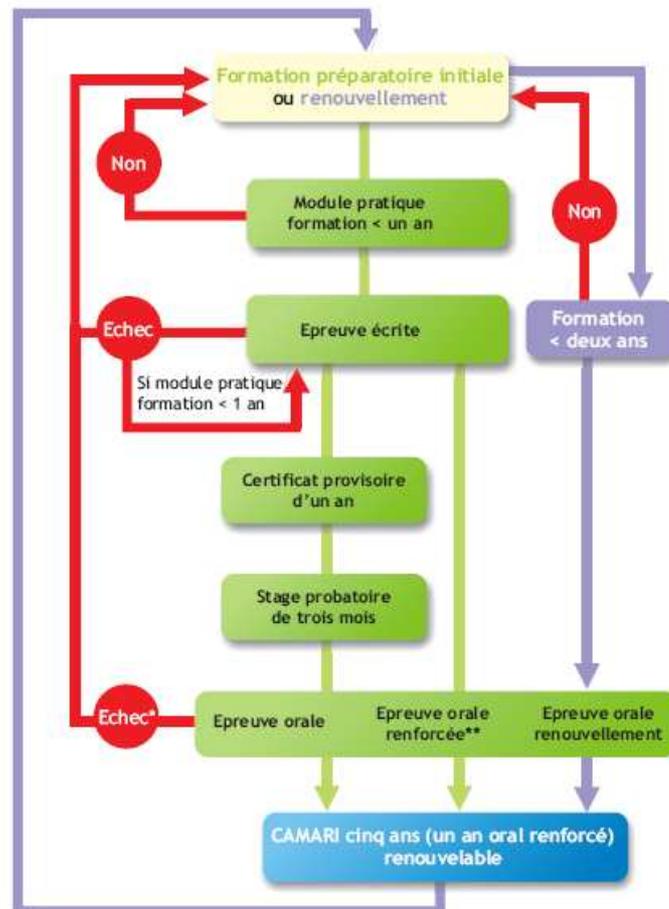
Personne à contacter :	.....
Fonction :	.....
Tél :	.....
Fax :	.....
Courriel :	.....
Autres :	.....

* (ou VAT number pour les clients européens)

A renvoyer à : IRSN - DSDP/DE - Examen CAMARI - BP 17 - 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex
Renseignements par téléphone au : 01-58-35-92-94 Fax : 01 58 35 90 41
Courriel : formations@irsn.fr - RCS Nanterre B 440 546 018 - Code APE : 731Z

IRSN/bulletin/inscription CAMARI/ind.2

➤ Logigramme du parcours du candidat



* Possibilité de repasser l'épreuve orale si le certificat provisoire date de moins d'un an après une nouvelle période probatoire d'au moins trois mois.

** Cas des appareils visés dans la liste de l'arrêté du 21 décembre 2007 qui n'étaient pas précédemment soumis à la détention du CAMARI.

Annexe 3 - Modèle de certificat provisoire



CERTIFICAT PROVISOIRE

Validité limitée à un an et non renouvelable

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

N° CamP - 2011-MM - XXXX

Monsieur Prénom NOM

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

Options :

Générateur de rayons X

Appareil de radiologie industrielle contenant au moins une source radioactive
qui s'est déroulée le JJ/MM/2011.

Ce certificat est valable un an, soit jusqu'au JJ/MM/2012 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/2011.

Le Délégué aux enseignements,
responsable de l'examen CAMARI

Annexe 4 - Modèle de certificat CAMARI

**CERTIFICAT D'APTITUDE
À MANIPULER
LES APPAREILS DE RADIOLOGIE
INDUSTRIELLE**
Articles R.4451-54 à R.4451-56
du code du travail

IRSN
INSTITUT NATIONAL DE SÉCURITÉ NUCLEAIRE
17, rue de l'Éclairage National
91120 Palaiseau Cedex

SPÉCIMEN

Le présent certificat doit être présenté,
sur demande, aux agents de contrôle
compétents

IRSN
Institut National de Sécurité Nucléaire - Délégation aux Entreprises
17, rue de l'Éclairage National - 91120 Palaiseau Cedex

Visa de l'IRSN

dilage

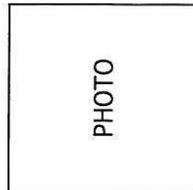
dilage

dilage

dilage

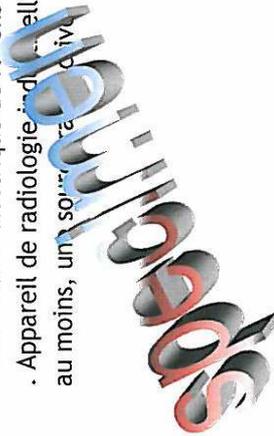
nom : XXXX
prénom : Yyy
né(e) le : JJ/MM/AAAA
à :

domicile :
code postal :
ville :



Est déclaré titulaire du CAMARI pour les appareils
ou les catégorie(s) d'appareil de radiologie
industrielle suivant(s) :

- . Générateur électrique de rayons X
- . Appareil de radiologie industrielle contenant,
au moins, un source radioactive



N° national : CAM-2010-MM-XXXX

Date d'expiration du certificat :
25/07/2015

Fait le : 26/07/2010
Fontenay-aux-Roses

Signature du titulaire :

Annexe 5 - Liste des appareils relevant de l'option accélérateur de particules

EXAMEN CAMARI

V 08-2011



Liste des principaux appareils relevant de l'option Accélérateur de particules

Marque	Type	Catégorie	Risque radiologique prépondérant
CLINAC	LINAX	Accélérateur linéaire	Exposition externe
CORAD	LUE10	Accélérateur linéaire	Exposition externe
EADS-SODERN	MEN 36 B ULIS TPA17 TN17 16 LL	Générateur de neutrons	Exposition externe et interne
EPS	ECOSCOPE	Générateur de neutrons	Exposition externe et interne
GE	PET Trace 10	Cyclotron biomédical	Exposition externe et interne
IBA	CYCLONE CYCLONE C70 CYCLONE 18/18	Cyclotron biomédical	Exposition externe et interne
LINAC	STERBOX	Accélérateur linéaire	Exposition externe
RDI	DYNAMITRON	Accélérateur linéaire	Exposition externe
SIEMENS	ECLIPSE HD	Cyclotron biomédical	Exposition externe et interne
THALES	THC14.2	Cyclotron biomédical	Exposition externe et interne
VARIAN	LINATRON (1000, 1000A, 3000, 3M, K15A, L6000, M3, M3A, Mi6, M9A,) LINAC Certains de ces appareils peuvent équipés des ensembles produits par SMITH HEIMANN (HCVM, HCVP...)	Accélérateur linéaire	Exposition externe
WEATHERFORD	PND S	Générateur de neutrons	Exposition externe et interne

N.B. : Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée au fil du temps autant que nécessaire par l'IRSN.

Annexe 6 - Rappel des propositions des rapports CAMARI 2008 à 2011 de l'IRSN

Rapport 2008

Proposition 1-2008

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 depuis 2009.

Proposition 2-2008

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 3-2008

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 4-2008

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 5-2008

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 depuis avril 2009 d'un relevé des connaissances à approfondir à la lettre de notification des résultats à l'épreuve écrite.

Proposition 6-2008

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 à la connaissance de l'IRSN et maintenue depuis 2009.

Proposition 7-2008

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 à la connaissance de l'IRSN et maintenue depuis 2009.

Rapport 2009

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.

Suite donnée : Mise en ligne en août 2010 d'une liste des principales catégories d'accélérateurs de particules.

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 restée sans suite à la connaissance de l'IRSN et maintenue depuis 2010.

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

Suite donnée : Ajout d'une mention spéciale sur le certificat provisoire (cf. Annexe 2) et adaptation des documents d'information disponibles sur le site internet de l'IRSN (Bulletin d'inscription, Informations pratiques, Conditions générales....).

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).

Proposition restée sans suite à la connaissance de l'IRSN et maintenue depuis 2010.

Rapport 2010

Proposition 1-2010

Compte tenu de l'expérience acquise en 2010, l'IRSN propose que chaque employeur s'assure 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 alors prolongée autant que nécessaire.

Proposition restée sans suite à la connaissance de l'IRSN et maintenue en 2011.

Proposition 2-2010

L'IRSN proposera une fiche à joindre au rapport d'activité qui permettra au candidat de récapituler son activité de radiologie industriel (type de sites, nombres de sites, nombre de tirs réalisés...) sur les 2 dernières années.

Suite donnée : Report à fin 2012 avec une révision des documents d'information à l'attention des candidats disponibles sur le site internet de l'IRSN.

Nouvelle échéance de réalisation : Fin 2012.

Rapport 2011

Proposition 1-2011

Compte tenu de l'expérience acquise en 2011, l'IRSN propose qu'un pré-requis à la formation initiale de préparation à l'examen du CAMARI soit recommandé dans l'arrêté du 21 décembre 2007.

Proposition 2-2011

Compte tenu de l'expérience acquise en 2011, l'IRSN proposera une nouvelle version de carnet de suivi pour l'épreuve orale de l'examen initial pour faire apparaître plus clairement le détail et la régularité des activités réalisées par le candidat durant la période probatoire qu'il a suivie.

Proposition 3-2011

L'IRSN propose qu'une limite d'un an à compter de la réussite à l'épreuve écrite pour passer l'épreuve orale renforcée soit insérée dans l'arrêté du 21 décembre 2007. A défaut, le candidat serait contraint de reprendre l'examen à son commencement en sollicitant son inscription à l'épreuve écrite après une nouvelle formation si le module pratique de celle qu'il a suivie date de plus d'un an.

Annexe 7 - Synthèse des résultats 2011

Nombre de candidats : 714 candidats			
<p>➤ Nombre d'inscrits à l'épreuve écrite : 320</p> <p>Nombre de réinscriptions à l'épreuve écrite : 81</p> <p>soit 401 candidats</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rx : 192 • Gamma : 195 • Accélérateur : 80 <ul style="list-style-type: none"> • Rx : 43 • Gamma : 50 • Accélérateur : 9 	<p>Taux de réussite à l'épreuve écrite :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rx : 55,32 % • Gamma : 61,63 % • Accélérateur : 84,27 %
<p>Nombre d'inscrits aux épreuves orales : 313</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Initiale : 175 • Renouvellement : 138 	<p>Taux de réussite à l'épreuve orale initiale :</p>	<p>Taux de réussite à l'épreuve orale de renouvellement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rx : 79,55 % • Gamma : 85,87 % • Accélérateur : 92,31 % <ul style="list-style-type: none"> • Rx : 85,54 % • Gamma : 80,23 % • Accélérateur : 92,50 %
<p>Nombre de certificats CAMARI délivrés : 351</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Epreuve orale initiale : 155 • Epreuve orale de renouvellement : 121 • Défense nationale : 75 	<p>Nombre d'organismes de formation : 36</p>	<p>Epreuve écrite : 33</p> <p>Epreuve orale : 29</p>

Annexe 8 - Synthèse des résultats 2008-2011

		2008	2009	2010	2011	Total
Nombre de sessions écrit		5	14	23	25	81
Nombre de sessions oral		4	19	27	54	104
Nombre de candidats		97	584	664	714	2059
Effectif écrit	Total écrit	83	442	375	401	1301
	Total 1ère inscription	83	383	313	320	1099
	Générateur de rayons RX	64	249	167	192	672
	Gammagraphie	57	198	162	195	612
	Accélérateur de particules	/	95	106	80	281
	Total réinscriptions	1	59	62	81	203
	Générateur de rayons RX	/	15	34	43	92
	Gammagraphie	1	40	44	50	135
	Accélérateur de particules	/	4	9	9	22
Effectif oral	Total oral	15	142	289	313	759
	Total oral initial	1	62	184	175	422
	1ère inscription initial	1	60	182	173	416
	réinscription oral initial	0	2	2	2	6
	Total renouvellement	14	80	105	138	337
	1ère inscription renouvellement	14	80	105	138	337
	réinscription oral renouvellement	0	0	0	0	0
Taux de réussite	Total écrit					
	Générateur de rayons RX	51,5 %	56,63 %	52,24 %	55,32 %	-
	Gammagraphie	68,4 %	63,64 %	52,91 %	61,63 %	-
	Accélérateur de particules	/	6 %	77 %	84,27 %	-
	Total oral initial					
	Générateur de rayons RX	/	69 %	90,83 %	79,55 %	-
	Gammagraphie	0 %	78 %	81,48 %	85,87 %	-
	Accélérateur de particules	/	86 %	95 %	92,31 %	-
	Total écrit-oral					-
	Générateur de rayons RX	/	39 %	47,4 %	44 %	
	Gammagraphie	/	49,6 %	43,11 %	52,92 %	
	Accélérateur de particules	/	51,6 %	73,15 %	77,78 %	
	Total oral renouvellement					
	Générateur de rayons RX	84,6 %	83,3 %	82,35 %	85,54 %	
	Gammagraphie	90,9 %	91,8 %	80,72 %	80,23 %	
	Accélérateur de particules	/	/	60 %	92,50 %	

		2008	2009	2010	2011	Total
Cartes CAMARI délivrées	Total	12	182	341	351	886
	Oral initial IRSN	0	67	166	155	388
	Oral renouvellement IRSN	12	73	85	121	291
	SPRA	/	42	90	75	207
Organismes de formation	Total	18	32	32	36	-
	Epreuve écrite	18	32	26	33	-
	Epreuve orale	1	19	28	29	-