



**Décision n° 2014-DC-0462 de l’Autorité de sûreté nucléaire du 7 octobre 2014
relative à la maîtrise du risque de criticité dans
les installations nucléaires de base**

L’Autorité de sûreté nucléaire,

Vu le code de l’environnement, notamment ses articles L. 592-19, L.593-1 et L. 593-4 ;

Vu le décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005 modifié relatif aux plans particuliers d’intervention concernant certains ouvrages ou installations fixes et pris en application de l'article 15 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile ;

Vu le décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, notamment son article 3 ;

Vu l’arrêté du 5 janvier 2006 relatif aux informations nécessaires à l’élaboration du plan particulier d’intervention, pris en application de l'article 4 du décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005 ;

Vu l’arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, notamment le II de son article 3.4 ;

Vu les observations du public recueillies lors de la consultation organisée du 6 janvier au 6 février 2014 ;

Considérant qu’il est important de maîtriser le risque de criticité dans les installations nucléaires de base ;

Considérant que la règle fondamentale de sûreté I.3.c du 18 octobre 1984 fixant les règles applicables à la prévention du risque de criticité dans les installations nucléaires de base autres que les réacteurs nécessite d’être révisée pour tenir compte de l’évolution des connaissances en matière de sûreté-criticité et du retour d’expérience des événements survenus ;

Considérant qu’il y a lieu de pallier l’abrogation au 1^{er} juillet 2013 de l’arrêté du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l’exploitation des installations nucléaires de base dont l’article 45 concernait le risque de criticité ;

Considérant, au vu de ce qui précède, qu’il importe de fixer un nouveau cadre réglementaire relatif à la maîtrise du risque de criticité ;

Considérant qu’il est opportun d’étendre aux réacteurs nucléaires, hors cœur constitué, et à certaines phases des opérations de transports internes le nouveau cadre réglementaire précité ;

Considérant que, pour les réacteurs nucléaires, il convient d’examiner l’opportunité d’étendre le domaine d’application de la présente décision aux états physiques où le cœur est constitué mais où les systèmes d’arrêt de la réaction en chaîne ne sont pas disponibles,

Décide :

Article 1^{er}

En matière de maîtrise du risque de criticité, notamment pour l'application du II de l'article 3.4 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, l'exploitant d'une installation nucléaire de base (INB) applique les dispositions fixées par la présente décision et son annexe.

Article 2

La présente décision s'applique à l'ensemble des INB dans le périmètre desquelles de la matière fissile est présente, à l'exclusion de celles dans lesquelles la criticité est physiquement impossible.

Elle s'applique aux stades de la conception, de la construction, du fonctionnement, de la mise à l'arrêt définitif, du démantèlement, de l'entretien et de la surveillance des INB, à l'exclusion :

- pour ce qui concerne les réacteurs nucléaires, des états où le cœur est constitué ;
- des phases des opérations de transport interne au cours desquelles un colis est acheminé dans les conditions prévues par la réglementation applicable aux transports de marchandises dangereuses sur la voie publique, ou dans des conditions spécifiques figurant dans les règles générales d'exploitation mentionnées au 2° du II de l'article 20 du décret du 2 novembre 2007 susvisé, dans les règles générales de surveillance et d'entretien mentionnées au 10° du II de l'article 37 du même décret ou dans les règles générales de surveillance mentionnées au 10° du II de l'article 43 du même décret ;
- des opérations impliquant des modèles de colis de transport qui sont utilisés dans des conditions pour lesquelles la sous-criticité est démontrée selon les exigences prévues par la réglementation applicables aux transports de marchandises dangereuses sur la voie publique, sous réserve que le caractère enveloppe de cette démonstration soit justifié dans le rapport de sûreté de l'installation ;
- des phases de surveillance des installations de stockage de déchets radioactifs.

Article 3

La présente décision est applicable après son homologation et sa publication au *Journal officiel* de la République française, dans les délais figurant au tableau ci-après.

Situation de l'INB à la date de publication au <i>Journal officiel</i> de la République française de l'arrêté homologuant la présente décision	Date d'application
Installation nucléaire de base faisant l'objet d'un décret autorisant sa mise à l'arrêt définitif et son démantèlement	Le 1 ^{er} juillet 2015 sauf :
Installation nucléaire de base faisant l'objet d'un décret d'autorisation de création ou fonctionnant au bénéfice des droits acquis	Installation nucléaire de base dont la mise en service a été autorisée - les dispositions relatives à la limitation des conséquences d'un accident de criticité du titre II de l'annexe et les dispositions du titre IV de l'annexe qui sont applicables le 1 ^{er} juillet 2017, - pour les réacteurs nucléaires, pour lesquels la décision est applicable à compter de la remise du rapport du premier réexamen de sûreté ou de la première modification notable de l'installation survenant plus de deux ans après la date de publication de la présente décision.
Installation nucléaire de base pour laquelle l'exploitant a déposé le dossier de demande d'autorisation de mise en service	Le premier jour du mois suivant de 6 mois la délivrance de l'autorisation de mise en service.
Installation nucléaire de base pour laquelle l'exploitant a déposé la demande d'autorisation de création	Le 1 ^{er} juillet 2016
Installation nucléaire de base pour laquelle l'exploitant n'a pas encore déposé la demande d'autorisation de création	

Le directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire est chargé de l'exécution de la présente décision, qui sera publiée au *Bulletin officiel* de l'Autorité de sûreté nucléaire après son homologation par le ministre chargé de la sûreté nucléaire.

Fait à Montrouge, le 7 octobre 2014.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire*,

Signée par
Pierre-Franck CHEVET

Jean-Jacques DUMONT

Philippe JAMET

**Commissaires présents en séance*

**ANNEXE à la décision 2014-DC-0462 de l’Autorité de sûreté nucléaire du
7 octobre 2014 relative à la maîtrise du risque de criticité
dans les installations nucléaires de base**

<u>TITRE I^{ER}</u>	<u>DEFINITIONS</u>	<u>5</u>
<u>TITRE II</u>	<u>OBJECTIFS/PRINCIPES GENERAUX</u>	<u>6</u>
<u>TITRE III</u>	<u>DISPOSITIONS RELATIVES A LA PREVENTION DU RISQUE DE CRITICITE</u>	<u>7</u>
CHAPITRE I ^{ER}	PRINCIPES DE CONCEPTION, DE REALISATION ET D’EXPLOITATION	7
CHAPITRE II	REGLES D’ETUDE	8
<u>TITRE IV</u>	<u>ORGANISATION DES EXPLOITANTS</u>	<u>8</u>
CHAPITRE I ^{ER}	ORGANISATION	8
CHAPITRE II	GESTION DES MODIFICATIONS	9
CHAPITRE III	FORMATION DES PERSONNELS	9

TITRE I^{ER} DEFINITIONS

Article 1.1

Pour l'application de la présente décision :

- les définitions des termes suivants : « activité importante pour la protection » (AIP), « démonstration de sûreté nucléaire », « écart », « élément important pour la protection » (EIP), « évènement déclencheur », « exigence définie », « exploitant », « fonctionnement normal », « fonctionnement en mode dégradé », « incident ou accident », « opération de transport interne », « situation d'urgence » et « sûreté nucléaire » sont celles de l'article 1.3 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé.
- les définitions des termes suivants : « accident de criticité », « cœur », « conservatif, ive », « criticité », « facteur de multiplication », « facteur de multiplication effectif », « fissile », « modérateur », « poison neutronique », « réaction de fission en chaîne », « réactivité » et « sous-critique », sont celles du vocabulaire de l'ingénierie nucléaire publiées au *Journal officiel* de la République Française à la date d'entrée en vigueur de la décision.

Pour l'application de la présente décision, on entend par :

- **Anomalie** : évènement déclencheur ou écart ;
- **Anomalies indépendantes** : des anomalies ne résultant pas d'une cause commune directe ;
- **Cœur constitué** : cœur formé de la totalité de ses éléments combustibles et autres éléments ;
- **Cœur non constitué** : cœur en cours de chargement ou déchargement de ses éléments combustibles et autres éléments ;
- **Configurations normales** : au sens de la sûreté-criticité, configurations d'étude considérées pour démontrer la sous-criticité du fonctionnement normal et du fonctionnement en mode dégradé, les valeurs des paramètres non retenus au titre du mode de contrôle de la criticité étant choisies, pour ces configurations, de manière à maximiser le facteur de multiplication effectif résultant ;
- **Configurations anormales** : au sens de la sûreté-criticité, configurations d'étude considérées pour démontrer la sous-criticité des situations d'incident et d'accident retenues dans la démonstration de sûreté nucléaire, les valeurs des paramètres non retenus au titre du mode de contrôle de la criticité étant choisies, pour ces configurations, de manière à maximiser le facteur de multiplication effectif résultant ;
- **Ingénieur critiqueur** : personne ayant reçu une formation qualifiante en sûreté-criticité ;
- **Matière fissile** : matière constituée d'éléments chimiques dont certains isotopes sont fissiles ;
- **Matière modératrice** : matière constituée d'éléments chimiques modérateurs ;
- **Milieu fissile** : milieu physico-chimique contenant, entre autres, de la matière fissile ;

- **Milieu fissile de référence** : milieu fissile enveloppe en termes de réactivité de ceux susceptibles d'être présents dans l'installation et conduisant, suite à l'étude des configurations normales et anormales, aux limites associées aux paramètres de criticité les plus pénalisantes compte tenu du mode de contrôle retenu ;
- **Risque de criticité** : risque de déclenchement d'une réaction de fission en chaîne incontrôlée au sein d'un milieu initialement sous-critique. Un milieu fissile devient critique lorsque le taux de production de neutrons (par les fissions de ce matériau) est exactement égal au taux de disparition des neutrons (absorptions et fuites à l'extérieur) ;
- **Sous-criticité** : état d'un milieu sous-critique ;
- **Sûreté-criticité** : ensemble des dispositions techniques et organisationnelles prévues pour assurer la maîtrise du risque de criticité.

TITRE II OBJECTIFS/PRINCIPES GENERAUX

Article 2.1 L'exploitant maîtrise le risque de criticité dans son INB en fonctionnement normal, en fonctionnement en mode dégradé et en situations d'incident ou d'accident retenues dans la démonstration de sûreté nucléaire. A cette fin, l'exploitant applique le principe de défense en profondeur mentionné à l'article 3.1 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé.

Article 2.2 Ainsi, l'exploitant définit et met en œuvre des dispositions matérielles ou organisationnelles et humaines qui visent à :

- prévenir le risque de criticité, notamment en prenant des marges et en utilisant des hypothèses conservatives pour la conception des EIP nécessaires à la démonstration de sûreté-criticité, la définition des AIP participant à la sûreté-criticité et les exigences définies afférentes,
- détecter suffisamment tôt, au moyen d'alarmes, de systèmes de surveillance ou de procédures opérationnelles, toute anomalie susceptible de remettre en cause la maîtrise du risque de criticité et rétablir une situation de fonctionnement normal ou, à défaut, atteindre un état sûr puis y maintenir l'installation,
- limiter les conséquences d'un accident de criticité, notamment par la mise en place de moyens de gestion de crise dédiés, lorsqu'un cumul d'anomalies envisageable peut conduire à un accident de criticité et que cela peut apporter un bénéfice significatif pour la protection des personnes ou de l'environnement. Ces moyens sont identifiés dans le plan d'urgence interne de l'exploitant et leur mise en œuvre est prise en compte dans l'organisation du plan d'urgence interne. Ces moyens comprennent, autant que nécessaire :
 - des moyens de détection et d'alarme en cas d'accident de criticité,
 - des procédures et des moyens d'arrêt d'un accident de criticité,
 - des protections radiologiques adaptées, notamment à l'intervention possible de secours extérieurs,
 - des procédures et des moyens d'évacuation et de mise à l'abri des personnes présentes sur le site.

Lorsqu'en application de l'article 1^{er} du décret du 13 septembre 2005 susvisé, l'établissement d'un plan particulier d'intervention (PPI) est imposé par le risque de criticité de l'INB, pour l'application de l'arrêté du 5 janvier 2006 susvisé, l'exploitant établit et tient à jour ces informations et les transmet au préfet.

En outre, afin d'éviter ou de limiter l'aggravation des accidents (hors accidents de criticité) retenus dans la démonstration de sûreté nucléaire, l'exploitant analyse le risque de criticité induit par ces situations et,

le cas échéant, définit et met en œuvre les éventuelles dispositions matérielles ou organisationnelles et humaines visant à maîtriser le risque de criticité dans ces situations accidentelles.

Article 2.3 Au titre de la démarche de conception prudente prévue à l'article 3.1.II de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, l'exploitant applique, sous réserve des dispositions de l'article 2.4 ci-dessous, le principe suivant :

- un accident de criticité ne doit en aucun cas découler d'une seule anomalie ;
- si un accident de criticité peut découler de l'apparition concomitante de deux anomalies, il est alors démontré que :
 - les deux anomalies sont indépendantes ;
 - la probabilité d'occurrence de chacune des deux anomalies est suffisamment faible ;
 - chaque anomalie est mise en évidence à l'aide de moyens appropriés et fiables, permettant la réparation ou la mise en place de mesures compensatoires dans un délai adéquat.

Article 2.4 Dans le cas où il a justifié que le principe énoncé à l'article 2.3 ne peut pas être appliqué, l'exploitant met en œuvre des dispositions techniques et organisationnelles permettant, dans le respect de la présente décision, de rendre les scénarios d'accidents en cause extrêmement improbables avec un haut degré de confiance.

TITRE III DISPOSITIONS RELATIVES A LA PREVENTION DU RISQUE DE CRITICITE

Chapitre I^{er} Principes de conception, de réalisation et d'exploitation

Article 3.1.1 Les installations nucléaires de base et les emballages de transport contenant de la matière fissile sont conçus, réalisés et exploités de façon à prévenir tout accident de criticité.

Article 3.1.2 Pour chaque partie de l'INB, à l'exception des cœurs de réacteurs nucléaires, et pour chaque modèle de colis de transport, un ou des modes de contrôle de la criticité sont retenus à la suite de l'étude des configurations normales et anormales.

Un mode de contrôle de la criticité est défini par une limite imposée à l'un ou plusieurs des paramètres suivants :

- masse de matières fissiles ;
- dimensions géométriques ;
- concentration ou teneur en matières fissiles dans des milieux donnés considérés comme homogènes ;
- quantité ou teneur en matières modératrices ;
- concentration ou teneur en poisons neutroniques dans le milieu fissile ou dans un matériau externe associée à la composition et aux dimensions de ce matériau.

Ces limites sont fixées pour un milieu fissile de référence, en tenant compte de l'environnement réflecteur et des interactions neutroniques.

Article 3.1.3 Pour les cœurs de réacteurs nucléaires, l'exploitant prévient le risque de criticité par le respect de limites de paramètres déduites d'études représentatives de l'ensemble des situations du fonctionnement normal, du fonctionnement en mode dégradé et des situations d'incident ou d'accident ou par le respect de dispositions de chargement et de déchargement spécifiques.

Article 3.1.4 Les limites mentionnées aux articles 3.1.2 et 3.1.3 et celles associées au milieu fissile de référence ainsi que, pour les cœurs de réacteurs nucléaires, les dispositions de chargement et de déchargement spécifiques mentionnées à l'article 3.1.3 sont précisées dans le rapport de sûreté de l'INB ou le dossier de sûreté du modèle de colis de transport et déclinées dans les règles générales d'exploitation, les règles générales de surveillance et d'entretien et les documents opérationnels d'exploitation.

Article 3.1.5 Dans chaque partie de l'INB, à l'exception des cœurs de réacteurs nucléaires, la compatibilité des milieux fissiles mis en œuvre par rapport au milieu fissile de référence fait l'objet de contrôles.

Chapitre II Règles d'étude

Article 3.2.1 Les paramètres de criticité et les limites associées mentionnées aux articles 3.1.2 et 3.1.3 sont définis à partir de l'étude des configurations normales et anormales. Des hypothèses conservatives vis-à-vis du risque de criticité sont retenues dans cette étude.

Article 3.2.2 Les limites de criticité sont définies de telle sorte que les facteurs de multiplication effectifs (k_{eff}), toutes incertitudes de calcul comprises, soient inférieurs à 1 avec une marge suffisante.

La valeur de cette marge est justifiée en fonction de la configuration étudiée (normale ou anormale), de la sensibilité de la valeur du k_{eff} aux paramètres de l'étude de criticité et du degré de conservatisme des hypothèses de calculs considérées.

TITRE IV ORGANISATION DES EXPLOITANTS

Chapitre I^{er} Organisation

Article 4.1.1 L'exploitant définit les dispositions en termes d'organisation et de ressources qui lui permettent de maîtriser le risque de criticité dans son installation. Ces dispositions sont adaptées au niveau du risque de criticité et à la spécificité de l'installation.

Article 4.1.2 Ces dispositions prévoient, en soutien aux activités d'exploitation :

- a) l'existence d'un ou plusieurs ingénieurs criticiens habilités ou, en cohérence avec l'article 4.1.1, au minimum de personnes clairement identifiées, indépendants du personnel directement en charge de l'exploitation de l'INB, dont les compétences, le niveau d'information et la disponibilité leur permettent de :
 - donner un avis technique préalablement à toute modification, matérielle ou documentaire, ou toute intervention pouvant avoir un impact sur la maîtrise du risque de criticité ;
 - formuler auprès d'une personne, ou d'une instance, ayant autorité et identifiée au sein du système de management intégré de l'exploitant, des recommandations techniques en matière de prévention du risque de criticité, y compris dans les situations d'urgence le nécessitant ;
 - contribuer à la formation du personnel ;

- participer à la prise en compte du retour d'expérience en matière de prévention du risque de criticité ;
- b) l'existence, parmi le personnel en charge de l'exploitation de l'INB, de personnes ayant des compétences dans le domaine de la sûreté-criticité et pouvant assurer, selon leur niveau d'expertise, certaines missions techniques analogues à celles des personnes mentionnées au a) ci-dessus.

Article 4.1.3 L'exploitant s'appuie sur les personnes mentionnées à l'article 4.1.2 pour ses contrôles techniques des AIP contribuant à la maîtrise du risque de criticité.

Chapitre II Gestion des modifications

Article 4.2.1 Toute modification, matérielle ou documentaire, ou intervention pouvant avoir un impact sur la maîtrise du risque de criticité est soumise à l'avis préalable des personnes mentionnées au a) ou au b) de l'article 4.1.2 selon le niveau d'expertise requis.

Chapitre III Formation des personnels

Article 4.3.1 Les personnes intervenant dans des zones où des matières fissiles sont mises en œuvre reçoivent une sensibilisation au risque de criticité adaptée au niveau de risque de la zone de l'installation concernée.

Les personnes intervenant dans des opérations mettant en œuvre des matières fissiles reçoivent une formation qui explicite le risque de criticité de l'installation concernée et les dispositions à appliquer pour les maîtriser. Cette formation comporte autant que nécessaire une formation au risque de criticité spécifique aux postes de travail sur lesquels ces personnes interviennent .

Cette formation est renouvelée périodiquement et, pour ce qui concerne la partie spécifique au poste de travail, en cas :

- de modification significative des modes opératoires ayant un impact sur la maîtrise du risque de criticité,
- d'affectation d'une personne ou d'une équipe à un nouveau poste de travail présentant un risque de criticité et pour lequel la personne ou l'équipe n'a pas été formée.

Les personnes mentionnées au b) de l'article 4.1.2 reçoivent une formation en sûreté-criticité adaptée à leurs missions et au risque de criticité de l'installation.

Les personnes mentionnées au a) de l'article 4.1.2 reçoivent une formation en neutronique et sûreté-criticité leur permettant d'assurer leurs missions.