

**DIRECTION GÉNÉRALE
DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE
ET DE LA RADIOPROTECTION**

DGSNR/SD2/N° 0337 / 2003

**Le Directeur général
de la sûreté nucléaire
et de la radioprotection**

à

Paris, le 2 juin 2003

**M. le Directeur
de la division de l'ingénierie nucléaire
ELECTRICITE DE FRANCE
Site Cap Ampère – 1 place Pleyel
93 282 SAINT-DENIS CEDEX**

Objet : Réexamens de sûreté des centrales nucléaires VD2 1300 MWe et VD3 900 MWe.
Détermination des mouvements sismiques à prendre en compte pour la sûreté des installations nucléaires, en application de la RFS 2001-01

Réf. :

1. Courrier EDF BE/DIN/EM-SVR/FL-003/017 du 5 mars 2003
2. Courrier DSIN.GRE/SD2/n°191-2001 du 4 septembre 2001

Monsieur le Directeur,

Par votre courrier mentionné en référence [1], vous m'informez de votre intention d'utiliser les spectres sismiques de sol déterminés par EDF, en application de la RFS 2001-01, comme référentiel des réexamens de sûreté VD2 1300 MWe et VD3 900 MWe.

Je vous rappelle que lors de la réunion du 24 octobre 2002, ont été exposés les principaux points de désaccord entre l'IRSN et vos services concernant les spectres déterminés en application de la RFS 2001-01.

En conclusion de cette réunion, il a été convenu avec vos représentants que l'instruction technique entre l'IRSN et vos services devait se poursuivre afin d'aboutir, dans la mesure du possible, à un accord sur les spectres à retenir avant le démarrage des études de vérification de tenue au séisme à réaliser dans le cadre du réexamen de sûreté VD3 900 MWe.

Votre courrier en référence [1], qui a interrompu cette instruction, ne peut être considéré comme conclusif.

Le 4 avril 2003, une réunion s'est tenue entre l'ASN, l'IRSN et vos services. Elle a été l'occasion pour EDF d'exposer clairement les points de divergence dans l'interprétation et l'application de la RFS 2001-01.

Les principales divergences observées sont de deux natures : l'interprétation du texte même de la RFS 2001-01 et l'interprétation des données sismo-tectoniques et sismiques.

Dans la suite de ce courrier, je vous fais part de mes conclusions et de mes demandes d'une part en ce qui concerne l'interprétation de la RFS, d'autre part en ce qui concerne son application aux cas particuliers des réexamens de sûreté VD2 1300 MWe et VD3 900 MWe.

I. Application de la RFS 2001-01

I.1 Prise en compte d'un spectre minimal forfaitaire calé en accélération à 0,1g à la fréquence infinie

Au paragraphe 2.4.1.3, la RFS 2001-01 précise :

" Le spectre retenu par l'exploitant pour le dimensionnement de son installation ne pourra pas être inférieur à un spectre minimal forfaitaire calé en accélération à 0,1 g à la fréquence infinie. En fonction des conditions de site, les valeurs d'accélération de ce spectre sont définies par :

<i>Vitesse des ondes de cisaillement inférieure à 800 m/s</i>					
<i>Fréquence</i>	<i>0,25 Hz</i>	<i>2,5 Hz</i>	<i>8 Hz</i>	<i>30 Hz</i>	<i>33 Hz</i>
<i>Pseudo-accélération</i>	<i>0,02 g</i>	<i>0,21 g</i>	<i>0,23 g</i>	<i>0,1 g</i>	<i>0,1 g</i>

<i>Vitesse des ondes de cisaillement supérieure à 800 m/s</i>					
<i>Fréquence</i>	<i>0,35 Hz</i>	<i>3,5 Hz</i>	<i>9 Hz</i>	<i>30 Hz</i>	<i>33 Hz</i>
<i>Pseudo-accélération</i>	<i>0,02 g</i>	<i>0,21 g</i>	<i>0,23 g</i>	<i>0,1 g</i>	<i>0,1 g</i>

"

Dans sa démarche de réévaluation de sûreté, EDF n'a pas pris en compte le spectre minimal à 0,1 g, en argumentant que ce spectre est un spectre de conception et que l'ensemble des spectres de dimensionnement des sites sont enveloppes de ces spectres forfaitaires minimaux.

L'un des buts de la démarche de réexamen de sûreté est de comparer le niveau de sûreté des centrales nucléaires à celui, notamment, qui est requis lors de la conception des nouvelles installations nucléaires.

Dans cette logique, je considère que l'ensemble des exigences énoncées dans la RFS 2001-01 doivent être prises en considération dans la démarche de réexamen de sûreté. Ce principe s'applique au paragraphe 2.4.1.3 de la RFS 2001-01, relatif à la prise en compte d'un spectre minimal forfaitaire calé à 0,1 g.

I.2 Filtrage sur l'intensité macrosismique la plus importante

La RFS 2001-01 permet la détermination du risque sismique pour la sûreté des installations nucléaires de base de surface, à partir d'une démarche de caractérisation des Séismes Maximaux Historiquement Vraisemblables (SMHV).

La détermination des SMHV se fait elle-même en deux étapes : la détermination des zones sismo-tectoniques et l'étude de la sismicité de la zone considérée.

Un point de désaccord entre l'IRSN et EDF est relatif au chapitre 2.2.3 de la RFS 2001-01 :

"Après la détermination des zones sismo-tectoniques, on retient comme SMHV le ou les séismes historiquement connus qui, déplacés à l'intérieur de leur zone, produisent sur le site les intensités les plus fortes, c'est-à-dire :

a) les séismes de la zone à laquelle le site appartient sont considérés comme pouvant se produire au droit du site,

b) les séismes des autres zones sont considérés comme pouvant se produire au point le plus proche du site de la zone à laquelle ils appartiennent."

Dans sa démarche de détermination des mouvements sismiques à prendre en compte, l'IRSN a retenu plusieurs SMHV d'intensités macrosismiques différentes, alors qu'EDF a considéré le ou bien les séismes produisant sur le site l'intensité macrosismique la plus importante.

La RFS 2001-01 demande de retenir le ou bien les séismes qui, déplacés à l'intérieur de leur zone, produisent l'intensité macrosismique la plus importante.

En conséquence, j'estime, sur ce point, que la démarche EDF est conforme à la RFS 2001-01 et recevable.

Cependant, ces divergences ont montré que les séismes d'intensités macrosismiques les plus importantes ne correspondent pas nécessairement aux pseudo-accélérations les plus fortes, notamment à haute fréquence. Je souhaite que vous me présentiez sous 6 mois votre analyse à ce sujet et ses impacts sur la qualification sismique des équipements.

I. 3 Incertitudes liées au choix du zonage sismo-tectonique et à l'exploitation des données sismiques historiques

Les réévaluations du risque sismique ont été réalisées par l'IRSN et EDF sur l'ensemble des sites. Ce travail a montré que le choix des hypothèses prises pour l'application de la RFS 2001-01 peut avoir un impact notable sur les spectres de mouvements de sol.

Les écarts ont deux origines majeures :

- La détermination du zonage sismo-tectonique autour des centrales nucléaires,
- Les modalités d'exploitation des données sismiques permettant la caractérisation des SMHV (intensité et profondeur).

Je vous rappelle que le zonage sismo-tectonique et les données sismiques retenus doivent correspondre aux meilleures connaissances du moment. Je souligne également que le choix du zonage et l'exploitation de ces données ne doivent pas se faire de façon arbitraire et sans la prise en compte d'un certain conservatisme en l'absence de données fiables.

La RFS 2001-01 prévoit une majoration d'un degré de l'intensité macrosismique entre le SMHV et le Séisme Majoré de Sécurité (SMS) afin de couvrir les incertitudes liées à l'exploitation des données sismo-tectoniques et sismiques.

De manière générale, je considère que l'exploitant doit justifier ses choix d'hypothèses et leur influence sur l'évaluation de l'aléa sismique, de façon à identifier les points les plus sensibles nécessitant l'approfondissement des connaissances. En outre, il devra retenir in fine un SMS suffisamment enveloppe.

J'estime qu'il convient de veiller à ce que les SMS résultant de la démarche de calcul et par conséquent des choix d'hypothèses de l'exploitant couvrent le cas échéant les SMHV établis sur la base d'autres hypothèses tout aussi cohérentes vis-à-vis de la démarche décrite dans la RFS 2001-01.

* *
*

II. Réexamen de sûreté des centrales nucléaires

II. 1 Réexamen de sûreté des centrales nucléaires du palier 900 MWe, 3^{èmes} visites décennales

La révision des spectres de mouvements sismiques par l'IRSN d'une part et par EDF d'autre part a donné lieu à de profonds désaccords concernant le choix du zonage sismo-tectonique ainsi que sur l'interprétation des données relatives à la caractérisation des séismes historiques.

Ces divergences d'interprétation concernent plus particulièrement Chinon, Blayais, Saint-Laurent, Dampierre et Bugey et ne sont pas sans impact sur la conception des centrales puisque, dans certains cas, les spectres de mouvements sismiques calculés par l'IRSN dépassent les spectres de dimensionnement.

Il est prévu dans la RFS 2001-01 que ces incertitudes sont couvertes par la majoration de l'intensité macrosismique des SMHV pour la détermination du SMS.

Cependant, les dépassements observés sont tels que les spectres de mouvements du sol associés aux SMS calculés par EDF sont inférieurs aux spectres de mouvements du sol associés aux SMHV déterminés par l'IRSN.

a) Cas de la centrale de Chinon

Les différences observées dans les évaluations de l'aléa sismique produites par l'IRSN et EDF proviennent du choix du zonage et d'une interprétation différente des données de la base SISFRANCE.

Concernant les différences observées sur le zonage, et compte tenu du manque de connaissances sur les caractéristiques sismo-tectoniques de la région et des échanges qui ont eu lieu à ce sujet entre l'IRSN et EDF, j'estime que les hypothèses utilisées par EDF sont recevables.

Lors de l'instruction qui a eu lieu entre l'IRSN et vos services, l'IRSN a remarqué que les intensités épacentrales de la plupart des séismes de référence avaient été revues à la baisse par rapport à celles qui sont proposées dans la base SISFRANCE. Dans le rapport de sûreté du site de Chinon édition 1997, les valeurs des intensités épacentrales sont identiques à celles issues de la base SISFRANCE.

A ce jour, les études justifiant la modification de ces intensités épacentrales n'ont pas été transmises par EDF et je considère qu'en l'état actuel des connaissances, la révision à la baisse des intensités épacentrales des séismes de référence n'est pas justifiée.

Je vous demande de vous assurer que le SMS que vous avez retenu enveloppe un SMHV calculé à partir du séisme de référence de 1657, que vous translateriez à l'aplomb du site et pour lequel l'intensité épacentrale aura été fixée à VII-VIII et la profondeur à 4km. Le cas échéant, je vous demande de recalculer le SMS à ce niveau, sauf à fournir des éléments probants permettant d'exclure les hypothèses correspondantes.

b) Cas des centrales du Blayais, Saint-Laurent et Dampierre

Cas de la centrale du Blayais

La source principale de divergence provient du choix du zonage. L'évaluation de l'aléa sismique effectuée par l'IRSN conduit à un niveau de SMS parmi les plus élevés pour les sites EDF alors que la région de Bordeaux est caractérisée par une sismicité faible.

En conséquence, je considère qu'en l'état actuel des connaissances des caractéristiques sismiques et sismo-tectoniques de la région de Bordeaux, le zonage EDF est recevable.

Par ailleurs, le spectre associé au SMS déterminé par EDF et correspondant au séisme de Bouin de 1799 est inférieur au spectre minimal forfaitaire calé à 0,1 g pour l'ensemble des fréquences.

Je vous demande selon les principes indiqués au point I. 1 du présent courrier de prendre en considération l'aléa sismique minimal défini par la RFS 2001-01 pour ce site pour l'ensemble des fréquences.

Cas de la centrale de Saint-Laurent

La source principale de divergence entre les évaluations issues de l'IRSN et EDF est le choix du zonage sismo-tectonique. Ces deux évaluations aboutissent à la détermination d'un spectre associé au SMS calé à 0,22g par l'IRSN (séisme de 1769 dit de Veules les Roses) et à 0,11g par EDF (séisme de 1909 dit de Brest).

A l'identique de la région bordelaise, la région de la centrale de Saint-Laurent est caractérisée par une faible sismicité et je considère qu'en l'état actuel des connaissances des caractéristiques sismiques et sismo-tectoniques de cette région, le zonage EDF est recevable.

Par ailleurs, le spectre associé au SMS déterminé par EDF et correspondant au séisme de 1909 est inférieur au spectre minimal forfaitaire calé à 0,1 g pour des fréquences inférieures à 4 Hz.

Je vous demande selon les principes indiqués au point I. 1 du présent courrier de prendre en considération l'aléa sismique minimal défini par la RFS 2001-01 pour ce site pour des fréquences inférieures à 4 Hz.

Pour les fréquences supérieures, je considère que le spectre associé au SMS calé à 0,11g et calculé par EDF peut être utilisé comme base du réexamen de sûreté de ce site.

Cas de la centrale de Dampierre

Le séisme de 1933 (séisme dit de Tigy) est le séisme de référence qui a été utilisé pour définir l'aléa sismique du site de Dampierre par l'IRSN et EDF.

Une différence de zonage conduit EDF à placer ce séisme à une distance plus importante du site. Ces deux évaluations aboutissent à la détermination d'un spectre associé au SMS calé à 0,21g par l'IRSN et à 0,17g par EDF.

Je considère que le zonage EDF est recevable compte tenu du faible impact induit par les différences de zonage IRSN et EDF.

Par ailleurs, le spectre associé au SMS déterminé par EDF et correspondant au séisme de 1933 est inférieur au spectre minimal forfaitaire calé à 0,1 g pour des fréquences inférieures à 2 Hz.

Je vous demande selon les principes indiqués au point I. 1 du présent courrier de prendre en considération l'aléa sismique minimal défini par la RFS 2001-01 pour ce site pour des fréquences inférieures à 2 Hz.

Pour les fréquences supérieures, je considère que le spectre associé au SMS calé à 0,17g et calculé par EDF peut être utilisé comme base du réexamen de sûreté de ce site.

c) Cas de la centrale du Bugey

Pour la centrale nucléaire du Bugey, les divergences observées proviennent des sources d'incertitudes décrites dans le paragraphe I. 3 ainsi que du choix du séisme de référence.

EDF a précisé, en réunion le 4 avril 2003, que sa position lui semblait cohérente avec le référentiel actuel et qu'il jugeait qu'aucun élément nouveau déterminant n'était à prendre en compte.

Cependant, l'IRSN a identifié de nouveaux éléments ayant un impact notable sur le choix du zonage. La prise en compte de ces éléments ainsi qu'une approche par famille de failles conduisent l'IRSN, dans ces deux cas, à ramener le séisme de 1822 en bordure sud-ouest du Jura en limite de la zone sismo-tectonique de la centrale nucléaire (12km).

Je considère que ces nouveaux éléments sont de nature à mieux caractériser l'aléa sismique de la région du Bugey. Les hypothèses déterminées par l'IRSN et relatives au séisme de 1822 doivent être prises en considération dans la démarche EDF de calcul des SMHV et SMS de la centrale du Bugey.

d) Cas des autres centrales du palier 900 MWe

Les évaluations de l'aléa sismique pour les sites de Cruas, Fessenheim, Gravelines, et Tricastin présentées par EDF me semblent répondre aux principes fixés par la RFS 2001-01, et à la démarche présentée au §. I et peuvent donc être utilisées comme base du réexamen de sûreté de ces sites.

II. 2 Réexamen de sûreté des centrales nucléaires du palier 1300 MWe, 2^{èmes} visites décennales

Dans mon courrier en référence [2], je vous précisais que la réévaluation du risque sismique devait être réalisée sur la base des spectres des mouvements sismiques révisés selon la RFS 2001-01.

A l'exception de la centrale de Belleville, les points de divergence avec l'IRSN sont relatifs à des problématiques d'interprétation des données sismo-tectoniques et sismiques. Ils ne remettent pas en question la conformité de la méthodologie d'EDF à la démarche énoncée dans la RFS 2001-01 pour la détermination des SMHV et des SMS.

Conformément au point I. 1 de ce courrier, la réévaluation de sûreté doit prendre en compte le spectre minimal forfaitaire calé à 0,1g.

Dans le cas des sites pour lesquels le spectre de mouvements du sol associés aux SMS retenu est inférieur au spectre minimal forfaitaire calé à 0,1 g sur tout ou partie de la gamme de fréquence considérée, je vous demande de présenter les conséquences d'une prise en compte du spectre à 0,1g, notamment compte tenu des évolutions des méthodes de dimensionnement. L'opportunité de modifications des installations pourra s'apprécier sur la base d'une analyse "coût/bénéfice pour la sûreté".

Sous cette réserve, les spectres proposés par EDF peuvent être utilisés comme base du réexamen de sûreté VD2 1300 MWe.

Cas particulier de la centrale de Belleville

EDF a pris pour référence le spectre de mouvement du sol, calculé à partir des caractéristiques du séisme de 1079. Cependant, ce séisme est ancien et il existe très peu de données permettant de le définir avec une bonne précision. Lors de l'instruction technique entre l'IRSN et vos services, il a été admis que ce séisme n'était pas une bonne référence.

L'IRSN a pris comme référence le séisme de Tigy (1933), dont les caractéristiques sont connues avec une meilleure certitude mais dont l'intensité macrosismique est inférieure d'un demi degré à l'intensité induite par celui de 1079. Ce séisme avait donc été écarté par EDF dans son approche de filtrage des SMHV par leur intensité macrosismique.

Compte tenu des incertitudes liées à la caractérisation du séisme de 1079, je vous demande de prendre en considération le séisme de Tigy, et sur la base de votre zonage sismo-tectonique, de recalculer le spectre de sol associé aux SMHV et aux SMS pour le site de Belleville.

Evaluation de l'impact des hypothèses choisies par EDF sur la détermination de l'aléa sismique

Conformément au point I. 3 de ce courrier, j'estime qu'EDF doit être en mesure de justifier ses hypothèses pour la détermination des spectres associés aux SMHV et, par conséquent, aux SMS.

Au-delà de l'instruction du réexamen de sûreté VD2 1300 MWe, il convient d'étudier l'impact lié au choix de vos hypothèses lors de la détermination des spectres associés aux SMHV et aux SMS des centrales nucléaires du palier 1300 MWe par rapport aux hypothèses qui ont été choisies par l'IRSN. Cette démarche de vérification de vos hypothèses pourra se faire dans le cadre d'une instruction technique plus générale sur l'évaluation de l'aléa sismique en application de la RFS 2001-01 entre les experts de vos services et ceux de l'IRSN, conformément à la proposition que vous faites dans votre courrier en référence[1].

Je vous demande de me proposer et d'engager sous 6 mois un programme de travail à cet effet.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

SIGNE PAR :
Le directeur général
de la sûreté nucléaire et de la radioprotection,

André-Claude LACOSTE

