



Source :

<https://www.sortirdunucleaire.org/France-Anomalie-generique-Rouille-problemes-electriques-pieces-mal-montees-degradations-importantes-des-diesels-des-reacteurs-nucleaires-d-EDF>

Réseau Sortir du nucléaire > Informez

vous > Des accidents nucléaires partout > **France : Anomalie générique : Rouille, problèmes électriques, pièces mal montées : dégradations importantes des diesels des réacteurs nucléaires d'EDF**

6 février 2020

## France : Anomalie générique : Rouille, problèmes électriques, pièces mal montées : dégradations importantes des diesels des réacteurs nucléaires d'EDF

**En novembre 2019, 7 réacteurs étaient concernés. EDF vient d'en annoncer 16 de plus. Pour la moitié d'entre eux, les 2 moteurs diesels censés alimenter en électricité les systèmes de sauvegarde des réacteurs sont tellement dégradés qu'ils n'auraient pas résisté à un séisme. L'évènement générique a été classé au niveau 2 de l'échelle INES pour 8 réacteurs de 1300 et 1450 MWe, et au niveau 1 pour 8 autres.**

Raccords de tuyauteries mal montés, rouille à différents endroits, mauvaises connexions électriques... pour 8 réacteurs sur les sites nucléaires de Flamanville (1 et 2), Paluel (1, 3 et 4), Belleville (1), Nogent (1) et Penly (2), **les 2 moteurs diesels étaient tellement dégradés que leur fonctionnement en cas de tremblement de terre n'était pas garanti.** C'est pourtant typiquement une des situations susceptible de couper toute alimentation électrique externe, et donc là où ces moteurs diesels sont utiles. Ils permettent - normalement - de fournir de l'électricité pour faire fonctionner certains systèmes de base nécessaires au réacteur nucléaire (comme le refroidissement du combustible par exemple).

Ces défauts ont aussi été retrouvés sur les diesels des réacteurs 2 de Paluel et 1 de Penly, mais sur un seul des 2 moteurs, ce qui justifie le classement de l'évènement à un niveau moindre sur l'échelle INES (niveau 1). Les réacteurs de Cattenom, Chooz, Civaux et Saint-Alban sont aussi concernés : un de leur 2 moteurs diesel n'auraient pas pu fonctionner à cause de ces avaries. Tous niveaux confondus, **neuf sites nucléaires sont donc affectés par ces anomalies génériques, auxquels il faut ajouter 6 autres sites où sont implantés des réacteurs un peu plus anciens : Blayais, Chinon, Cruas, Dampierre, Gravelines et Saint-Laurent. Quinze sites nucléaires sur les 19 que compte l'hexagone sont donc concernés. "Générique" prend ici tout son sens.**

**S'il existe plusieurs sources électriques de secours pour alimenter les réacteurs nucléaires (voir schéma IRSN plus bas), sur plusieurs de ces 15 sites nucléaires coexistent d'autres défauts** : les turboalternateurs des secours, censés prendre le relai en cas de défaillance des 2 moteurs diesels de secours d'un réacteur, ont un problème de tenue aux fortes températures et ne résisteront pas longtemps (cf. note de l'IRSN reprise plus bas). La dernière source électrique de secours qui existe, la turbine à combustion (sur les sites de 1300MWe et de 1450 MWe), censée prendre le relai en cas de défaillance de toutes les autres sources mais qui ne peut alimenter qu'un seul et unique réacteur sur tout le site nucléaire, n'a quant à elle pas été conçue pour résister à un séisme. Reste les DUS, les Diesels d'Ultime Secours, énième (ultime !) source électrique de secours, censée résister à des agressions climatiques extrêmes. Mais tous les réacteurs n'en étaient pas encore équipés au moment des faits. Ainsi nous dit l'IRSN, *une situation de séisme de niveau SMS (voire SMHV) affectant les réacteurs concernés et engendrant potentiellement une perte des alimentations électriques externes pourrait conduire à terme à une **fusion du cœur provoquée par l'impossibilité d'alimenter en électricité les dispositifs prévus pour refroidir le cœur, ainsi qu'à une perte de refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible usé.***

**Comment des équipements aussi importants ont pu se retrouver dans un tel état, délabrés au point de ne plus pouvoir fonctionner ?** Qualités des interventions de maintenance, contrôles de ces opérations et surveillance des installations sont sérieusement remises en cause par ces déclarations d'anomalies génériques qui touchent quasiment tous le parc nucléaire EDF. L'exploitant se targue d'avoir déjà procédé aux réparations nécessaires, et l'Autorité de sûreté nucléaire d'avoir imposé les contrôles permettant ces découvertes par une [décision](#) prise en février 2019. Mais c'est sans mentionner que ladite Autorité a aussi accepté par cette même décision [plusieurs années de retard](#) pour la mise en service des DUS, des moteurs diesels d'ultime secours, censés résister à toutes les agressions possibles, pour garantir en toutes circonstances une alimentation électrique aux réacteurs nucléaires. **Ces DUS auraient dû être en fonctionnement au plus tard fin 2018. Mais rencontrant des "difficultés industrielles", EDF n'a pas été capable de respecter les délais** imposés suite à l'accident de Fukushima. Ce qu'EDF ne mentionne pas dans son communiqué. L'exploitant présente d'ailleurs tout autrement la situation de ses centrales. Mais **les faits sont là** : erreurs, manque d'entretien, de surveillance, de contrôles... Au point que les équipements ne puissent plus fonctionner en cas de besoin. **Gestion plus que laxiste par EDF, et ce généralisée à quasiment toutes ses installations.**

## Ce que dit l'ASN :

---

**Flamanville, Paluel, Belleville, Nogent et Penly : l'ASN classe au niveau 2 de l'échelle INES un événement significatif pour la sûreté portant sur les groupes électrogènes de secours**

Publié le 06/02/2020

Anomalie générique

Centrale nucléaire de Flamanville - Réacteurs de 1300 MWe - EDF

Centrale nucléaire de Paluel - Réacteurs de 1300 MWe - EDF

Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire - Réacteurs de 1300 MWe - EDF

Centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine - Réacteurs de 1300 MWe - EDF

Centrale nucléaire de Penly - Réacteurs de 1300 MWe - EDF

Centrale nucléaire de Chooz B - Réacteurs de 1450 MWe - EDF

Centrale nucléaire de Civaux - Réacteurs de 1450 MWe - EDF

Centrale nucléaire de Cattenom - Réacteurs de 1300 MWe - EDF

EDF a déclaré, le 31 janvier 2020, un événement significatif pour la sûreté concernant des défauts de résistance au séisme de certains matériels contribuant au fonctionnement des groupes électrogènes de secours à moteur diesel (diesels de secours) de plusieurs de ses réacteurs de 1300 MWe. Les diesels de secours assurent de façon redondante l'alimentation électrique de certains systèmes de sûreté en cas de défaillance des alimentations électriques externes. En cas de séisme conduisant à une perte des alimentations électriques externes, le fonctionnement des diesels de secours pourrait ne plus être assuré, en raison de ces défauts. Ces défauts, identifiés à l'occasion de contrôles prescrits par l'ASN par la décision n° 2019-DC-0662 du 19 février 2019, sont de trois types :

- mauvais montages de raccords en élastomère de tuyauteries,
- corrosion de certaines portions de tuyauteries ou de leurs supports,
- défauts de connectique au niveau de certaines armoires électriques.

Cet événement n'a pas eu de conséquence sur les personnes ou l'environnement. Toutefois, compte tenu des conséquences potentielles du dysfonctionnement des deux diesels de secours d'un même réacteur en cas de séisme, cet événement est classé au niveau 2 de l'échelle INES (échelle internationale de classement des événements nucléaires et radiologiques qui en compte 7 par ordre croissant de gravité) **pour les huit réacteurs suivants :**

- réacteurs 1 et 2 de la centrale nucléaire de Flamanville,
- réacteurs 1, 3 et 4 de la centrale nucléaire de Paluel,
- réacteur 1 de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire,
- réacteur 1 de la centrale nucléaire de Nogent,
- réacteur 2 de la centrale nucléaire de Penly.

**L'événement est classé au niveau 1 de l'échelle INES pour huit autres réacteurs**, pour lesquels l'ampleur des défauts était moindre et n'aurait pas conduit à la perte des deux diesels de secours en cas de séisme. Il s'agit des réacteurs suivants :

réacteur 2 de la centrale nucléaire de Paluel, réacteur 2 de la centrale nucléaire de Saint-Alban, réacteur 2 de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire, réacteurs 1 et 3 de la centrale nucléaire de Cattenom, réacteur 1 de la centrale nucléaire de Penly, réacteur 2 de la centrale nucléaire de Chooz, réacteur 1 de la centrale nucléaire de Civaux.

L'ensemble des défauts constatés a fait l'objet, pour les réacteurs concernés, de réparations par EDF, ou, pour ce qui concerne le mauvais montage de certains raccords en élastomère, d'une surveillance renforcée jusqu'au prochain arrêt du réacteur, au cours duquel ils seront remplacés. Les réparations sont en cours pour le réacteur 2 de la centrale nucléaire de Flamanville, qui est actuellement à l'arrêt.

L'ASN s'assure, dans le cadre de ses contrôles, de la bonne résorption de ces défauts.

La décision n° 2019-DC-0662 de l'ASN du 19 février 2019 prescrit également d'autres contrôles des sources électriques des centrales nucléaires. Ces contrôles sont encore en cours. Des défauts similaires avaient été constatés par EDF sur les diesels de secours de certains de ses réacteurs de 900 MWe et avaient fait l'objet d'un événement significatif classé au niveau 1 de l'échelle INES en octobre 2019.

<https://www.asn.fr/Informer/Actualites/Groupes-electrogenes-de-secours-incident-de-niveau-2>

---

## Ce que dit EDF :

---

Le 06/02/2020

### **Détection d'écarts aux exigences de tenue au séisme de certains matériels auxiliaires équipant des sources électriques des réacteurs des paliers 1300MW [1] et 1450MW [2]**

Chaque réacteur du Parc nucléaire est équipé par conception de 4 sources électriques différenciées et redondantes pour assurer en toutes circonstances, les besoins d'alimentation électrique.

Deux de ces sources sont des diesels d'alimentation qui répondent aux plus hauts niveaux d'exigences en matière de tenue au séisme. Dans le cadre du programme post Fukushima, EDF équipe progressivement chaque réacteur (hors Fessenheim) d'une cinquième source électrique dite Diesel d'Ultime Secours (DUS).

A fin 2019, 35 DUS ont été mis en service, conformément à la prescription ASN de février 2019, le solde des mises en service devant intervenir en 2020. La prescription ASN prévoit par ailleurs, pendant la phase de construction des DUS, d'engager un programme complémentaire et approfondi de contrôles sur les diesels existant pour vérifier la conformité des équipements à la tenue au séisme.

Ce programme a été réalisé sur l'ensemble des réacteurs non encore équipés de DUS à la date de février 2019. Ces contrôles, complémentaires au suivi en exploitation, ont permis de constater des défauts de certains matériels équipant les diesels de secours des paliers 1300MW et 1450MW : montages non-conformes de pièces, traces de corrosion sur certaines portions de tuyauteries auxiliaires ou de leurs supports, défauts sur des pièces de connexion électriques. Compte-tenu du haut niveau d'exigence requis sur ces matériels, et malgré les marges importantes disponibles à leur conception, EDF a considéré comme non démontrée l'aptitude au service de ces équipements.

Pour chacun des réacteurs, les conséquences d'un point de vue de la sûreté de ces défauts ont été examinées et EDF a déclaré auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire le 31 janvier 2020 un événement significatif de sûreté générique :

- ▶ au niveau 2 de l'échelle INES pour 8 réacteurs : n°1 et 2 de Flamanville, n°1, 3 et 4 de Paluel, n°1 de Belleville, n°1 de Nogent sur Seine, n°2 de Penly ;
- ▶ au niveau 1 de l'échelle INES pour 8 réacteurs : n°2 de Belleville, n°1 de Penly, n°1 et 3 de Cattenom, n°2 de Paluel, n°2 de Chooz, n°1 de Civaux et n°2 de Saint-Alban.

Ces écarts n'ont eu que des conséquences potentielles sur la sûreté des installations, dans la mesure où seule une situation de sollicitation des diesels, cumulée à un séisme aurait pu conduire à ne pas garantir le fonctionnement des diesels concernés dans la durée. L'ensemble des défauts détectés sur ces réacteurs a été soit corrigé immédiatement, soit, lorsque sa réparation immédiate n'était pas nécessaire, fait l'objet d'une surveillance spécifique en attendant le prochain arrêt programmé du réacteur concerné pour intervention. Les défauts relevés sur le réacteur de Flamanville 2, actuellement à l'arrêt pour maintenance, seront corrigés avant son redémarrage.

[https://www.edf.fr/sites/default/files/contrib/groupe-edf/producteur-industriel/nucleaire/Notes%20d%27information/note-info\\_essniv2\\_seisme\\_sources\\_elec\\_06022020.pdf](https://www.edf.fr/sites/default/files/contrib/groupe-edf/producteur-industriel/nucleaire/Notes%20d%27information/note-info_essniv2_seisme_sources_elec_06022020.pdf)

---

## Ce que dit l'IRSN :

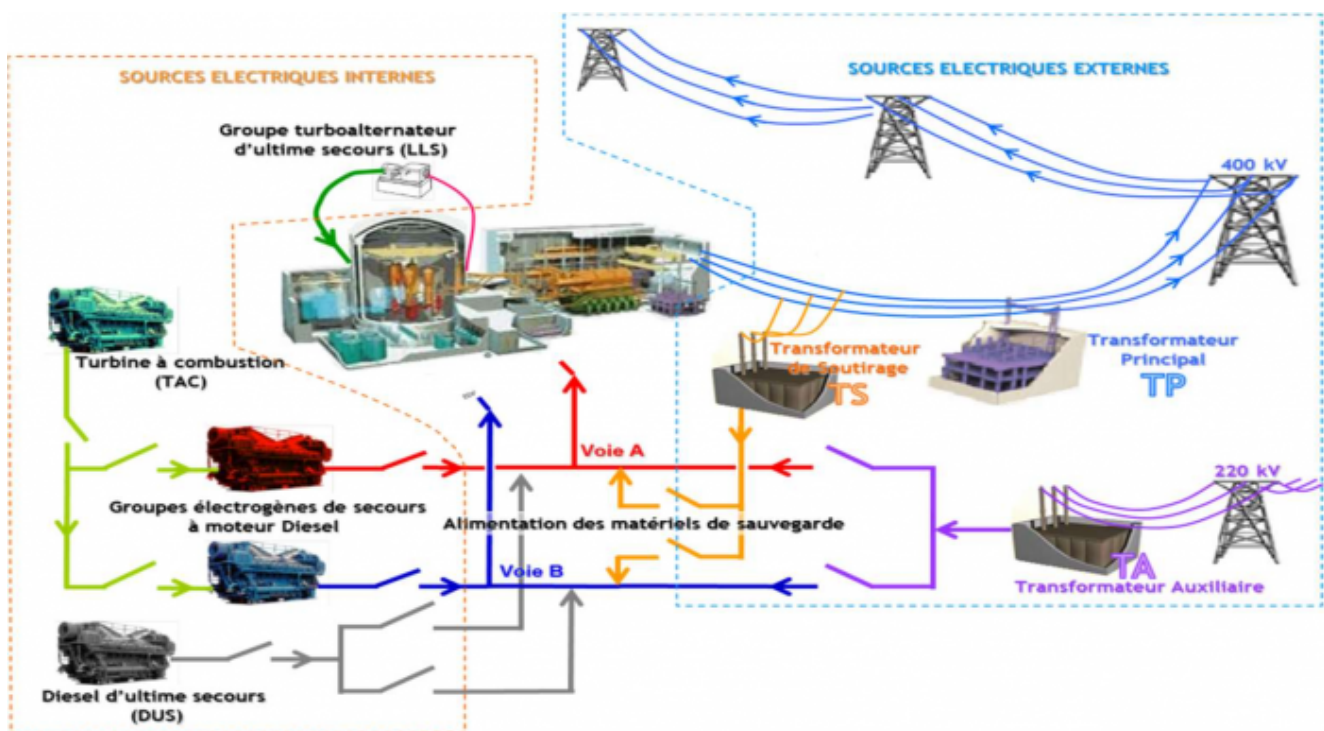
Le 07/02/2020

### Non-conformités concernant la tenue au séisme des groupes électrogènes de secours à moteur Diesel de réacteurs de 1300 MWe

Le 31 janvier 2020, EDF a déclaré à l'ASN un événement significatif pour la sûreté (ESS) de niveau 2 sur l'échelle INES [3] relatif à l'indisponibilité potentielle des groupes électrogènes de secours à moteur Diesel de plusieurs réacteurs de 1300 MWe en cas de séisme.

Afin d'assurer la maîtrise des risques nucléaires, les centrales nucléaires sont conçues selon un principe de défense en profondeur : un ensemble de barrières, de systèmes de sauvegarde et de procédures de conduite visent à éviter qu'un incident de fonctionnement ou un aléa externe (séisme, inondation...) conduise à un accident non maîtrisable et à une dissémination de radioactivité hors de l'installation. La perte des alimentations électriques externes est ainsi prise en compte : des systèmes de sauvegarde nécessitent notamment d'être alimentés en électricité alors que le réacteur a arrêté d'en produire.

Les réacteurs du parc nucléaire sont tous équipés de deux groupes électrogènes de secours à moteur Diesel. En cas de perte des alimentations externes, notamment lors d'un séisme, chacun d'entre eux dessert une des deux voies d'alimentation électrique redondantes des systèmes de sauvegarde de l'installation. A cet égard, à la suite de l'accident de Fukushima, l'ASN a demandé à EDF d'installer sur chaque réacteur un diesel supplémentaire, dit d'ultime secours (DUS), résistant à des niveaux d'agression extrêmes [4].



### Description de l'événement significatif déclaré par EDF

A la suite du **report de l'échéance de mise en exploitation des diesels d'ultime secours (DUS), résultant de difficultés industrielles rencontrées par EDF, l'ASN a demandé à EDF de contrôler in situ la conformité des sources électriques** des centrales nucléaires.

Lors de ces contrôles, des **défauts de montage de raccords de tuyauteries**, constitués par des

manchons compensateurs en élastomère, la **présence de corrosion sur certaines portions de tuyauteries du circuit de refroidissement du moteur Diesel ou de leurs supports** et des **défauts d'embrochage de cosse dans les armoires électriques nécessaires au fonctionnement** des groupes électrogènes ont été **identifiés sur les réacteurs de 900 MWe** (objet d'une précédente déclaration d'ESS de niveau 1) **et sur les réacteurs de 1300 MWe et 1450 MWe** (objet de l'actuelle déclaration d'ESS de niveau 2). **Ces constats conduisent à mettre en cause la disponibilité de ces matériels en cas de séisme.**

### **Conséquences potentielles pour la sûreté**

En cas de séisme [5], la disponibilité des groupes électrogènes est requise pour faire face aux conséquences de la perte probable des alimentations électriques externes du site. **La perte des fonctions assurées par les systèmes auxiliaires de ces groupes conduirait à leur indisponibilité.** A cet égard, pour certains réacteurs, des écarts ont été mis en évidence sur les deux groupes électrogènes.

Il convient d'ajouter que certains réacteurs sont également affectés par un **écart de conformité relatif à la tenue en température du turboalternateur de secours LLS** (cf. schéma ci-dessus) ; cet écart est susceptible de rendre ce système indisponible à court terme en situation de perte des alimentations électriques externes cumulée à la perte des groupes électrogènes de secours.

Enfin, **la turbine à combustion** (TAC) de site, conçue pour assurer, pour un seul réacteur du site [6], l'alimentation de certains matériels d'ultime secours en situation de perte totale des alimentations électriques (externes et internes assurées par les groupes diesels) cumulée à une défaillance du turboalternateur de secours LLS, n'est pas dimensionnée pour fonctionner après un séisme.

**Ainsi, une situation de séisme de niveau SMS (voire SMHV) affectant les réacteurs concernés et engendrant potentiellement une perte des alimentations électriques externes pourrait conduire à terme à une fusion du cœur provoquée par l'impossibilité d'alimenter en électricité les dispositifs prévus pour refroidir le cœur, ainsi qu'à une perte de refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible usé.**

**Lorsque les deux groupes électrogènes d'un réacteur sont concernés par un écart de conformité, EDF a, dans sa déclaration d'événement du 31 janvier 2020, classé l'événement au niveau 2 de l'échelle INES, dans la mesure où le maintien du réacteur en état sûr ne peut pas être démontré en cas de séisme. Cela concerne huit réacteurs de 1300 MWe** (réacteurs n° 1 et n° 2 de la centrale nucléaire de Flamanville, réacteurs n° 1, n° 3 et n° 4 de la centrale nucléaire de Paluel, réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Penly, réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Belleville et réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Nogent sur Seine).

Par ailleurs, dans cette même déclaration, EDF recense **huit autres réacteurs affectés par ces écarts de conformité, mais uniquement sur un seul groupe électrogène**, qui font l'objet d'un **ESS de niveau 1** (réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Penly, réacteurs n° 1 et n° 3 de la centrale nucléaire de Cattenom, réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Paluel, réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Saint-Alban, réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Belleville, réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Chooz B et réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Civaux).

### **Traitement de la non-conformité**

EDF indique, dans la déclaration du 31 janvier 2020, qu'il a d'ores et déjà traité les écarts de conformité observés (**sauf pour le réacteur n° 2 de Flamanville** actuellement à l'arrêt et où les travaux sont en cours), **hormis pour certains manchons compensateurs en élastomère qui font l'objet d'une surveillance en exploitation jusqu'à leur remplacement au prochain arrêt programmé. Pour le réacteur n° 3 de Paluel**, seul réacteur pour lequel les deux groupes

électrogènes restaient affectés d'écarts sur les manchons compensateurs selon la déclaration du 31 janvier 2020, **EDF a finalement indiqué qu'une analyse plus fine a montré que, pour l'un des deux groupes, les écarts géométriques relevés restaient dans les tolérances acceptables.** De ce fait, tous les réacteurs concernés par la déclaration d'ESS ont au moins un groupe électrogène non affecté par les écarts identifiés.

Il convient de noter que **les contrôles de conformité demandés par l'ASN, qui nécessitent de rendre les groupes électrogènes indisponibles, se poursuivent au rythme des arrêts programmés des réacteurs ; les résultats de ces contrôles pourront le cas échéant donner lieu à une mise à jour de la déclaration d'événement significatif.**

Plus globalement, de manière récurrente ces dernières années, des écarts concernant les groupes électrogènes de secours ont été détectés. L'IRSN a formulé dans ce cadre des recommandations visant à les résorber rapidement. A cet égard, **l'IRSN insiste sur l'importance pour la sûreté des contrôles définis dans les programmes de maintenance préventive, qui doivent permettre de détecter ce type d'écart.** En effet, des événements significatifs relatifs à des défauts d'application de ces programmes de maintenance sont régulièrement déclarés par EDF. **Comme l'IRSN l'a souligné à de nombreuses reprises dans ses avis, EDF doit appliquer avec rigueur ces programmes et s'assurer de leur complétude.**

[http://logi103.xiti.com/go.click?xts=410711&s2=27&p=Note-Information-Non-Conformite-Diesels-10022020&cllc=T&type=click&url=https://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Documents/20200210\\_Note\\_Information\\_non\\_conformite\\_diesels.pdf](http://logi103.xiti.com/go.click?xts=410711&s2=27&p=Note-Information-Non-Conformite-Diesels-10022020&cllc=T&type=click&url=https://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Documents/20200210_Note_Information_non_conformite_diesels.pdf)

---

## Notes

[1] Vingt réacteurs : Flamanville (2), Paluel (4), Saint-Alban (2), Belleville (2), Cattenom (4), Golfech (2), Nogent-sur-Seine (2) et Penly (2)

[2] Quatre réacteurs : Chooz (2) et Civaux (2)

[3] L'échelle INES (International Nuclear Event Scale) s'applique aux événements se produisant dans les installations nucléaires ; elle comporte huit niveaux.

[4] À la suite de l'accident de Fukushima, l'ASN a prescrit, pour l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation, la mise en place d'un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles robustes, dont font partie les DUS (un groupe électrogène supplémentaire par réacteur), visant, pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté (cumul de la perte totale de la source froide et de la perte totale des sources électriques externes et internes, dû à une agression ou à un cumul d'agressions), à :

a) prévenir un accident avec fusion du combustible ou en limiter la progression ;

b) limiter les rejets radioactifs massifs ;

c) permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise.

[5] Le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) correspond au séisme le plus pénalisant susceptible de se produire sur une durée d'environ 1000 ans, évalué sur la base des séismes historiquement connus. Le séisme majoré de sécurité (SMS) est défini en ajoutant conventionnellement 0,5 à la magnitude du SMHV ; Il est retenu pour le dimensionnement aux séismes des installations nucléaires.

[6] Chaque site ayant des réacteurs de 1300 MWe ou de 1450 MWe possède une turbine à

combustion permettant la réalimentation électrique d'un seul réacteur du site.