



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT DE PROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE

RAPPORT SUR L'INONDATION DU SITE DU BLAYAIS  
SURVENUE LE 27 DECEMBRE 1999

17 janvier 2000

1. **INTRODUCTION**
  
  2. **IMPLANTATION DU SITE DU BLAYAIS**
    - 2.1. LOCALISATION DU SITE
    - 2.2. HYDROLOGIE DU SITE
  
  3. **DESCRIPTION DE L'INONDATION**
    - 3.1. ETAT INITIAL DES TRANCHES LE 27 DECEMBRE 1999
    - 3.2. DEROULEMENT DES EVENEMENTS
      - 3.2.1. PERTE PARTIELLE DES ALIMENTATIONS ELECTRIQUES EXTERNES
      - 3.2.2. INONDATION DU SITE
  
  4. **GESTION DE LA SITUATION DANS LES CENTRES DE CRISE**
    - 4.1. GREEMENT ET FONCTIONNEMENT DES EQUIPES DE CRISE
    - 4.2. GESTION DE LA SITUATION PAR LES EQUIPES DE CRISE
  
  5. **ACTIONS DE L'IPSN**
    - 5.1. EVALUATION PAR L'IPSN DE LA SURETE DES TRANCHES DU SITE DU BLAYAIS APRES L'INONDATION
      - 5.1.1. JUSQU'A CE JOUR
        - 5.2.1.1. Tranches 1 et 2
        - 5.2.1.2. Tranches 3 et 4
      - 5.1.2. A COURT TERME
  
    - 5.2. PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS EXTERNES
      - 5.2.1. CAS DU SITE DU BLAYAIS
        - 5.3.1.1. Protection du site
          - 5.3.1.1.1. Système d'alerte
          - 5.3.1.1.2. Digue
        - 5.3.1.2. Comportement du génie civil
        - 5.3.1.3. Impact sur les systèmes
        - 5.3.1.4. Impact sur la conduite
      - 5.2.2. CAS DES AUTRES SITES
  
  - 5.3. AUTRES ENSEIGNEMENTS
- 
6. **CONCLUSION**

PLANCHES

## **1. INTRODUCTION**

Ce rapport décrit le déroulement et les conséquences de l'inondation survenue le 27 décembre 1999 sur le site du Blayais. Il présente aussi les actions menées par l'IPSN à la suite de cette inondation ainsi que les premiers enseignements qui en résultent.

## **2. IMPLANTATION DU SITE DU BLAYAIS**

### **2.1. LOCALISATION DU SITE**

Le site de la centrale du Blayais qui comporte quatre tranches nucléaires à eau sous pression de 900 MWe, se trouve dans le département de la Gironde à 50 km au Nord-Ouest de Bordeaux. Les installations sont implantées en bordure de la Gironde dans une zone marécageuse. L'implantation du site de la centrale dans l'estuaire de la Gironde est précisée sur la planche 1.

### **2.2. HYDROLOGIE DU SITE**

Les évaluations faites pour apprécier les niveaux des hautes eaux de la Gironde ont montré qu'au droit du site, les effets maritimes sont prépondérants par rapport aux effets fluviaux. La démarche retenue pour quantifier ces niveaux est donc celle adoptée pour les sites en bord de mer.

Le niveau des hautes eaux dépend des marées et des conditions topographiques et météorologiques locales. Le niveau retenu pour dimensionner la protection du site est 5,02 m NGF. Il correspond à celui atteint par la marée maximale (coefficient 120) augmenté d'une surcote destinée à tenir compte des conditions météorologiques (vents, dépressions,..) et topographiques locales ; cette surcote est évaluée par extrapolation à partir des mesures de niveau d'eau enregistrées depuis plusieurs décennies.

La station marégraphique de référence pour le site du Blayais est celle de Pauillac, située à 2,5 km en amont du site. L'implantation des marégraphes est précisée sur la planche 1.

Le site est ceinturé par une digue (planche 2). La digue est constituée par un ouvrage en terre protégé côté Gironde par un enrochement de blocs de pierre. En front de Gironde, sa hauteur est de 5,2 m NGF ; sur les côtés latéraux du site, sa hauteur est de 4,75m NGF.

Sur la planche 3, sont indiqués les niveaux de la plate-forme du site et d'implantation des réacteurs.

Des études récentes menées par Electricité de France, présentées dans l'édition 1998 du rapport de sûreté de la centrale du Blayais, ont conduit à une réévaluation du niveau d'eau à considérer pour la protection du site ; le nouveau niveau d'eau à retenir est de 5,46 m NGF. Dans ces conditions, Electricité de France avait prévu de rehausser la digue jusqu'à 5,70 m NGF ; les travaux correspondants, initialement prévus en 2000, avaient été repoussés par Electricité de France à 2002.

Par lettre n° 5000/B995614 du 29 novembre 1999, la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement Aquitaine avait demandé à Electricité de France d'apporter des explications à ce sujet.

Quelques niveaux d'eau de la Gironde peuvent être indiqués, à titre de repères :

- niveau maximum mesuré à Pauillac avant le 27/12/1999 : 4,12 m NGF, le 28 mars 1979 ;
- niveau maximum mesuré à Pauillac le 27/12/1999 : 4,46 m NGF (pour mémoire, tous les marégraphes sont ensuite devenus inopérants durant la tempête du 27 décembre 1999).

Les constats faits sur le site du Blayais après la tempête du 27/12/1999, montrent que l'eau a franchi des obstacles situés entre 5 m NGF et 5,30 m NGF.

### **3. DESCRIPTION DE L'INONDATION**

#### **3.1. ETAT INITIAL DES TRANCHES LE 27 DECEMBRE 1999**

Avant les perturbations survenues dans la nuit du 27 décembre 1999, l'état des tranches était le suivant :

- tranches 1, 2 et 4 : en fonctionnement à 100% de leur puissance nominale,
- tranche 3 : à l'arrêt après rechargement, avec refroidissement par le circuit de refroidissement à l'arrêt.

#### **3.2. DEROULEMENT DES EVENEMENTS**

##### **3.2.1. PERTE PARTIELLE DES ALIMENTATIONS ELECTRIQUES EXTERNES**

Selon les renseignements recueillis auprès de l'exploitant, dès 19h30 le 27 décembre 1999, le site a été confronté à la perte des sources d'alimentation électrique auxiliaires en 225 kV sur les quatre tranches du site ainsi qu'à une perte du réseau électrique 400 kV sur les tranches 2 et 4. Les îlotages qui permettent aux tranches de continuer à alimenter leurs auxiliaires après déconnexion du réseau ont échoué, entraînant la mise à l'arrêt automatique de ces deux tranches ; les diesels de ces deux tranches ont alors démarré et ont rempli correctement leur fonction dans l'attente du retour du réseau électrique 400kV, qui est intervenu vers 22h20. La ligne de 400 kV qui alimente les tranches 1 et 3 est quant à elle toujours restée disponible.

Un schéma de la distribution électrique du site est présenté sur la planche 4 qui mentionne également les endroits où se sont produites les défaillances de ces alimentations.

### 3.2.2. INONDATION DU SITE

Dans la nuit du 27 au 28 décembre 1999, des vagues remontant la Gironde, issues de la conjonction de la marée et d'un vent d'une force exceptionnelle, ont submergé en partie le site du Blayais. Selon les informations fournies par l'exploitant, l'inondation aurait débuté le 27 décembre vers 19h30, soit deux heures avant la pleine mer (marée de coefficient 77).

A 22 heures, une alarme de niveau haut de la Gironde au poste d'observation de Richard (voir planche 1) a été transmise à la tranche 4. Cette alarme conduit à l'application de la consigne de conduite I CRF. Il semble que l'information relative au niveau haut atteint dans la Gironde n'ait pas été transmise aux tranches 1, 2 et 3 comme le préconise la fiche d'alarme correspondante. De plus, la consigne I CRF du site du Blayais utilisée par les opérateurs en salle de commande, ne mentionne pas la nécessité de déclencher le plan d'urgence interne (PUI) de niveau 2 alors que le document décrivant le plan d'urgence interne fait de cette consigne une condition de déclenchement du PUI de niveau 2. Cette incohérence est en cours d'investigation.

Des paquets d'eau ont submergé la plate-forme de la centrale avec des entrées notamment sur le côté Nord-Ouest de la digue. Lors du passage des paquets d'eau, les enrochements de la digue ont été déplacés, entraînant un arasement de la digue sur sa partie donnant sur la Gironde (planche 5). La hauteur d'eau sur le site a atteint environ 30 cm dans l'angle Nord-Ouest du site (cette hauteur a été évaluée à partir des branchages bloqués sur les grilles d'accès (planche 6)).

Les tranches 1 et 2 ont été affectées de façon importante par des entrées d'eau. Par contre, les tranches 3 et 4 ont été beaucoup moins affectées.

Les entrées d'eau dans les tranches 1 et 2 sont identifiées par la présence au droit des trous d'entrée de plaques d'isolants provenant des façades du bâtiment administratif endommagées lors de la tempête (planche 9). L'eau s'est écoulée préférentiellement dans la galerie générale du site par des trous de manutention des plaques surmontant cette galerie ainsi que par les espaces libres au niveau de tôles déformées (planches 7 et 8). Cette galerie générale, située à l'extérieur des bâtiments, les encercle presque complètement (planche 10). Le débit d'eau qui a pénétré dans cette galerie sous une hauteur d'eau de 30 cm peut être estimé entre 20 000 et 40 000 m<sup>3</sup>/h. Cette valeur est corroborée par l'estimation du volume d'eau pompé dans les locaux (environ 90 000 m<sup>3</sup> d'eau ont été rejetés entre le 27 décembre 1999 et le 1<sup>er</sup> janvier 2000) et par le fait que la présence d'eau sur le site a été constatée durant environ 2 heures.

Parmi les locaux inondés des tranches 1 et 2 (planches 10 et 11), il faut noter :

- les locaux contenant les pompes du circuit d'eau brute secouru (SEC). Le circuit SEC de chaque tranche comporte 4 pompes réparties en deux voies indépendantes (A et B), chaque pompe pouvant assurer 100% du débit nécessaire. Sur la tranche 1, les pompes SEC de la voie A ont été perdues par noyage de leurs moteurs ;
- les galeries techniques, notamment celles cheminant à proximité du bâtiment du combustible et reliant la station de pompage à la plate-forme ;
- certains locaux contenant des départs électriques. La présence d'eau dans les locaux a ainsi conduit indirectement à l'indisponibilité de certains tableaux électriques ;

- le fond du bâtiment du combustible des tranches 1 et 2 contenant les alvéoles des deux pompes d'injection de sécurité à basse pression (RISBP) et des deux pompes d'aspersion dans l'enceinte (EAS). Les pompes ont été considérées comme totalement indisponibles par l'exploitant. Les systèmes auxquels appartiennent ces pompes sont les systèmes de sauvegarde de l'installation qui permettent notamment de faire face aux brèches du circuit primaire.

La planche 12 illustre le rôle respectif des systèmes mentionnés ci-dessus. Le circuit d'eau brute secouru (SEC) intervient aussi bien lors du fonctionnement normal des tranches pour refroidir des auxiliaires du réacteur, que lors des phases d'arrêt du réacteur pour refroidir le système de refroidissement à l'arrêt et lors des situations accidentelles pour permettre l'évacuation de la puissance résiduelle par échange de la chaleur dans les échangeurs du système d'aspersion dans l'enceinte.

Le cheminement des eaux dans la tranche 1 est schématisé sur la planche 13.

## **4. GESTION DE LA SITUATION DANS LES CENTRES DE CRISE**

### **4.1. GREEMENT ET FONCTIONNEMENT DES EQUIPES DE CRISE**

A partir de 22h40, le 27 décembre, la DRIRE, la préfecture via la DRIRE et la DSIN ont été tenues régulièrement informées de la situation ; vers minuit, la DRIRE a informé l'ingénieur d'astreinte IPSN des problèmes d'alimentation électrique affectant la centrale du Blayais. A 3h, le 28 décembre, les équipes de crise de la centrale ont été appelées pour renforcer les équipes présentes. En parallèle, la centrale a informé les services nationaux d'Electricité de France et la DRIRE. A 3h15, les équipes nationales de crise d'Electricité de France ont été mobilisées.

A 3h30, la DSIN a été informée par les services nationaux d'Electricité de France.

A 6h30, la direction de l'IPSN a été directement informée par les services nationaux d'Electricité de France des difficultés rencontrées par la centrale du Blayais en termes d'alimentation électrique, avec demande de constitution d'une équipe technique dans son centre de crise pour dialoguer avec les équipes de crise d'Electricité de France. Une équipe de spécialistes a alors été réunie dans les locaux du centre technique de crise (CTC) de l'IPSN à Fontenay-aux-Roses dès 7h45 le 28 décembre 1999.

Compte tenu de la situation, le PUI niveau 2 a été déclenché à la demande de la DSIN à 9h, entraînant la mise en place d'une équipe de crise complète (25 personnes) au centre technique de crise.

La présence permanente d'une équipe de crise a été assurée dans ce centre du 28 décembre 1999 à 9h au 29 décembre 1999 à 21h ; une équipe de relève a assuré la permanence pendant la nuit du 28 au 29 décembre. Dans la journée du 30 décembre, une équipe « allégée » a continué à assurer une veille au centre technique de crise et ce n'est que le 30 décembre vers 18h que ce centre a été officiellement désactivé. Durant cette période, l'IPSN a envoyé une trentaine de messages à la DSIN -dont douze le 28 décembre- pour l'informer de la situation technique et des risques en cas de défaillances supplémentaires.

Ainsi, dans la matinée du 28 décembre 1999, phase la plus critique de l'inondation, l'IPSN a évalué que la tranche 1 aurait disposé de plus de dix heures pour agir avant la fusion du cœur du

réacteur en cas de défaillance du système d'alimentation en eau de secours des générateurs de vapeur (ASG) (planche 12) qui assurait l'évacuation de la puissance résiduelle liée aux décroissances radioactives. Ce système qui comporte deux motopompes et une turbopompe -une seule pompe suffisant à assurer le refroidissement du réacteur- n'a montré aucun signe de défaillance durant son fonctionnement.

## **4.2. GESTION DE LA SITUATION PAR LES EQUIPES DE CRISE**

La gestion de la situation accidentelle pour les tranches 1 et 2 peut être divisée en quatre phases :

- mise à l'arrêt : entre le 27 décembre et le 28 décembre 1999 en fin de matinée, les tranches -arrêtées automatiquement respectivement vers 23h et 0h30- sont passées de la pleine puissance où le fluide primaire est à une pression de 155 bar et à une température de 280°C à un état d'arrêt où la pression primaire est de l'ordre de 30 bar et la température de l'ordre de 160°C ; à la fin de cette phase, la puissance résiduelle à évacuer n'est plus que de l'ordre de 15 MW ;

- identification de l'ensemble des voies d'arrivée d'eau sur le site et assèchement des locaux inondés : ces opérations se sont achevées le 29 décembre 1999 dans la soirée ;

- récupération de la voie A du système SEC de la tranche 1 : celle-ci a été engagée après l'assèchement des locaux inondés et s'est définitivement achevée après la remise en état des pompes SEC le 4 janvier 2000 (une pompe était disponible dès le 30 décembre 1999) ;

- remise en état d'une pompe d'injection de sécurité et d'une pompe d'aspersion dans l'enceinte pour chaque tranche le 4 janvier 2000 (sans requalification complète).

Pour évacuer l'eau des locaux inondés, la centrale a mis en œuvre ses moyens propres de pompage associés à ceux des pompiers de la région. Les eaux ainsi collectées ont été rejetées dans la Gironde par le circuit des égouts qui aboutit dans une fosse de plusieurs milliers de mètres cubes permettant la vérification par les laboratoires du site de leur activité volumique avant rejet. L'exploitant a fourni des valeurs de l'activité volumique des eaux rejetées dans la Gironde et l'OPRI a également procédé à des mesures. Durant cette période, les valeurs d'activité volumique due au tritium sont restées inférieures au seuil de détection (à l'exception d'une mesure -non confirmée- à 180 Bq/l) et donc inférieures à la limite applicable aux eaux d'exhaure, soit 1000 Bq/l pour le tritium.

## **5. ACTIONS DE L'IPSN**

### **5.1. EVALUATION PAR L'IPSN DE LA SURETE DES TRANCHES DU SITE DU BLAYAIS APRES L'INONDATION**

Les indications qui suivent résultent des échanges techniques intervenus avec Electricité de France depuis le 27 décembre 1999. En particulier, des spécialistes de l'IPSN se sont rendus sur le site les 6 et 12 janvier 2000.

## **5.2.1. JUSQU'A CE JOUR**

### **5.2.1.1. Tranches 1 et 2**

Le 30 décembre 1999, Electricité de France a demandé à la DSIN l'autorisation de maintenir les tranches 1 et 2 dans l'état dit « arrêt normal sur les générateurs de vapeur » (AN/GV), tant que la stabilisation du réseau national ne serait pas acquise et que l'ensemble des systèmes électriques de la centrale (sources externes, tableaux électriques) n'auraient pas été complètement retrouvés. L'IPSN a considéré que le maintien des tranches 1 et 2 dans cet état était effectivement préférable du point de vue de la sûreté à la lumière d'une comparaison du développement des séquences accidentelles plausibles dans les différents états envisageables, et la DSIN a accordé l'autorisation correspondante à Electricité de France.

Le 3 janvier 2000, Electricité de France a proposé d'effectuer une remise en état partielle d'une voie du système d'injection de sécurité à basse pression (RISBP) et d'une voie du système d'aspersion dans l'enceinte (EAS) (planche 12) de façon à leur assurer une fiabilité suffisante pour rejoindre l'état d'arrêt pour rechargement, en vue de réaliser un examen exhaustif de l'état des tranches et une remise en état complète des systèmes précités. L'IPSN a considéré raisonnable de viser à terme un état pour lequel l'ensemble des opérations nécessaires à la remise en état complète des installations affectées par l'inondation puisse être réalisé (contrôles, remise en état des structures et des équipements, essais destinés à vérifier le caractère opérationnel des équipements sollicités dans l'accomplissement des fonctions de sûreté).

Le 7 janvier 2000, sur avis favorable de l'IPSN, la DSIN a autorisé le passage des tranches 1 et 2 en arrêt pour rechargement sous réserve qu'il ne soit pas effectué durant la période des prochaines grandes marées qui débute le 21 janvier, avec un maximum atteint le 22 janvier 2000 à 6h50 (coefficient 105).

### **5.2.1.2. Tranches 3 et 4**

La tranche 3 a été maintenue en arrêt à froid normal sur le système de refroidissement à l'arrêt (AN/RRA). Après récupération le 29 décembre 1999 de sa source auxiliaire 225 kV, la tranche 4 a été recouplée au réseau électrique le 30 décembre 1999 ; elle fonctionne depuis lors à sa puissance nominale.

## **5.2.2. A COURT TERME**

Compte tenu de la proximité des prochaines grandes marées et des observations faites lors des visites sur site des 6 et 12 janvier 2000, l'IPSN a estimé nécessaire qu'Electricité de France définisse au plus tôt des mesures compensatoires pour l'ensemble du site (mise en place d'un système d'alerte fiable prévenant la centrale d'un risque d'inondation, remise en état de la digue, élimination des voies de cheminement de l'eau, par exemple par obturation de trémies ou par mise en place de portes résistant à la pression) et les mette en œuvre avant les prochaines grandes marées. De plus, l'IPSN a jugé nécessaire qu'Electricité de France propose un programme d'examen systématique et approfondi de l'état des installations et des systèmes des quatre tranches du site.



Il est à souligner qu'à la date du 14 janvier 2000, Electricité de France n'avait pas encore procédé à l'ensemble des contrôles permettant de garantir l'absence d'endommagement des équipements des tranches 3 et 4. De plus, compte tenu des mesures prises pour limiter les risques d'inondation des tranches 1 et 2, les tranches 3 et 4 pourraient être davantage vulnérables à une inondation et par des voies non identifiées à ce jour.

De nouveaux éléments techniques ont été transmis par Electricité de France le 17 janvier 2000 et les discussions techniques se poursuivent.

## **5.3. PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS EXTERNES**

### **5.3.1.CAS DU SITE DU BLAYAIS**

Les paragraphes suivants indiquent un certain nombre de sujets qui méritent d'être réexaminés à la lumière de l'inondation du 27 décembre 1999.

#### **5.3.1.1.Protection du site**

##### **5.3.1.1.1.Système d'alerte**

Comme cela a été mentionné plus haut, une alarme de niveau haut de la Gironde a été déclenchée vers 22h le 27 décembre 1999 dans la tranche 4 du site. Cette alarme n'a pas été traitée en tant que telle, les opérateurs ayant apparemment considéré qu'elle était couverte par l'application en cours de la procédure incidentelle relative à la perte des alimentations électriques externes. De plus, cette alarme n'a pas été répercutée vers les autres tranches comme le préconise la fiche d'alarme correspondante, ce qui aurait conduit à arrêter la tranche 1 plus tôt, d'où une diminution plus précoce de la puissance résiduelle à évacuer.

Une analyse de l'efficacité du système d'alerte en cas d'inondation et de la cohérence des différents documents correspondants s'avère donc nécessaire.

##### **5.3.1.1.2.Digue**

Pour ce qui concerne la digue, Electricité de France envisage aujourd'hui trois étapes :

- remise au niveau initial avant le 21 janvier 2000 (soit 5,2 m NGF),
- mise en conformité avec l'édition 1998 du rapport de sûreté (soit 5,7 m NGF),
- réexamen du niveau à considérer pour définir la hauteur finale de la digue, en tenant compte de l'inondation du 27 décembre 1999.

Les dates des deux dernières étapes n'ont pas été précisées à ce jour par Electricité de France.

Au delà des dispositions compensatoires immédiates, il convient effectivement de tenir compte des phénomènes observés le 27 décembre 1999. Ceci conduira à préciser la hauteur et la

résistance de la digue nécessaires pour prévenir toute inondation du site du Blayais, mais aussi à réexaminer les dispositions de la règle fondamentale de sûreté relative au risque d'inondation (RFS I.2.e).

#### **5.3.1.2.Comportement du génie civil**

De nombreuses voies d'arrivée d'eau ont été constatées. Les principaux éléments qui ont permis la propagation de l'inondation sont principalement la galerie générale du site, les portes, les passages de tuyauteries dans le génie civil et les trémies. Ceci conduit à s'interroger sur les points suivants :

- les voies d'inondation des locaux via la galerie générale du site ; un certain nombre de points sensibles sont d'ores et déjà en cours de traitement par Electricité de France (trémies dans les locaux des pompes de la station de pompage par exemple),

- la résistance des portes, des traversées et des trémies ; compte tenu des chargements qui peuvent s'appliquer à ces équipements, des critères d'étanchéité et de résistance à la pression devront être définis en tant que de besoin ;

- les dégradations éventuelles du génie civil ; si aucun endommagement particulier associé à l'inondation n'est visible (à l'exception de la digue), des relevés topographiques sont en cours pour le confirmer ;

- la tenue des joints entre bâtiments ; à ce stade, Electricité de France indique qu'aucun endommagement de ces joints n'a été identifié mais des contrôles complémentaires sont prévus.

#### **5.3.1.3.Impact sur les systèmes**

Au-delà des demandes relatives aux tranches 3 et 4 (cf. paragraphe 5.1.2.), Electricité de France devra préciser, pour les tranches 1 et 2, l'ensemble des équipements affectés par l'inondation et mener les programmes particuliers de remise en état et de requalification nécessaires. L'impact du caractère corrosif de l'eau de la Gironde sur les matériels et notamment sur les matériels électriques ainsi que sur les enrobages des câbles assurant leur protection contre l'incendie devra être apprécié.

#### **5.3.1.4.Impact sur la conduite**

L'évaluation détaillée de la conduite adoptée pour les tranches 1 et 2 durant la nuit du 27 décembre 1999 pourrait fournir des enseignements précieux sur la gestion de la crise par les opérateurs et les équipes de crise aux niveaux local et national. Aussi, l'IPSN va procéder au dépouillement des données informatisées du système d'acquisition de données (KIT/KPS) qui permet de disposer en temps réel, au centre technique de crise de l'IPSN, d'informations concernant l'état de l'installation et des systèmes de sûreté.

### 5.3.2. CAS DES AUTRES SITES

Il conviendra de réexaminer, pour l'ensemble des sites du parc nucléaire français <sup>1</sup>, les données utilisées pour le calage de leur plate-forme (ces données concernent notamment les niveaux des marées, l'influence des phénomènes naturels pris en compte et les niveaux atteints lors des crues).

Une première analyse succincte du risque d'inondation externe des sites où sont implantés des réacteurs à eau sous pression, fait ressortir les éléments présentés ci-après.

Selon la règle fondamentale de sûreté (RFS I.2. e) applicable à la protection des sites des centrales nucléaires à l'égard des risques d'inondation d'origine externe, cette protection est assurée notamment par :

-1. le calage de la plate-forme supportant les bâtiments abritant les matériels importants pour la sûreté à un niveau au moins égal au niveau des plus hautes eaux, avec une marge de sécurité (le niveau correspondant est appelé cote majorée de sécurité -CMS) ;

-2. l'obturation des voies possibles d'accès de l'eau dans les locaux abritant les matériels participant au maintien de l'installation dans un état sûr, situées au-dessous du niveau du calage de la plate-forme.

En termes de rétroactivité, pour les sites aménagés avant la mise en application de la RFS I.2.e du 12 avril 1984, celle-ci prévoit que les sites ne répondant pas au premier critère doivent en tout état de cause respecter le deuxième critère et que des dispositions complémentaires doivent être proposées pour assurer un niveau de protection équivalent à celui exigé par la RFS I.2.e. De plus, certains sites présentent des conditions spécifiques nécessitant d'examiner le risque d'inondation résultant de la proximité d'un canal dont la ligne d'eau est supérieure à la cote de la plate-forme.

Les 19 sites français peuvent être regroupés en quatre catégories d'après les critères identifiés ci-dessus :

- les critères 1 et 2 rappelés ci-dessus sont respectés avec des marges importantes pour les sites de CHOOZ, CIVAUX et CATTENOM ;

- la plate-forme de l'îlot nucléaire est calée au-dessus de la CMS mais le respect du second critère mérite des vérifications plus approfondies pour les sites de BUGEY, CRUAS, FLAMANVILLE, GOLFECH, NOGENT, PALUEL, PENLY et SAINT-ALBAN ;

- la plate-forme de l'îlot nucléaire est calée au-dessous de la cote majorée de sécurité (CMS) pour les sites de BELLEVILLE, CHINON, DAMPIERRE, GRAVELINES, LE BLAYAIS et SAINT-LAURENT ; il conviendra, pour ces sites, de réexaminer l'ensemble des dispositions spécifiques mises en place ;

- les sites de FESSENHEIM et de TRICASTIN sont implantés à proximité d'un canal dont la ligne d'eau est supérieure à la cote de leur plate-forme. Pour ces sites également, il conviendra de réexaminer les dispositions particulières mises en œuvre.

---

<sup>1</sup> Un réexamen analogue pourra être fait pour la centrale de Daya Bay en Chine, de fourniture Framatome, pour laquelle l'analyse de sûreté initiale avait été faite par une équipe franco-chinoise, à la demande de l'autorité de sûreté de ce pays.

## **5.4. AUTRES ENSEIGNEMENTS**

Au-delà des questions directement relatives aux inondations d'origine externe, il conviendra de revoir les relations possibles entre ces risques d'inondation et les inondations internes.

Par extension, l'inondation du site du Blayais pourrait également conduire à s'interroger sur la pertinence des méthodes habituellement employées pour la détermination de l'intensité des agressions externes « extrêmes » (séisme, grand froid,...).

## **6. CONCLUSION**

L'inondation qui s'est produite sur le site du Blayais a mis en évidence un mode de dégradation possible du niveau de sûreté de l'ensemble des tranches d'un même site.

Aussi, l'IPSN a engagé un programme de travail à court et moyen termes destiné à tirer les enseignements de cette inondation pour l'ensemble des sites français équipés de réacteurs à eau sous pression.

Dans le même temps, une première information a été transmise aux organismes de sûreté étrangers via le système IRS (Incident Reporting System) de l'OCDE.