

**GROUPE PERMANENT D'EXPERTS
POUR LES RÉACTEURS NUCLÉAIRES**

Avis
relatif aux options de sûreté du réacteur ATMEA1TM

28 octobre 2011

I

Conformément à la demande de l'ASN notifiée par la lettre ASN/CODEP-DCN-2011-020266 du 22 avril 2011, le Groupe Permanent s'est réuni à cinq reprises le 26 mai 2011, le 30 juin 2011, le 6 octobre 2011, le 14 octobre 2011 et le 28 octobre 2011 afin d'examiner les options de sûreté du réacteur ATMEA1TM et plus particulièrement certaines options identifiées lors de la première phase de l'instruction qui s'est achevée à la fin de l'année 2010 comme devant faire l'objet d'un examen approfondi. L'avis émis par l'IRSN à l'issue de cette phase (avis IRSN/DIR/2010/ATMEA/L1 du 19 novembre 2010) a été repris par la lettre ASN/CODEP-DCN-2010-065219 du 6 décembre 2010.

En complément à l'examen réalisé par le Groupe Permanent, un examen des options de sûreté relatives à l'agression « chute d'avion » est mené par ailleurs.

Des rapports rédigés en vue des réunions du Groupe Permanent « Réacteurs » (GPR) ont présenté les résultats de l'examen conduit par l'IRSN sur les sujets identifiés lors de la réalisation de la première phase, sur la base des informations transmises par le projet ATMEA1TM concernant les options de sûreté associées à son projet de réacteur ATMEA1TM, dont les éventuels futurs exploitants ne sont pas connus à ce stade du projet.

Le Groupe Permanent a successivement entendu :

- le 26 mai 2011, la présentation par l'IRSN du rapport IRSN/DAI/DDI n°52 ;
- le 30 juin 2011, la présentation par l'IRSN du rapport IRSN/DAI/DDI n°64 ;
- le 6 octobre 2011, la présentation par l'IRSN du rapport IRSN/DAI/DDI n°90 ;
- le 14 octobre 2011, la présentation par l'IRSN du rapport IRSN/DAI/DDI n°91 ainsi que la présentation par l'ASN des conclusions de la réunion du 14 septembre 2011 du Groupe Permanent « Equipements Sous Pression Nucléaires » (GPESPN) ayant porté sur les équipements du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux du réacteur ATMEA1TM.

Le Groupe Permanent a eu également à sa disposition les rapports IRSN/DAI/DDI n°61, 67, 89 et 92 qui compilent les échanges intervenus entre la société ATMEA et l'IRSN en support à l'élaboration respective des rapports IRSN/DAI/DDI n°52, 64, 90 et 91.

Au cours de ces quatre réunions, le Groupe Permanent a, de plus, pris connaissance des engagements adoptés par le projet ATMEA1TM.

Lors de sa réunion du 26 mai 2011, le Groupe Permanent a examiné les sujets suivants :

- les objectifs de sûreté, intégrant les conséquences radiologiques,
- la situation des options de sûreté du projet ATMEA1TM par rapport aux Directives Techniques,
- les bases de conception du réacteur,
- la conception du cœur,

- l'approche de sûreté adoptée pour les conditions de fonctionnement de référence (PCC),
- l'approche de sûreté adoptée pour les situations correspondant à des défaillances multiples (RRC-A),
- l'approche relative aux séquences de fusion du cœur pouvant conduire à des rejets précoces importants, devant être « pratiquement éliminées » au sens des Directives Techniques,
- l'approche relative aux accidents graves (RRC-B),
- l'approche relative aux facteurs humains,
- la radioprotection,
- le traitement des effluents et des déchets,
- le vieillissement des structures, systèmes et équipements,
- le démantèlement.

Lors de sa réunion du 30 juin 2011, le Groupe Permanent a examiné les options de sûreté et les bases de conception concernant :

- le système d'injection de sécurité (RIS), en particulier la conception des accumulateurs avancés et l'absence d'injection de sécurité à basse pression,
- l'imbrication des fonctions « aspersion dans l'enceinte (EAS) » et « refroidissement à l'arrêt du réacteur (RRA) », assurées par un seul et même système,
- le système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG),
- le système de décharge à l'atmosphère (VDA),
- le système d'étanchéité à l'arrêt des pompes primaires (DEA),
- le risque de colmatage des puisards (RIS, EAS et EVU) de l'enceinte,
- le système ultime d'évacuation de la chaleur de l'enceinte (EVU),
- les systèmes de refroidissement (SEC, RRI et sources froides), en particulier la redondance et la diversification des sources froides ultimes et le caractère suffisant de la capacité de refroidissement des différents trains principaux et de secours,
- les alimentations électriques sous l'angle de la fiabilité des alimentations internes, de leur diversification et du risque associé de défaillance de cause commune,
- le classement des systèmes, structures et composants.

Lors de sa réunion du 6 octobre 2011, le Groupe Permanent a examiné les options de sûreté et les bases de conception concernant :

- l'enceinte de confinement,
- la prise en compte des agressions internes,
- la prise en compte des agressions externes,
- les cumuls d'agressions internes et externes,
- le confinement dynamique des bâtiments situés sur le radier principal,
- la diversification fonctionnelle proposée pour les alimentations électriques internes et les principaux systèmes de sauvegarde.

Lors de sa réunion du 14 octobre 2011, le Groupe Permanent a examiné les options de sûreté et les bases de conception concernant :

- le contrôle-commande,
- les conditions de manutention et d'entreposage du combustible,
- les études probabilistes de sûreté, notamment celle de niveau 1,
- les équipements du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux, sur la base des conclusions du GPESPN tenu le 14 septembre 2011,
- le système EVU modifié compte tenu des conclusions de la réunion du 30 juin 2011 du GPR,
- les pistes de réflexions tirées des principaux enseignements de l'accident survenu à Fukushima.

Lors de la réunion finale, le 28 octobre 2011, le Groupe Permanent a, sur la base du rapport d'évaluation de sûreté IRSN/DAI/DDI n°08, examiné les suites données par le projet ATMEA1™, dans la mise à jour de sa documentation, aux conclusions de ces quatre réunions.

II

Conformément à la demande de l'ASN, l'examen du Groupe Permanent a été essentiellement fondé sur la conformité aux préconisations des Directives Techniques, ainsi que sur la réglementation française et les textes pararéglementaires applicables.

Au terme de son examen des options de sûreté du projet de réacteur ATMEA1™, le Groupe Permanent émet l'avis suivant :

- Les objectifs de sûreté retenus par le projet ATMEA1™ qui comprennent cinq axes principaux :
 - 1) prise en compte du retour d'expérience des réacteurs à eau sous pression en incluant l'utilisation de technologies et de méthodes correspondant à l'état de l'art ;
 - 2) radioprotection des travailleurs et du public en fonctionnement normal dans tous les états de fonctionnement ;
 - 3) prévention accrue des accidents ;
 - 4) prévention accrue des risques de fusion du cœur ;
 - 5) prise en compte des accidents avec fusion du cœur ;

sont cohérents avec les préconisations des Directives Techniques.

- Les principes adoptés par le projet ATMEA1™ pour la prise en compte de l'expérience d'exploitation mondiale n'appellent pas d'observation.

- Pour ce qui concerne l'approche de sûreté adoptée pour les différentes conditions de fonctionnement (situations PCC), deux sujets essentiels ont été discutés par le Groupe Permanent :

- la démarche qui permettra au projet ATMEA1TM de déterminer les critères techniques d'acceptation relatifs aux PCC. Le projet ATMEA1TM a proposé les principes de sûreté relatifs au comportement du cœur et à l'intégrité des barrières de confinement ainsi que des exigences de sûreté relatives aux phénomènes physiques limitatifs qui en découlent. Le Groupe Permanent estime que les principes sont globalement acceptables. Néanmoins, certaines exigences dérivant de l'application de ces principes (fusion au point chaud en catégorie 3, exigences applicables pour l'APRP et pour les accidents de réactivité...) devraient être discutées dans le cadre de l'examen du dossier d'une demande d'autorisation de création ;
- le cumul des PCC avec le « Manque De Tension Externe » (MDTE). L'approche retenue par le projet, bien que ne respectant pas strictement la pratique française mise en œuvre depuis la conception du palier N4 en France, apparaît acceptable.

Le Groupe Permanent a noté que le projet ATMEA1TM a identifié des équipements dont la défaillance pourrait conduire directement à une situation PCC3 ou PCC4 et a défini leur classement. Dans le cadre d'une demande d'autorisation de création, le Groupe Permanent estime que la liste proposée devrait être confirmée par une revue systématique des systèmes considérés comme pouvant conduire à des PCC3 ou 4.

- La démarche générale de classement des équipements apparaît acceptable ; toutefois, le classement mécanique de l'ASG fait l'objet d'une recommandation jointe en annexe.
- L'approche de sûreté présentée par le projet ATMEA1TM pour l'identification des situations correspondant à des défaillances multiples (RRC-A) n'appelle pas de réserve à ce stade.
- Pour ce qui concerne les situations accidentelles pouvant conduire à des rejets précoces importants, le Groupe Permanent souligne l'importance de la définition d'exigences de conception et d'exploitation permettant leur «élimination pratique», ce qui fait l'objet d'une recommandation figurant en annexe.
- Le Groupe Permanent n'a pas de remarque à faire sur les dispositions retenues, à ce stade de définition du projet, en termes d'approche de sûreté pour le traitement des accidents graves.
- Pour ce qui concerne la prise en compte des agressions internes, le Groupe Permanent note que la liste des agressions internes considérées par le projet est en cohérence avec les préconisations des Directives Techniques.

En matière de protection contre les risques liés aux incendies, les dispositions de prévention des incendies prises par le projet ATMEA1TM au stade des options de sûreté apparaissent satisfaisantes. Le Groupe Permanent souligne qu'il convient d'attribuer à la ligne de défense

constituée par la détection, la maîtrise et l'extinction des incendies, la même importance qu'aux lignes de défense constituées par la prévention des départs de feu et la protection des structures, des systèmes et des composants nécessaires pour rallier et maintenir un état d'arrêt sûr.

Lors de l'élaboration du dossier en vue d'une demande d'autorisation de création, le caractère suffisant des redondances des systèmes de détection et de lutte contre l'incendie devrait faire l'objet d'une justification détaillée.

En matière de protection contre les risques d'explosion, la démarche d'analyse retenue par le projet ATMEA1TM paraît couvrir l'ensemble des risques d'explosion interne.

En matière de fuites et ruptures de tuyauteries de haute énergie, le projet ATMEA1TM a prévu d'appliquer l'approche américaine qui diffère de la pratique française. Le Groupe Permanent estime qu'un réacteur ATMEA1TM ne pourrait être autorisé en France que moyennant le respect de la réglementation nationale et des Directives Techniques, ce qui fait l'objet d'une recommandation figurant en annexe.

- Pour ce qui concerne la prise en compte des agressions externes, le Groupe Permanent note que la liste des agressions externes considérées par le projet ATMEA1TM est en cohérence avec les préconisations des Directives Techniques.

En matière de protection contre les séismes, le Groupe Permanent estime que le spectre sismique retenu pour le dimensionnement est acceptable et note qu'une étude des marges sismiques sera menée au stade de la conception détaillée ainsi qu'une démarche événementielle. Il souligne avec satisfaction que le générateur d'ultime secours et sa réserve de gasoil, le système EVU, ainsi que les éléments de sectorisation, le système de détection d'incendie et le système de lutte contre l'incendie protégeant les équipements importants pour la sûreté seront conçus pour pouvoir fonctionner après un séisme du niveau du séisme de dimensionnement.

En matière de protection contre les inondations externes, le Groupe Permanent approuve la mise en œuvre du principe de la protection volumétrique définie en France, comportant des dispositions permettant d'éviter l'entrée d'eau dans les locaux contenant des équipements participant à l'accomplissement d'une fonction de sûreté grâce notamment à l'installation de portes et de trémies étanches à la périphérie des bâtiments concernés. Comme les exigences détaillées de dimensionnement des dispositions de protection contre les inondations externes seront définies lorsqu'un site sera identifié, cette protection nécessitera un examen approfondi lors d'une éventuelle demande d'autorisation de création.

En matière de cumuls d'agressions externes et d'évènements internes ou d'agressions internes ou externes, le Groupe Permanent considère qu'au stade des options de sûreté, la démarche retenue par le projet ATMEA1TM pour traiter ces cumuls est globalement acceptable, sous réserve de la prise en compte d'une recommandation figurant en annexe.

- Concernant les équipements du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux, le Groupe Permanent insiste sur l'importance d'une conformité de la conception et de la réalisation aux préconisations des Directives Techniques relatives à l'hypothèse d'exclusion de rupture appliquée au circuit primaire principal et aux circuits secondaires principaux. Cet avis rejoint celui exprimé par le GPESPN.

- L'enceinte de confinement prévue est constituée d'un bâtiment en béton précontraint à simple paroi recouverte intérieurement d'une peau métallique qui assure une fonction d'étanchéité. Le Groupe Permanent estime que les principes de conception et de dimensionnement retenus par le projet ATMEA1TM sont acceptables à ce stade du projet sous réserve de leur validation par l'examen, mené par ailleurs, de l'agression « chute d'avion ».

Dans le cadre d'un dossier de demande d'autorisation de création, les sujets suivants devraient faire l'objet d'un examen détaillé :

- le caractère enveloppe des transitoires considérés pour le dimensionnement de l'enceinte,
 - le dimensionnement des différents ouvrages de génie civil et notamment celui du radier et celui de la peau métallique,
 - la prévention du vieillissement des performances des ouvrages de génie civil et les modalités de surveillance associées,
 - l'interaction entre méthode de réalisation et propriétés physiques et de déformabilité des matériaux (béton et peau d'étanchéité).
-
- Pour ce qui concerne le confinement des bâtiments situés sur le radier principal, le Groupe Permanent souligne que le dispositif de fermeture de l'annulus qui repose sur l'étanchéité d'un joint unique mérite d'être conforté en termes de robustesse. A cet égard, le projet ATMEA1TM a d'ores et déjà complété les exigences associées à la conception, à l'exploitation et à la maintenance de ce dispositif.

Pour ce qui concerne les modalités de contrôle de ses performances, le Groupe Permanent considère que le projet ATMEA1TM doit préciser le mode de contrôle qu'il compte mettre en œuvre, ce qui fait l'objet d'une recommandation figurant en annexe.

Le Groupe Permanent insiste sur l'importance d'obtenir des justifications convaincantes de l'efficacité et de la robustesse de ce dispositif, sur lequel reposerait la collecte des fuites à l'extérieur de l'enceinte de confinement en cas d'accident ou d'agression, notamment en termes de résistance aux surpressions et aux déplacements relatifs des structures.

Dans le bâtiment du combustible, seules les fuites des vannes d'isolement de l'enceinte placées sur des traversées dites sensibles, dont le projet ATMEA1TM a précisé la définition dans la mise à jour de sa documentation, seront collectées et filtrées. Dans le cadre d'un

dossier venant à l'appui d'une demande d'autorisation de création, les fuites qui ne seraient pas collectées et filtrées devraient faire l'objet d'un examen approfondi.

Par ailleurs, le Groupe Permanent considère que l'éventualité d'une brèche sur le système RRA hors de l'enceinte nécessite de prévoir des mesures de confinement adaptées. Celles-ci devraient viser à un dimensionnement du local siège de la rupture à la pression pouvant alors être atteinte compte tenu des exutoires éventuellement prévus.

En tout état de cause, les rejets possibles de produits radioactifs dans l'atmosphère devraient être limités et contrôlés grâce à, conformément à l'alinéa B1.4.1 des Directives Techniques, un exutoire ainsi que des moyens adéquats pour restaurer l'étanchéité du bâtiment des auxiliaires de sauvegarde, définis en appliquant les règles associées à leur participation à la démonstration de sûreté. Le Groupe Permanent insiste sur le fait que des moyens fiables doivent être mis en place afin de détecter et isoler le plus rapidement possible une brèche et que les conséquences induites par la brèche ne devraient pas porter préjudice aux autres équipements ou locaux du bâtiment des auxiliaires de sauvegarde.

- L'approche présentée par le projet ATMEA1TM pour la définition du périmètre du programme d'ingénierie des facteurs humains n'appelle pas, à ce stade, d'observation.
- L'approche présentée par le projet ATMEA1TM pour la radioprotection des travailleurs est satisfaisante.
- Le Groupe Permanent souligne que, pour l'élaboration d'un dossier de sûreté à l'appui d'une demande d'autorisation de création, le projet ATMEA1TM devra prendre en compte les publications les plus récentes de la CIPR (actuellement CIPR 103, 109, 111).
- Pour ce qui concerne la gestion des déchets, le Groupe Permanent souligne qu'elle dépendra fortement du pays d'implantation d'un réacteur de type ATMEA1TM. Le Groupe Permanent préconise donc que le projet ATMEA1TM explore, en concertation avec d'éventuels futurs exploitants et en tenant compte de leur expérience d'exploitation, les voies d'optimisation du volume et de l'activité des effluents, ainsi que du volume et de l'activité des déchets.
- Les éléments fournis concernant la prise en compte des aspects liés au vieillissement et des aspects liés au démantèlement n'appellent pas de remarque particulière de la part du Groupe Permanent au stade des options de sûreté.
- Le système d'injection de sécurité (RIS) prévu comporte 3 accumulateurs « avancés » et un seul étage d'injection à moyenne pression comprenant 3 trains. Le projet ATMEA1TM a apporté des assurances raisonnables à ce stade du projet quant à la couverture des transitoires importants par le système RIS tel que proposé, ce sur la base d'évaluations

réalisées conformément aux règles, méthodes et modèles employés pour le traitement des PCC.

Par ailleurs, le Groupe Permanent considère que le projet ATMEA1™ a apporté des assurances raisonnables à ce stade du projet quant à la capacité des accumulateurs « avancés » du RIS à réduire les contraintes sur le temps de démarrage des pompes d'injection de sécurité à moyenne pression (ISMP).

- Outre sa fonction d'aspersion dans l'enceinte, le système EAS assure notamment la fonction de refroidissement à l'arrêt (RRA). Cela a conduit le Groupe Permanent à examiner plus particulièrement :
 - les risques de bipasse du confinement,
 - les principes de dimensionnement mécanique et thermique du système, englobant l'ensemble des caractéristiques des fonctions de ce système,
 - les protections spécifiques mises en œuvre en vue d'éviter des fonctionnements intempestifs du système dans une fonction non attendue.

Le Groupe Permanent a noté les options retenues par le projet ATMEA1™ sur les deux premiers points.

Pour ce qui concerne le troisième point, le Groupe Permanent considère que les protections spécifiques proposées à ce jour en complément de modalités d'exploitation destinées à réduire le risque de fonctionnement intempestif mériteront un examen détaillé dans le cadre d'une demande éventuelle d'autorisation de création afin d'en vérifier la pertinence, la faisabilité pratique et la robustesse.

- Pour ce qui concerne le colmatage des puisards et les effets en aval, le Groupe Permanent a noté avec satisfaction les engagements pris par le projet ATMEA1™ consistant à mettre en place des dispositions adaptées visant à :
 - éliminer les effets chimiques ou, à défaut, en limiter les conséquences,
 - éliminer les effets en aval ou, à défaut, en limiter les conséquences sur les composants dont les dysfonctionnements sont estimés les plus critiques, en utilisant les résultats des recherches disponibles ou en développant un programme de tests.
- Pour ce qui concerne la source froide et les systèmes associés, le principe de diversification des sources froides UHS1 et UHS2 constitue un aspect positif du projet qui est conforme aux Directives Techniques. De même, l'option de conception relative à l'indépendance et à la diversification du train X par rapport aux trois trains principaux et notamment son refroidissement par la source froide diversifiée UHS2 est positive. Le Groupe Permanent souligne par ailleurs que le caractère suffisant de la capacité thermique des trains principaux

ainsi que de celle du train X devra être justifié pour tous les états de l'installation, pour le cas accidentel le plus défavorable.

- Pour ce qui concerne les alimentations électriques, le projet ATMEA1™ s'est engagé à mener une recherche d'identification a priori des défaillances possibles de cause commune, en couvrant l'ensemble possible des risques encourus et des matériels concernés, y compris les tableaux électriques, et en étendant leur recherche au-delà d'un simple examen du retour d'expérience. Les résultats de cette recherche devraient permettre au projet ATMEA1™ de définir un niveau approprié de diversification des équipements dont le caractère suffisant sera ensuite vérifié par les études probabilistes.
- Pour ce qui concerne la diversification fonctionnelle retenue par le projet ATMEA1™ pour limiter le risque de perte totale de la source froide principale ou celui de perte totale des alimentations électriques secourues, le Groupe Permanent a noté que, compte tenu en particulier du nombre de manœuvres à effectuer pour reconfigurer les systèmes en cas de défaillance des trains principaux, le projet ATMEA1™ s'est engagé à étudier une solution permettant un secours rapide des équipements nécessaires au retour et au maintien à l'arrêt sûr grâce à des tableaux électriques distincts des tableaux électriques principaux.
- Pour ce qui concerne le contrôle-commande, le Groupe Permanent comprend qu'un grand nombre de caractéristiques concernant la conception du contrôle-commande ne sont pas encore figées et ne seront définies qu'à des stades de la conception ultérieurs à celui de la définition des "options de sûreté". Le Groupe Permanent a toutefois noté que le contrôle-commande proposé pour le réacteur ATMEA1™ présente des caractéristiques en termes de conception et de classement destinées à favoriser son utilisation dans différents pays, notamment par l'utilisation d'exigences réglementaires de l'IEEE. Il souligne que, à la lumière des pratiques françaises actuelles, la seule conformité aux normes IEEE n'apparaîtrait pas suffisante pour l'accepter en France.

L'architecture retenue pour le contrôle commande est fondée sur une séparation en systèmes de contrôle-commande de classe F1 et de classe non F1. Le Groupe Permanent note qu'un classement en F1 des équipements qui auraient pu être, selon l'approche française actuelle, classés en F1B est acceptable à condition que les exigences appliquées correspondent à celles adoptées en France pour les équipements F1A. Concernant l'architecture du contrôle-commande, le Groupe Permanent estime, par ailleurs, nécessaire que soit mise en place une séparation des fonctions de contrôle-commande classées F2 et de celles qui sont Non Classées. Sur ce sujet, le projet ATMEA1™ a pris un engagement satisfaisant.

Le Groupe Permanent n'a pas mis en évidence d'objection de principe concernant la composition des systèmes et sous-systèmes et leurs interconnexions aux différents niveaux de l'architecture du contrôle-commande. Il considère néanmoins que la structure des liaisons entre des parties de classements différents devrait, quel que soit leur type (fil à fil ou autre), faire

l'objet d'un examen par rapport aux possibles conséquences d'un défaut descendant ou ascendant.

Le Groupe Permanent note que l'architecture du contrôle-commande respecte les principes de défense en profondeur et de diversité.

- Pour ce qui concerne la manutention et l'entreposage du combustible, le Groupe Permanent approuve la démarche mise en œuvre par le projet ATMEA1TM qui consiste à bien distinguer et spécifier les options de sûreté relatives à la manutention du combustible d'une part, à l'entreposage d'autre part, puis à décliner une approche logique couvrant :
 - les PCC,
 - les RRC-A,
 - les accidents conduisant à une ébullition de l'eau de la piscine de désactivation,
 - les situations « pratiquement éliminées ».

Cette approche ajoute à l'approche préconisée par les Directives Techniques une catégorie d'accidents, à savoir ceux qui peuvent conduire à une ébullition de l'eau de la piscine de désactivation. Le Groupe Permanent estime important que, au-delà de l'étude des situations RRC-A et en cas de défaillance des systèmes limitant les conséquences de ces dernières, le projet ATMEA1TM justifie le caractère suffisant des dispositions prévues pour faire face à une ébullition dans la piscine, et apprécie l'engagement pris dans ce sens par le projet ATMEA1TM.

Concernant le risque de vidange de la piscine du combustible usé, le Groupe Permanent a noté l'engagement pris par le projet ATMEA1TM de compléter son dossier d'options de sûreté en y indiquant le traitement des initiateurs pouvant conduire à une vidange de la piscine ou en «éliminant pratiquement» les situations correspondantes par des dispositions appropriées.

Concernant les conditions PCC associées à la manutention et à l'entreposage du combustible, le Groupe Permanent a noté l'engagement pris par le projet ATMEA1TM de réaliser une étude de ces situations, avec des hypothèses réalistes, en prenant en compte le cumul de la perte des alimentations électriques externes et d'un aggravant unique, afin de démontrer la robustesse de l'installation.

Par ailleurs, concernant l'« élimination pratique » de la fusion du combustible dans la piscine de désactivation, le Groupe Permanent a noté l'engagement pris par le projet ATMEA1TM de dimensionner au séisme le moyen qui sera prévu pour compenser l'évaporation de l'eau de la piscine de désactivation en cas de perte totale de son refroidissement.

- Le Groupe Permanent estime que la conception proposée pour la fonction de refroidissement du corium assurée par l'EVU est satisfaisante et devrait permettre une gestion satisfaisante d'une fuite d'une partie passive de ce système. De même, le Groupe Permanent

considère que les modalités prévues pour le décolmatage du filtre EVU, avec un décolmatage préalable du filtre RIS, sont correctes.

- Pour ce qui concerne les études probabilistes de sûreté, le Groupe Permanent a pris connaissance du contenu d'une EPS préliminaire de niveau 1 portant sur les événements initiateurs internes prépondérants pouvant affecter le réacteur à la lumière de l'expérience des EPS similaires réalisées pour des réacteurs existants ou en cours de réalisation. Lors des phases ultérieures de la conception, le projet ATMEA1TM prévoit le développement d'une EPS de niveau 1 plus complète prenant en compte l'ensemble des événements initiateurs et des agressions, les spécificités de la conception proposée et les situations qui pourraient affecter simultanément le réacteur et la piscine du combustible usé, ainsi que d'EPS spécifiques pour la piscine du combustible et d'une EPS de niveau 2. Le Groupe Permanent approuve le développement d'une EPS de niveau 1 au stade des options de sûreté du réacteur ATMEA1TM, même si cette EPS ne traite qu'une liste réduite d'événements initiateurs d'origine interne permettant de disposer d'une première évaluation de la fréquence globale de fusion du cœur. Le Groupe Permanent insiste sur la nécessité de tenir compte, dans la liste des initiateurs, des possibles accidents de réactivité.

Les méthodes et les approches qu'il est prévu d'utiliser pour la réalisation de l'étude probabiliste de niveau 1 sont cohérentes avec la RFS 2002-01.

L'examen de l'étude probabiliste de niveau 1 montre que le projet ATMEA1TM a fait le choix de réaliser l'EPS à la conception en faisant l'hypothèse que les sources électriques externes et la source froide sont d'une fiabilité élevée. Dans le cas où les caractéristiques du site ne seraient pas cohérentes avec cette hypothèse, des dispositions supplémentaires pourraient s'avérer nécessaires et devraient être définies au plus tard lors de l'élaboration du rapport préliminaire de sûreté.

Enfin, le Groupe Permanent note que les valeurs des probabilités de fusion du cœur en puissance et à l'arrêt présentées par le projet ATMEA1TM sont compatibles avec les valeurs repères indiquées dans les Directives Techniques.

- Le Groupe Permanent estime que les Directives Techniques sont prises en compte de manière satisfaisante dans les options de sûreté du réacteur ATMEA1TM.
- Le Groupe Permanent note que, au-delà des options de sûreté, certaines questions ne pourront être traitées que lors d'une future demande d'autorisation de création. Cette situation n'est pas anormale, mais le Groupe Permanent souligne que, eu égard notamment aux innovations que comporte la conception envisagée pour le réacteur ATMEA1TM, une collaboration étroite devra s'établir entre le concepteur et les futurs exploitants pour traiter ces questions de façon satisfaisante. Les conditions de cette collaboration devront être structurées

de façon rigoureuse et établies suffisamment en amont d'une demande d'autorisation de création.

III

Au-delà de cette conformité aux Directives Techniques, le Groupe Permanent s'est intéressé aux premières pistes de réflexions associées aux caractéristiques de l'accident de Fukushima. Le Groupe Permanent souligne la démarche volontariste mise en place par le projet ATMEA1TM.

Le Groupe Permanent insiste sur l'importance à accorder au stade de la conception à la protection contre les agressions externes de la source froide diversifiée et du groupe d'ultime secours qui constituent des options de conception satisfaisantes. A cet égard, le Groupe Permanent a noté, lors de la mise à jour des options de sûreté du réacteur ATMEA1TM, les principes de la démarche de classement sismique de la source froide UHS2 et de son éventuel système d'appoint.

De plus, le Groupe Permanent a noté l'étude prévue par le projet ATMEA1TM concernant la faisabilité de l'ajout, à la conception, d'un système d'éventage du bâtiment du réacteur ATMEA1TM. Le Groupe Permanent considère de plus que le projet ATMEA1TM devrait notamment s'intéresser aux situations de perte d'intégrité du circuit PTR et aux modalités à respecter afin de disposer d'un appoint efficace en termes de refroidissement des assemblages stockés compte tenu des conditions d'ambiance associées.

A ce stade des réflexions, le Groupe Permanent souligne que dans le contexte des actions post-Fukushima une idée directrice pour traiter les cumuls d'agressions pourrait être de définir les exigences à mettre en place visant à conserver un noyau dur d'équipements permettant le retour et le maintien à l'arrêt sûr de l'installation, quel que soit le cumul d'agressions pouvant survenir. Ceci pourrait être réalisé en extrapolant la notion de protection volumétrique mise en œuvre pour le traitement des risques liés aux inondations externes.

Compte tenu des similitudes avec des réacteurs en exploitation ou en construction, le Groupe Permanent estime nécessaire que le projet ATMEA1TM tire les enseignements appropriés des discussions et décisions qui concerneront les réacteurs en exploitation ou en cours de construction, ce qu'il s'est engagé à faire.

IV

Le Groupe Permanent estime que les options de sûreté développées par le projet ATMEA1TM et précisées dans le dossier modifié transmis le 27 octobre 2011 sont globalement satisfaisantes. Il souligne que quelques dispositions ne respectent pas la pratique française et devraient donc conduire à des modifications de la conception ou de la réalisation dans le cas où la construction d'un tel réacteur serait envisagée en France.

A l'issue de la réunion du 28 octobre 2011, le Groupe Permanent estime nécessaire que soient prises en compte les recommandations figurant en annexe.

ANNEXE

Recommandations

Recommandation n°1

CHAPITRE 9 DU RAPPORT IRSN/DAI/DDI/52 : APPROCHE RELATIVE A L' « ELIMINATION PRATIQUE » DES SEQUENCES DE FUSION DU CŒUR AVEC REJETS PRECOCES IMPORTANTS

§ 9.3. Examen de l'approche proposée par le projet ATMEA1™

Le Groupe Permanent recommande qu'au titre de la déclinaison des options de sûreté, le projet ATMEA1™ précise les exigences de conception et d'exploitation et les critères de dimensionnement qu'il associera à l'ensemble des dispositions intervenant dans le traitement des séquences à «éliminer pratiquement ».

Recommandation n 2

CHAPITRE 7 DU RAPPORT IRSN/DAI/DDI/64 : CLASSEMENT DES STRUCTURES, SYSTEMES ET COMPOSANTS

§ 7.1.2.1.4. Classement du système ASG

Le Groupe Permanent recommande que les équipements mécaniques soumis à pression du système ASG soient de qualité équivalente au RCCM niveau 2.

Recommandation n 3

CHAPITRE 3.5 DU RAPPORT IRSN/DAI/DDI/90 : Fuites et ruptures de tuyauteries de haute énergie

Pour l'analyse des ruptures de tuyauteries de haute énergie, le Groupe Permanent recommande que le projet ATMEA1™ applique l'approche de sûreté française, complétée par les préconisations des Directives Techniques. Notamment :

- la valeur de découplage entre les grandes et les petites tuyauteries correspond à un diamètre nominal de 50,
- pour chaque local traversé par des tuyauteries de haute ou de moyenne énergie, le concepteur doit, lors de la conception détaillée, prendre en compte les effets pouvant résulter des défaillances localisées en des points choisis de façon à maximiser les conséquences induites par l'agression,

- des ruptures longitudinales sont postulées sur les tuyauteries de diamètre nominal supérieur ou égal à 100 n'ayant pas de classement mécanique et n'étant pas conçues pour résister au séisme.

Recommandation n 4

CHAPITRE 4.7 DU RAPPORT IRSN/DAI/DDI/90 : Cumuls d'agressions

Le Groupe Permanent recommande que le projet ATMEA1TM prenne en compte la concomitance d'un incendie avec un grand chaud ou un grand froid. La disponibilité des moyens de détection et de lutte contre l'incendie doit donc être assurée pour les conditions climatologiques extrêmes considérées dans le dimensionnement (hors pics de moins de 2 heures).

Recommandation n 5

CHAPITRE 5 DU RAPPORT IRSN/DAI/DDI/90 : Confinement dynamique des bâtiments situés sur le radier principal

Le Groupe Permanent recommande que le projet ATMEA1TM précise le mode de contrôle des performances du dispositif de fermeture de l'annulus qu'il compte mettre en oeuvre de façon à identifier, en situation normale, toute dégradation qui nuirait à ses performances en situation accidentelle ou d'accident grave.