

Note d'information

Situation des réacteurs nucléaires au Japon suite au séisme majeur survenu le 11 mars 2011

Point de situation du 12 mars 2011 à 20 heures

Les informations obtenues par le centre de crise de l'IRSN permettent d'établir la situation suivante :

Les seules informations disponibles portent sur le réacteur n°1 du site de Fukushima Daiichi. Très peu d'informations sont données concernant les autres réacteurs de ce site, également en situation de perte de refroidissement.

A titre d'information, la pièce jointe n°1 présente des informations sur le fonctionnement des réacteurs à eau bouillante de type du réacteur n°1 de Fukushima Daiichi.

Le dispositif de dépressurisation de l'enceinte de confinement a été mis en œuvre sur le réacteur n°1 de Fukushima Daiichi suite à la perte totale des alimentations électriques du site et des moyens de refroidissement principaux. Une hypothèse à confirmer est que l'ouverture des vannes de dépressurisation a vraisemblablement été faite après une phase de dégradation partielle du cœur. Cette dégradation avait pu entraîner une production d'hydrogène. A l'ouverture des vannes, cet hydrogène se serait répandu dans le bâtiment du réacteur et aurait explosé au contact de l'air.

Les autorités japonaises ont confirmé que l'enceinte de confinement n'a pas été endommagée par l'explosion constatée. L'exploitant japonais TEPCO a par ailleurs confirmé un début de fusion du cœur. Les autorités japonaises ont ensuite annoncé que de l'eau de mer enrichie en bore était dorénavant injectée dans l'enceinte de confinement.

Cette injection d'eau vise à refroidir le cœur par l'extérieur de la cuve, ceci conformément aux préconisations en cas d'accident grave pour ce type de réacteur. En effet, si aucun moyen de refroidissement n'était rapidement retrouvé, le cœur fondu se transformerait en corium (mélange de combustible et de matériaux de structure fondu) qui s'écoulerait dans le fond de la cuve.

Les prévisions météorologiques fournies par Météo France confirme que la direction du vent reste orientée vers l'est (pièce jointe n°2).

En l'état actuel des informations reçues qui restent parcellaires, l'IRSN estime que la situation du réacteur n°1 pourra être à nouveau maîtrisée si la procédure en cours s'avère efficace. De plus, l'IRSN estime que la situation des réacteurs 2 et 3 restera préoccupante tant que la restauration des systèmes de refroidissement principaux n'aura pas été réalisée.

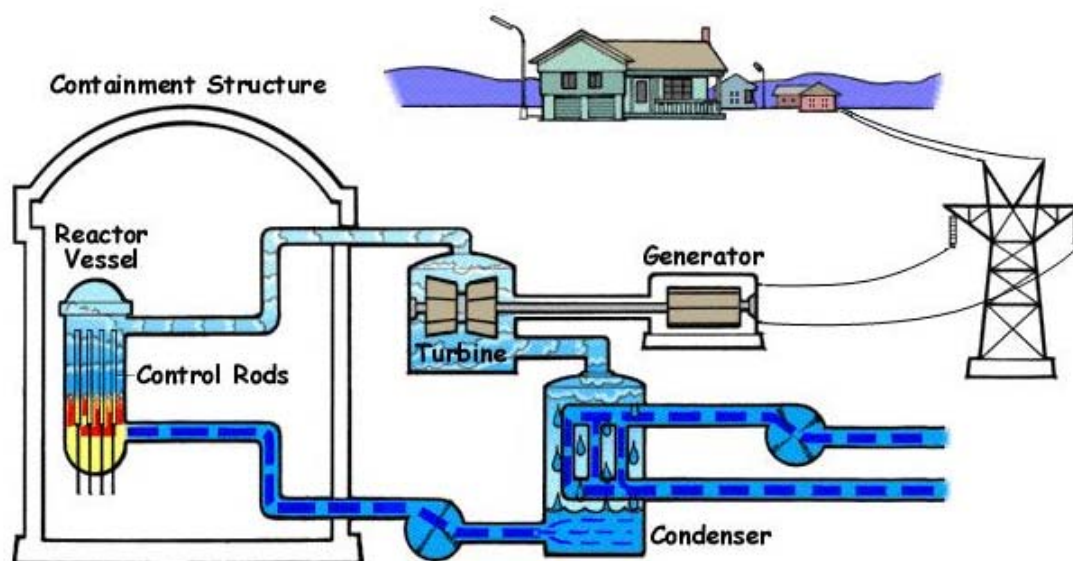
Lors de la dépressurisation de l'enceinte du réacteur n°1, des rejets radioactifs ont eu lieu dans l'environnement. Si d'autres dépressurisations étaient nécessaires, d'autres rejets pourraient se produire.

Annexe n° 1

Principes de fonctionnement d'un réacteur à eau bouillante

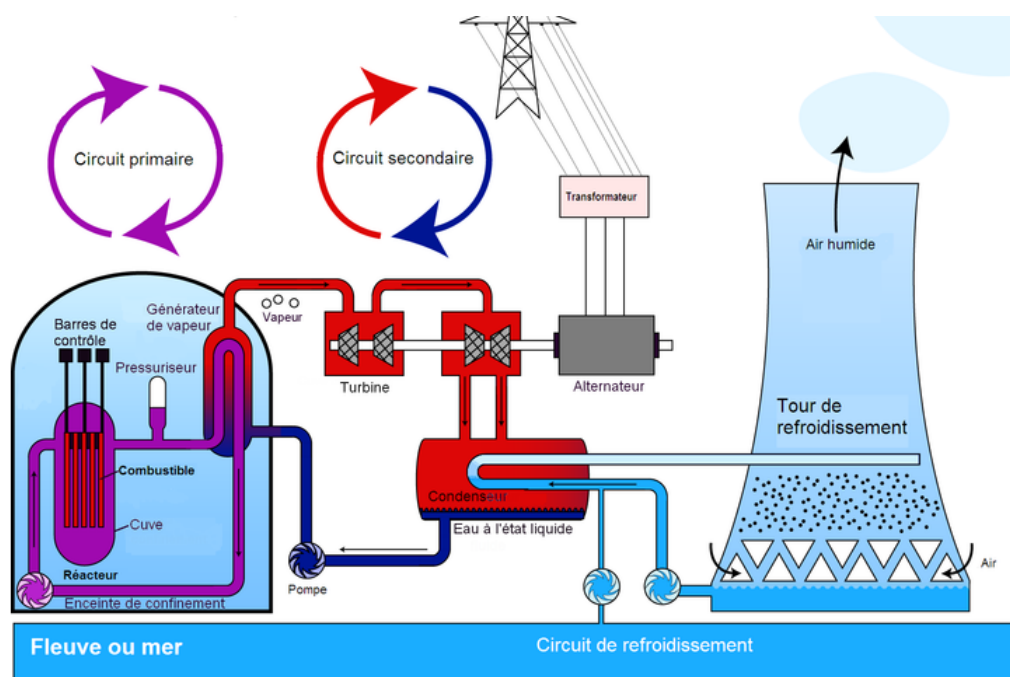
Les réacteurs à eau bouillante (REB) constituent une des principales filières de réacteurs nucléaires implantés dans le monde. Le cœur du réacteur est composé d'assemblages combustibles refroidis par de l'eau (caloporteur).

Toutefois, contrairement aux réacteurs à eau sous pression (REP), l'eau échauffée lors de son passage dans le cœur se vaporise et la vapeur est envoyée directement à la turbine (pas de circuit intermédiaire comme sur les centrales REP d'EDF). Les schémas ci-dessous illustrent le principe de fonctionnement de ces deux types de réacteurs.



Source : US NRC

Schéma n° 1 : principe de fonctionnement d'un réacteur à eau bouillante



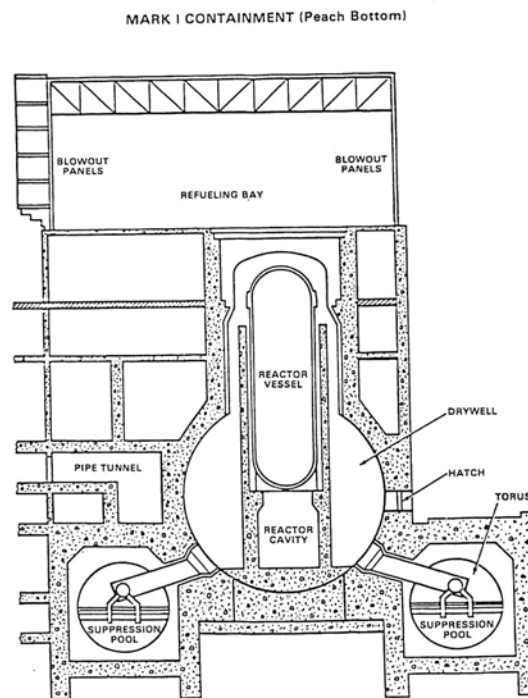
Source : US NRC

Schéma n° 2 : principe de fonctionnement d'un réacteur à eau sous pression

Comme pour les REP, il existe sur les REB trois barrières de confinement interposées entre les produits de fission radioactifs produits dans le cœur du réacteur et l'environnement :

- le gainage du combustible ;
- l'enveloppe du circuit de refroidissement principal comprenant la cuve, ses prolongements (enveloppes des mécanismes de commande des barres...) et les canalisations d'eau et de vapeur raccordé à la cuve ;
- l'enceinte de confinement.

Sur les réacteurs à eau bouillante de première génération, de type Mark I (General Electric), un système avec piscine de barbotage (suppression pool) est prévu pour limiter la montée de la pression dans l'enceinte métallique dans laquelle se trouve la cuve du réacteur en cas d'accident (cf. Schéma 3). Ce système ne nécessite aucune action humaine, ni aucune énergie externe pour fonctionner en cas d'accident mais son autonomie est limitée à quelques heures (turbo pompe alimentée par la vapeur produite dans le cœur).



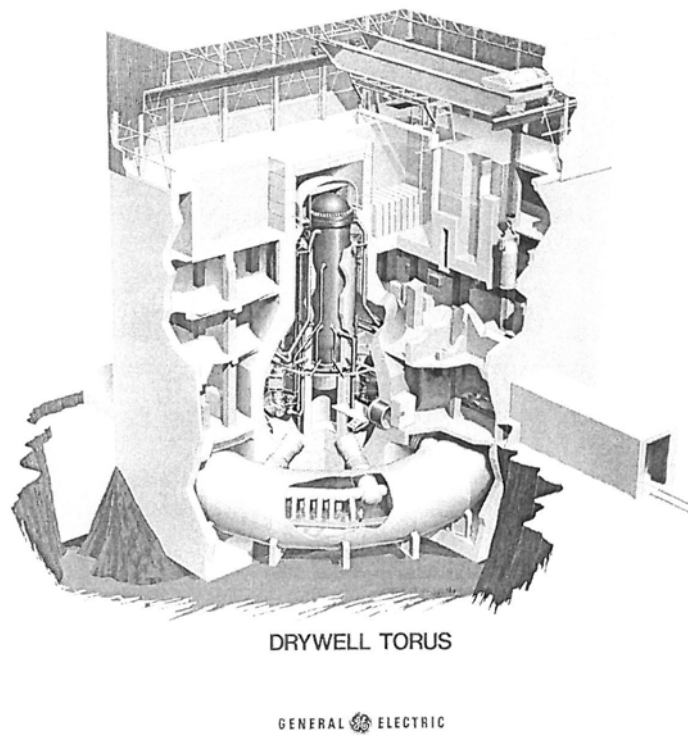
Source : US NRC

Schéma 3 : principe de confinement d'un REB de type Mark I - système de barbotage

En cas d'accident de perte de réfrigérant primaire dans un réacteur à eau pressurisée (APRP), il est nécessaire d'injecter de l'eau dans la cuve pour assurer le maintien sous-eau du combustible de façon à prévenir sa dégradation. S'agissant des REB, l'injection d'eau dans la cuve est effectuée soit par les pompes alimentaires de l'installation qui sont en fonctionnement en permanence, soit par le système d'injection de sécurité (Emergency Core Cooling System).

Lors d'un éventuel accident faisant croître la pression dans l'enceinte, il est possible de procéder à un rejet contrôlé à travers un filtre dédié de façon à limiter la montée en pression et par conséquent, les rejets. Les gaz incondensables seraient prélevés dans la chambre humide dont l'eau joue le rôle de pré-filtre intérieur (piégeage par barbotage), diminuant ainsi la charge radioactive et thermique du filtre extérieur. Ce rejet se fait par des vannes à commande manuelle.

Le schéma n°4 représente un réacteur de type Mark I identique au réacteur n°1 de Fukushima.



Source : UN NRC

Schéma n° 4 : Réacteur de type Mark I

Annexe n° 2

Prévisions Météo France à 18 heures le 12 mars 2011

