



Niveau 2^{ème} TA SETP	ProSit n°1 : Tchernobyl	Mme.Dorra LOUNISSI
---	------------------------------------	-------------------------------

Objectifs spécifiques :

- Comprendre le fonctionnement d'une centrale électrique et du cycle à vapeur
- Savoir dimensionner un cycle de Rankine
- Savoir appliquer la méthode de récupération de l'énergie thermique

Référence(s) :

- https://www.youtube.com/watch?v=Y_HDjoNmK707
- https://www.youtube.com/watch?v=QWpoF_44TxE
- <https://www.youtube.com/watch?v=Wt2MBelLHAyg>
- https://www.irsnn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/Les-accidents-nucleaires/accident-tchernobyl-1986/2016-Tchernobyl-30ans-apres/Pages/1-Tchernobyl-2016-30ans-apres-accident-deroulement.aspx#.Ye5-wv7MLIU

Support de cours : Livre « *Thermodynamics an engineering approach* » 5th edition, by Yunus A. Çengel and Michael A. Boles.

Enoncé :

La catastrophe nucléaire de Tchernobyl est un accident nucléaire majeur survenu le **26 avril 1986 à 01h23mn45sec** dans la centrale nucléaire V.I. Lénine, (Vladimir Ilitch Lénine) située à l'époque en république socialiste soviétique d'Ukraine, en URSS. Il s'agit de la plus grave catastrophe nucléaire du 20^{ème} siècle, classée au niveau 7 (le plus élevé) de l'échelle internationale des événements nucléaires (INES), surpassant, d'après l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), par ses impacts environnementaux immédiats l'accident nucléaire de Fukushima de 2011, classé au même niveau. L'IRSN mentionne pour ces accidents des effets sanitaires potentiels, une contamination durable de territoires et d'importantes conséquences économiques et sociales.

L'ampleur de la catastrophe survenue à la centrale de Tchernobyl, en Ukraine, le **26 avril 1986** prit les autorités soviétiques au dépourvu. L'urgence imposa des conditions dramatiques, mais l'habitude du secret, celle aussi de ne pas avoir à rendre de comptes firent que ces autorités cachèrent 36 heures la nature de l'accident.

Le réacteur de Tchernobyl appartenait à la filière RBMK développée dans l'ancienne Union Soviétique et les pays d'Europe de l'Est. Il s'agit de réacteurs à uranium enrichi modérés au graphite et refroidis à l'eau bouillante, qui présentent des faiblesses, en particulier des instabilités de fonctionnement à faible puissance. Cette faiblesse était aggravée par une vitesse d'insertion des barres de contrôle insuffisante (28 s contre 1 s pour les réacteurs occidentaux) qui rendait plus difficile la maîtrise de ces instabilités.

L'accident est provoqué par l'augmentation, incontrôlée au cours d'une expérience d'amélioration de sécurité, de la puissance du réacteur n°4, conçu pour fonctionner à **3 200 MWth**, qui est montée à plus de **33 000 MWth** conduisant à la fusion du cœur. Cela entraîne le craquage de l'eau du circuit primaire fonctionnant à **155 bars** (286 °C en entrée et 323 °C en sortie de réacteur) ainsi que celle du circuit secondaire élevée en fonctionnement normal à **300°C et 60bars**. La basse pression du circuit étant **50 mbar**.

L'explosion a provoqué la libération d'importantes quantités d'éléments radioactifs dans l'atmosphère, provoquant une très large contamination de l'environnement, ainsi que de nombreux décès et maladies survenus immédiatement ou à long terme du fait des irradiations ou contaminations.

L'absence d'une enceinte de sécurité extérieure a aggravé son ampleur. Environ 4 % des substances radioactives contenues dans le réacteur furent rejetées dans l'atmosphère, dont 50 % du césium et de l'iode et 100 % du xénon. Le nuage radioactif s'éleva à **10 000 mètres** d'altitude. Les vents l'ont étalé sur des **millions de kilomètres carrés** et l'ont entraîné vers l'ouest et le nord de l'Ukraine. Au moment de l'émission, l'activité du nuage provenait pour 46% d'iode-131, 36 % de tellure 132, 7 % de baryum-140, 4 % de césium-137 et 2 % de césium-134 (La présence de cet isotope du césium, absent des retombées de bombes atomiques, fut une signature de l'accident).

L'événement a eu des conséquences sanitaires, écologiques, économiques et politiques importantes. Plus de 200 000 personnes ont été définitivement évacuées. L'accident a provoqué entre 60 et 4 000 décès selon les rapports des agences onusiennes publiés dans les revues scientifiques à comité de lecture, ou beaucoup plus selon les diverses analyses d'agences ou d'ONG non publiées dans les revues scientifiques.

En 1986, Mikhaïl Gorbatchev, secrétaire général du Comité central du Parti communiste de l'Union soviétique au moment de la catastrophe, affirmait : « Nous n'avons pas encore pris toute la mesure de cette tragédie ».

Les doses reçues dans les trois ans après l'accident par les **273000** personnes habitant les zones contaminées près de la centrale sont en moyenne de **35 mSv** et varient **de 5 à 200 mSv**. Les doses reçues par les populations européennes varient de 0,05 à 0,5 mSv l'année de l'accident. Nos sociétés prospères oublient parfois que la catastrophe est d'abord ukrainienne, biélorusse et russe. Ses victimes passées et futures le sont aussi...**pour quelle puissance électrique avons-nous payé nos vies ?** Est-ce le prix de la technologie ? Ou de l'incompétence humaine ?