

N°18 – 07 JANVIER 2023



# CAHIER D'ACTEUR

NOUVEAUX RÉACTEURS  
NUCLÉAIRES ET PROJET PENLY

27.10.2022  
27.02.2023

Ce cahier d'acteur a été rédigé par un groupe d'élèves de la section Génie civil et urbain de l'INSA du Havre qui a travaillé sur le sujet du contexte géostratégique.

Formation ingénieure génie civil et urbain de l'INSA Rouen Normandie  
L'INSA Rouen Normandie, basée à Saint Etienne du Rouvray (76 800) propose dix formations d'ingénieurs en région Normandie. Parmi elles, la formation ingénieure Génie Civil et Urbain, a ouvert ses portes en 2008 sur le campus du Havre. En convention avec l'Université le Havre Normandie, elle s'étend sur 3 ans à l'issue d'un premier cycle INSA ou d'un bac +2. Elle regroupe une trentaine d'élèves par promotion et accueille, depuis 2020, un double cursus Ingénieur-Architecte. Par des enseignements scientifiques théoriques et pratiques, des projets et des enseignements d'humanité, elle forme les futurs ingénieurs au pilotage, à la conception, la réalisation, l'exploitation ou encore la gestion d'ouvrages et d'infrastructures divers.

Contact : Département Génie civil et construction durable- INSA Rouen Normandie  
Adresse : 77, rue Bellot  
76600 Le Havre  
Tél : 02 32 95 99 50  
Mail : gccd@insa-rouen.fr

## Risques et barrières liés au contexte géostratégique

### EN BREF.

La géostratégie correspond à l'étude des rapports entre les problèmes stratégiques et les facteurs géographiques.

La guerre en Ukraine a mis à la fois en lumière la dépendance énergétique de l'Europe vis-à-vis d'autres États, notamment du gaz russe, mais également, que la guerre sur le continent européen était une possibilité à envisager. D'autre part, bien que réduit, le danger terroriste est toujours présent sur le territoire français. Enfin, le réchauffement climatique lié aux émissions de CO2 représente un danger pour les générations futures.

Dans ce contexte, de nombreuses incertitudes tant climatiques que géopolitiques font surface.

Le nucléaire civil fut développé en temps de paix, il n'existe ainsi aucun traité qui aborde spécifiquement les attaques sur les centrales. Les Protocole I et II de la Convention de Genève et les règles du droit humanitaire font références à des normes de conduite.

Le comportement international attendu doit être respecté par tous. Or, aujourd'hui au vu de la situation dans certains pays, ces normes de conduite ne sont pas respectées.

Dans le cas du débat public sur les EPR2, nous allons discuter des potentiels risques du nucléaires français relatifs à la géostratégie, ainsi que des actions préventives et des précautions à prendre en compte pour préserver la sûreté et la sécurité des sites.

Au travers de ce cahier d'acteur les questions 8 et 10 du débat public seront abordées.





Figure 1 : Centrale nucléaire de Zaporijjia en Ukraine

## REGARD SUR L'UKRAINE

La guerre opposant l'Ukraine et la Russie est au cœur des discussions, notamment en ce qui concerne le risque nucléaire.

L'Ukraine tire environ 50% de son énergie de la fission. La Russie essaie d'occuper les sites nucléaires ukrainien comme celle de Zaporijjia.

En effet, détenir les centrales nucléaires lors d'un conflit permet d'exercer une pression supplémentaire sur l'ennemi.

De plus, cette installation est régulièrement visée par des bombardements faisant craindre un accident comme celui de Fukushima.

Au regard des futurs EPR2, ce conflit soulèvent des questions telles que :

- Faut-il s'appuyer en grande partie sur le nucléaire pour la production d'électricité ?
- Comment réagir en cas d'invasion d'une centrale nucléaire française par un autre pays ?

## PROBLEMATIQUES

Les questions suivantes seront le fil directeur du cahier d'acteur :

- Quels sont les principaux risques identifiés au sein d'une centrale nucléaire dans un contexte géostratégique tendu ?
- Quelles barrières peuvent être mise en place ?
- Et quelles interrogations restent en suspens ?

## LES PILIERS

Sept piliers sont à prendre en compte pour l'exploitation d'une centrale nucléaire :

1. L'intégrité physique des installations doit être maintenue ;
2. Tous les systèmes doivent être fonctionnels à tout moment ;
3. Le personnel d'exploitation doit être en mesure de remplir ses fonctions de sûreté et de sécurité et avoir la capacité de prendre des décisions ;
4. Il doit y avoir une alimentation électrique hors site sécurisée à partir du réseau pour tous les sites nucléaires ;
5. Il doit y avoir des chaînes d'approvisionnement logistiques et des transports ininterrompus vers et depuis les sites ;
6. Il doit y avoir des systèmes de surveillance des rayonnements et des mesures d'intervention en cas d'urgence ;
7. Il doit y avoir des systèmes de communication fiable.  
Lorsque l'intégrité de ces piliers est mise en péril il y a un risque pour la sûreté et la sécurité du site nucléaire.

## LES ENJEUX

Les priorités que doit prendre en compte les sites nucléaires (classé par ordre de priorité) sont les suivantes :

1. Sécurité des habitants et du personnel.  
La sécurité des populations est l'élément le plus important à prendre en compte.
2. Sécurité du site nucléaire  
Avec l'établissement de zones démilitarisées et l'absence d'usine industrielle autour de chaque centrale.
3. Enjeu économique  
Le nucléaire soulève des questions autour de la dépendance énergétique, l'approvisionnement en uranium, la complexité de construction et le mode financement.
4. Enjeu environnemental  
La gestion des déchets radioactifs et les mouvements de protestation contre l'implantation de nouvelles centrales sont également à prendre en compte.

## LES RISQUES

Les enjeux ayant été exposés, il est capital de caractériser les phénomènes relatifs à la géostratégie à même de corrompre le bon fonctionnement d'une centrale nucléaire. Effectivement, ces dernières, font l'objet d'une attention très spécifique, du fait des risques encourus en cas de défaillance ou de mal fonctionnement d'un des sept piliers assurant l'intégrité d'une centrale.

Les centrales nucléaires doivent ainsi prendre en compte ce climat géostratégique. Effectivement, les centrales nucléaires françaises offrent aujourd'hui à la fois une alternative basse carbone aux énergies fossiles et une relative indépendance énergétique. Cependant, elles sont également une cible de choix qui représente un risque majeur que ce soit sur le plan social, économique ou environnemental. Toutes catastrophes nucléaires entraîneraient des conséquences terribles sur les enjeux énoncés précédemment. Cela, en fait des zones de très fortes vulnérabilités.

Parmi les phénomènes dangereux relatifs à la géostratégie pouvant être identifiés, le terrorisme et le conflit armé semblent être les plus à même de mettre en péril une centrale nucléaire.

Deux types de risques de terrorisme nucléaire sont à identifier : celui à l'intérieur des centrales et celui à l'extérieur du site nucléaire.

Le risque le plus évident est celui d'une pénétration au sein de la centrale nucléaire. Cela a été prouvé réalisable lorsque des activistes de Green Peace ont réussi à s'introduire au sein d'un site en 2017. Le risque d'attaque au drone est également à prendre en compte. Une coupure volontaire et malveillante d'eau ou d'électricité d'un site nucléaire représente un risque non-négligeable. Enfin, le risque qu'un employé d'une centrale travaille comme insider ne doit pas être écarté.

D'autre part, les risques provenant de l'extérieur peuvent être tout aussi dommageable. Les cyberattaques et le vol de substances radioactives constituent des risques importants.

En cas de conflit armé, une centrale nucléaire encourt les mêmes risques qu'en cas d'attaque terroriste. Une attaque aux missiles ouvrant une brèche de la centrale, un bombardement sur les assemblages de combustibles usés sont des exemples de risques à prendre en compte.

La France est aujourd'hui le deuxième État le plus nucléarisé au monde. Elle possède sur son territoire plus de la moitié des réacteurs d'Europe. De plus, la stratégie du mix

énergétique mise en place par l'État français tend à vouloir continuer de développer cette source d'énergie. C'est dans ce contexte que le projet d'une paire de réacteurs EPR2 à Penly est étudié et est soumis à un débat public. Il est donc indispensable de prendre en compte la mise en place de barrières efficaces et adaptées lors d'un tel projet mais aussi de se demander si, au regard de l'ensemble de ces risques, les instances françaises sont préparées.

## LES BARRIERES ET SES ACTEURS

Dans le contexte actuel, un citoyen français a le droit de se demander si la sécurité ainsi que la sûreté de ses centrales sont assurées à court et long terme. Face à l'apparition de nouvelles technologies, les barrières existantes sont-elles suffisantes ? Sommes-nous en capacité de proposer de nouvelles solutions pour faire face aux avancées scientifiques, technologiques et informatiques ?

La gestion des risques est articulée autour de 4 piliers distincts :

### 1. La protection

La protection de sites nucléaires est opérée par le biais de barrières comme des contre-mesures, des mesures et lignes de défense ou des couches de protection, dressées pour prévenir l'apparition du risque ou diminuer ses conséquences.

Un premier aspect de barrières actives identifiables sont celles implémentées sur la centrale elle-même. Ce sont les barrières définies par l'ingénierie et concernant la réaction, la résistance au feu, le report d'alarme ainsi que l'ensemble des systèmes de barrières implémentés. C'est à cet effet que sont destinées par exemple les fonctions d'auto-alimentation de la centrale et autres groupes électrogènes pour refroidir le cœur du réacteur. On trouve aussi des soupapes de décharge (pour les réservoirs), clapets limiteur de débit ou systèmes de Sprinklage pour protéger activement les installations.

Tandis que les barrières actives dépendent des actions d'un opérateur, d'un système de contrôle ou d'une source d'énergie pour réaliser leur fonction, une barrière passive est intégrée dans le design du lieu de travail et assure sa fonction sans interagir avec ces moyens. L'ingénierie des structures en est un acteur important et joue un rôle primordial dans le développement de la sécurité avec pour objectif de construire des installations pouvant résister aux plus fortes contraintes : thermiques ou mécaniques. L'intégration de mesures comme des peintures intumescents, murs et

portes coupe-feu ou cuvettes de rétention sont d'autres exemples de barrières passives.

Ces barrières ont été développées au cours des années et se sont prouvées efficaces à plusieurs reprises mais il est important de garder un esprit critique sur la situation. L'histoire nous a appris que l'implantation de barrières n'a pas permis de prévenir et contenir l'accident de Tchernobyl et de Fukushima. De plus, une structure érigée pour soutenir des contraintes mécaniques peut ne pas être suffisante pour contenir un accident volontairement déclenché : frappe militaire, terrorisme, manifestation écologique...

## 2. La prévention

Organisée dans les plans de prévention internes, la prévention sur site a pour objectif d'empêcher l'apparition du risque par le biais d'indicateurs, d'équipements ou encore de systèmes. Elle est déterminée par des responsables sécurité à l'interne comme les préventionnistes et mises en place par les agents de sécurité, elle cible la réduction d'erreurs humaines, la sûreté de fonctionnement ou la réduction de conséquences. A l'externe, des commissions organisées par le SDIS permettent de vérifier le bon fonctionnement des mesures de sécurité. Malgré une prévention établie, la survenue d'un accident est toujours possible, surtout dans un cas de malveillance.

Par ailleurs, la défense face aux cyberattaques devient l'une des principales préoccupations au fil des années. Face à un ennemi évolutif et imprévisible, il devient capital d'adapter les stratégies et il n'est pas impossible d'imaginer un scénario où les défenses ne seront pas à jour pour lutter.

## 3. La gestion de crise

Axée autour de la prévention, la gestion de crise est un acteur majeur à échelle industrielle ou régionale. De la rapidité et de l'efficacité de son déclenchement dépendent directement les enjeux énoncés précédemment. Son organisation est établie dans les plans de crise, définissant les actions à réaliser comme contenir les dommages, évacuer les personnes ou éviter le suraccident.

La réactivité nécessaire pour la gestion de crise peut cependant être compromise par un acteur malveillant, surtout si ce dernier connaît le site et/ou travaille en interne.

## 4. L'information préventive

Le dernier type de barrière concerne les décisions politiques et géostratégiques mises en place pour empêcher une mise en exposition de la centrale face au risque. A ce jour et comme énoncé précédemment, elles sont presque inexistantes à l'exception de quelques normes de bonne conduite.

## CONCLUSION

L'énergie nucléaire a beau être perçue comme une activité à haut risque, les comparaisons avec d'autres sources d'énergie montrent qu'elle n'a provoqué que peu de perte humaine. De plus, elle offre une grande production d'électricité, 72% de l'électricité produite en France provient du nucléaire.

Malgré cela, la confiance du public pour le nucléaire avance lentement. Gagner cette confiance exige la transparence des décisions publiques concernant l'exploitation des centrales. Nous espérons que ce débat public permettra d'éclairer la population.

Des questions restent cependant en suspens :

- A partir de quel moment un événement est considéré comme un risque ? Lorsque l'un des sept piliers est violé ? Ne faudrait-il intervenir avant pour anticiper cela ?
- Peut-on parler de risque acceptable ?
- Les barrières sont-elles suffisantes ?

