

# BELGIAN STRESS TESTS

FANCO 

federal agency for nuclear control

National report for  
nuclear power plants

Man-made events



18<sup>th</sup> January 2012

version FR

**Tests de résistance belges**

**Rapport national pour les centrales  
nucléaires**

**Evénements liés à l'activité humaine**

**(« man-made events »)**

Ce rapport national est fourni par l'autorité de sûreté belge dans le cadre du programme de tests de résistance appliqué aux centrales nucléaires belges suite à l'accident de Fukushima-Daiichi.

<b>Révision</b>	<b>Date de révision</b>	<b>Description de la modification</b>	<b>Auteur</b>
0	2011-12-23	Première édition	AFCN-Bel V

# Introduction

La Belgique compte sept réacteurs nucléaires destinés à la production d'électricité répartis sur deux sites distincts :

- Le site de Doel, implanté sur les rives de l'Escaut à proximité d'Anvers (Flandre), regroupe quatre réacteurs :
  - Doel 1/2 : unités jumelées de 433 MWe chacune, mises en service en 1975,
  - Doel 3 : unité de 1 006 MWe, mise en service en 1982,
  - Doel 4 : unité de 1 039 MWe, mise en service en 1985.
- Le site de Tihange, implanté sur les rives de la Meuse près de Liège (Wallonie), regroupe trois réacteurs :
  - Tihange 1 : unité de 962 MWe, mise en service en 1975,
  - Tihange 2 : unité de 1 008 MWe, mise en service en 1983,
  - Tihange 3 : unité de 1 054 MWe, mise en service en 1985.

Ces installations sont exploitées par ELECTRABEL, une filiale du Groupe GDF-SUEZ.

Au lendemain de l'accident survenu le 11 mars 2011 à la centrale nucléaire de Fukushima-Daiichi, les Etats membres de l'Union européenne ont mis sur pied un vaste programme de réévaluation de la sûreté des centrales nucléaires implantées sur leur territoire.

Ce programme de tests de résistance (« stress tests ») vise à réévaluer les marges de sûreté des centrales nucléaires européennes face à des événements naturels extrêmes (séisme, inondations, etc.), afin d'en tirer les enseignements appropriés.

En complément, la Belgique a souhaité élargir le champ des évaluations à d'autres menaces potentielles liées aux activités humaines (gaz toxiques ou explosibles, ondes de choc) et aux actes de malveillance (piratage informatique, chute d'avion), dans le but de dresser un bilan complet de la sûreté de ses installations.

Comme ces événements liés à l'activité humaine ne faisaient pas partie du programme européen des tests de résistance, ils ont été développés dans un rapport national séparé qui ne sera pas soumis à l'examen par les pairs au niveau international.

Le programme de tests de résistance belge couvre les sept réacteurs nucléaires d'ELECTRABEL, (incluant pour chacun leur piscine d'entreposage de combustible usé), ainsi que deux installations d'entreposage de combustible usé mutualisées sur chaque site :

- le bâtiment SCG à Doel (entreposage à sec en conteneurs),
- et le bâtiment DE à Tihange (entreposage humide en piscine).

Conformément aux spécifications des tests de résistance belges relatives aux « événements liés à l'activité humaine », le programme des tests de résistance en Belgique se déroule en deux phases successives :

- Phase 1 : exécution des tests de résistance (échéance : le 31/10/2011).  
L'exploitant réalise les tests de résistance au sein de ses installations et il consigne ses résultats dans des rapports techniques qu'il transmet à l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN).
- Phase 2 : Analyse des résultats au niveau national (échéance : le 31/12/2011).  
En partenariat avec sa filiale technique Bel V, l'AFCN étudie les rapports, évalue l'approche adoptée et analyse les résultats obtenus. Sur cette base, l'AFCN rédige un rapport national.

La phase 1 du programme de tests de résistance est arrivée à terme le 31 Octobre 2011, et l'exploitant a honoré ses obligations dans les délais impartis. Les rapports finaux établis par l'exploitant pour ses sites de Doel et de Tihange comprennent un volet (public) sur les « agressions

d'origine humaine ». Certains aspects de cette analyse des événements liés à l'activité humaine restent secrets pour d'évidentes raisons de sécurité (loi du 11 décembre 1998).

La phase 2 du programme a été réalisée par les experts de l'AFCN et de Bel V. Ceux-ci ont instruit les rapports fournis de manière approfondie afin de statuer sur la qualité de l'argumentation et sur la validité des résultats remis par l'exploitant. Des réunions techniques et des inspections ciblées sur site ont été programmées en fonction des besoins afin de pouvoir confirmer la réalité, la pertinence et la robustesse de certaines données et hypothèses considérées par l'exploitant dans ses études. Ce processus a débouché sur la rédaction de ce volet du rapport national consacré au « événements liés à l'activité humaine ».

Comme le prévoyaient les spécifications des tests de résistance belges, le rapport national belge consacré aux événements liés à l'activité humaine couvre les risques suivants :

- Chute d'avion accidentelle ou intentionnelle ;
- Gaz toxiques et explosibles et ondes de choc ;
- Cyber-attaque

Pour fournir un rapport national autoportant, les données pertinentes fournies par l'exploitant dans ses rapports sur les tests de résistance ont été synthétisées. L'évaluation réalisée par l'autorité de sûreté belge (AFCN et Bel V) est proposée à la fin de chaque chapitre.

Les actions proposées par l'exploitant et les améliorations complémentaires demandées par l'autorité de sûreté devront être mises en œuvre dans un délai le plus court possible, compte tenu de la complexité des travaux à entreprendre et de leur importance pour la sûreté des installations. Dans cette optique, l'exploitant mettra à jour un plan d'action consolidé et il proposera un calendrier qui sera discuté avec l'organismes de contrôle.

A partir de là, l'autorité de sûreté établira un suivi spécifiquement consacré à la mise en œuvre du plan d'action. Ce suivi comprendra notamment :

- Une mise à jour régulière de l'exploitant concernant l'état d'avancement du plan d'action, qui sera communiquée périodiquement à l'autorité de sûreté ;
- Des réunions d'information périodiques entre l'autorité de sûreté et l'exploitant pour discuter de l'état d'avancement du plan d'action et des difficultés/retards éventuels ;
- Des inspections sur site effectuées par l'autorité de sûreté sur une base périodique mais aussi au terme des principales réalisations, afin de vérifier sur le terrain l'avancée des travaux et leur conformité aux attentes de l'autorité de sûreté.

Grâce à ce suivi, l'autorité de sûreté pourra contrôler la bonne exécution du plan d'action par l'exploitant et le respect de ses engagements dans les délais impartis.

Dans le cadre de la politique de transparence de l'autorité de sûreté, ce rapport national sera mis à la disposition du public et des médias sur son site web (<http://www.fanc.fgov.be>).

# **1. Chute d'avion (accidentelle ou intentionnelle)**

## **1.1. Réévaluation réalisée par l'exploitant dans le cadre des tests de résistance**

Une réévaluation complète du risque de chute d'avions d'origine terroriste sur les unités des sites de Doel et de Tihange avait déjà été réalisée par l'exploitant en 2002-2004, en réponse aux événements du 11 septembre 2001 aux Etats-Unis.

Dans le cadre du programme de tests de résistance, l'exploitant a réexaminé les études disponibles et a étendu leur portée en ce qui concerne notamment la perte des sources d'alimentation électrique et la perte des sources de refroidissement des unités, ainsi que la perte simultanée de plusieurs équipements suite au glissement de l'avion au sol sur une certaine distance.

Des mesures complémentaires destinées à améliorer la sûreté en cas de chute d'avion ont alors été proposées.

## **1.2. Principaux résultats présentés par l'exploitant**

Les résultats présentés par l'exploitant sont globalement communs aux deux sites de Doel et de Tihange.

Par analogie à l'approche prévue pour le programme des tests de résistance européens, une attention spécifique a été accordée au risque de perte des fonctions de sûreté des centrales nucléaires (sources d'alimentation électrique et sources froides) qui résulterait d'une chute d'avion (et non pas de conditions naturelles extrêmes telles que celles qui ont été envisagées dans le programme européen).

Sur base des informations contenues dans les rapports de l'exploitant et des renseignements complémentaires que celui-ci a fournis lors de réunions techniques et d'inspections sur site, les principaux résultats pour le thème « chute d'avion » sont les suivants :

- Les conséquences potentielles d'une chute d'avion sur les fonctions de sûreté de la centrale nucléaire (maintien de la source froide et de l'alimentation électrique) ont été analysées. Pour les différents scénarios considérés (distance de glissement et angle d'attaque ou de chute), l'impact potentiel de la chute d'avion sur les installations importantes (exemple : bâtiments électriques, postes à haute tension, tours de refroidissement de secours...) a été étudié. Les réacteurs disposent chacun de deux niveaux de systèmes de sûreté qui assurent ces fonctions de sûreté : le premier niveau de protection qui protège l'unité contre les incidents et accidents d'origine interne et le second niveau de protection qui garantit une protection contre les agressions externes. Les systèmes de secours du second niveau de protection se situent dans des bâtiments bunkerisés qui sont géographiquement distincts des systèmes de sûreté du premier niveau. Par conséquent, il est presque impossible que la chute d'un avion entraîne la perte simultanée des systèmes de sûreté des deux niveaux de protection.
- Les bâtiments réacteurs des unités les plus récentes (Doel 3 et 4, Tihange 2 et 3), pourvus d'une double enceinte de béton, sont réputés résister à l'impact d'un avion de ligne et donc sans dommages pour le circuit primaire.
- Pour les bâtiments réacteurs des unités les plus anciennes (Doel 1/2, Tihange 1), des dégâts importants de la structure externe en béton, avec possibilité de projectiles pénétrants à l'intérieur de l'enceinte, ne peuvent pas être exclus. Toutefois, ces dommages à l'enceinte n'impliquent pas nécessairement une atteinte du circuit primaire, ni des systèmes de refroidissement et de

sauvegarde, compte tenu de la protection supplémentaire apportée par les nombreuses structures et casemates en béton présentes à l'intérieur du bâtiment réacteur.

- Les piscines d'entreposage du combustible usé sont peu vulnérables à la chute d'avions, compte tenu de l'épaisseur des murs de béton et de leur situation à une hauteur très proche du sol. Par ailleurs, un moyen de réalimenter les piscines en eau en cas de fissures dans les fondations des bassins est à l'étude pour les unités Doel 1/2 et Tihange 1.
- La mise en place d'obstacles physiques supplémentaires de hauteur suffisante (pylônes...) est étudiée autour des sites pour intercepter un aéronef en altitude basse, ce qui permettrait à la fois d'éviter un choc direct sur les installations sensibles et de provoquer la perte du carburant en dehors des bâtiments.
- Des moyens d'extinction sont disponibles sur chaque site pour faire face à un feu de kérosène. Des évaluations sont en cours pour optimiser la capacité des moyens d'extinction d'un incendie de kérosène.
- Pour l'unité Tihange 1, un nouveau bâtiment « bunkerisé » résistant à la chute d'avion sera construit pour abriter un système de sauvegarde de deuxième niveau plus complet.

### **1.3. Résultats de l'évaluation des rapports de l'exploitant**

L'approche suivie par l'exploitant pour réévaluer le risque de chute d'avion correspond à la méthodologie prévue qui avait préalablement été approuvée par l'autorité de sûreté.

Il est très peu probable qu'un avion s'écrase accidentellement sur une centrale nucléaire.

Toutefois, on a prévu en Belgique un degré élevé de protection contre des chutes d'avion pour les installations nucléaires récentes et on a procédé, pour les premières centrales nucléaires, à des mesures permettant d'améliorer leur sûreté, notamment à l'occasion des révisions décennales. Il n'est cependant pas possible de réaliser dans les centrales des améliorations techniques qui garantissent une résistance totale contre des attaques terroristes du type dont a fait l'objet le World Trade Center. Conformément à la pratique internationale, les chutes d'avion terroristes font partie d'un certain risque résiduel.

Si l'une des centrales nucléaires belges subissait une attaque de même type que celle du 11 septembre 2001, le « plan d'urgence pour les risques nucléaires pour le territoire belge » serait mis en œuvre.

Compte tenu, d'une part, de la construction des centrales nucléaires belges où la notion de défense en profondeur a été largement prise en compte lors de la conception et, d'autre part, des mesures prévues dans le cadre du plan d'urgence nucléaire, l'autorité de sûreté estime qu'en cas d'attaque terroriste, il est très peu probable que l'avion puisse atteindre un endroit critique de la centrale et que les conséquences radiologiques pour la population et l'environnement, si cela devait malgré tout arriver, seraient maintenues dans des limites acceptables.

Plusieurs facteurs sont en effet importants pour limiter la probabilité d'occurrence et les conséquences potentielles de l'impact direct d'un avion sur une cible critique d'une centrale nucléaire :

- Tous les réacteurs disposent de deux niveaux de systèmes de sûreté : le premier niveau de protection contre les incidents et accidents d'origine interne et le second niveau de protection contre les agressions externes. Ces systèmes de secours du second niveau se situent dans des bâtiments bunkerisés où ils sont géographiquement distincts des systèmes de sûreté du premier niveau de protection. Il est dès lors quasiment impossible que la chute d'un avion entraîne la perte simultanée des deux niveaux de protection.

- Les bâtiments qui abritent des cibles potentiellement critiques présentent des dimensions relativement limitées, notamment lorsqu'on les compare aux cibles des attentats du 11 septembre 2001.
- Pour perforer le bâtiment du réacteur, l'impact doit se faire à vitesse élevée. Or, plus la vitesse augmente, plus il est difficile voire impossible de frapper une cible de taille relativement petite (comme un bâtiment réacteur) en un point critique (c'est-à-dire en occasionnant des dégâts importants).
- Les nombreuses structures au sein des bâtiments (structures et casemates en béton) et alentour (pylônes à haut tension, bâtiments avoisinants) font en sorte qu'il est presque impossible de frapper directement un système potentiellement critique.

L'analyse détaillée des rapports de l'exploitant et les réunions techniques et inspections sur site menées par la suite par l'autorité de sûreté ont permis de conclure que l'approche présentée et le plan d'action d'amélioration découlant de la réévaluation sont adéquats.

En règle générale, il est important de prévoir, d'une part, des mesures préventives complémentaires pour éviter que des cibles potentiellement critiques ne puissent être atteintes (notamment en plaçant des obstacles de manière optimale comme l'a déjà proposé l'exploitant) et de renforcer, d'autre part, les mesures correctives/d'atténuation prévues en cas de chute d'un avion, qu'elle soit volontaire ou accidentelle.

L'autorité de sûreté a identifié des exigences complémentaires visant à renforcer plus encore la robustesse des unités et du site contre le risque d'une chute d'avion :

1. Les **plans d'urgence et les procédures** qui y sont associées doivent pour chaque unité être complétés par des mesures spécifiques nécessaires pour réagir efficacement à la chute d'un avion sur le site. La directive « Stratégie de réponse en cas de risque avion » doit par exemple être complètement intégrée aux procédures du plan d'urgence. Des exercices spécifiques simulant une chute d'avion doivent également être organisés dans le cadre du plan d'urgence.
2. L'exploitant doit considérer les **moyens** relatifs à la gestion d'une chute d'avion (moyens d'extinction d'un incendie de kérosène, obstacles, appoint des piscines de désactivation) comme des équipements de sûreté puisqu'ils interviennent au niveau de l'atténuation des conséquences d'une chute d'avion. Dans ce contexte, l'exploitant déterminera les dispositions spécifiques applicables à ce type d'équipements (inspections et tests, maintenance préventive...).
3. Les « **Extensive damage mitigation guidelines** » de la Nuclear Regulatory Commission américaine, élaborées suite au retour d'expérience du 11 septembre 2001 et qui prévoient également le recours à des moyens de secours non conventionnels en cas de chute d'avion ou de grand incendie, doivent être envisagées comme base de référence pour une mise en application sur les centrales belges. Sur base d'une comparaison entre les moyens de secours non conventionnels existants et ces directives EDMG, les améliorations nécessaires doivent être apportées.

## **2. Gaz toxiques ou explosibles, ondes de choc**

### **2.1. Réévaluation réalisée par l'exploitant dans le cadre des tests de résistance**

La réévaluation des risques liés à la dérive de gaz toxiques ou explosibles, ainsi qu'à la formation d'une onde de choc, est basée essentiellement sur les études produites pour chaque unité dans le cadre des révisions décennales.

Les événements et combinaisons d'évènements pouvant conduire à des situations dangereuses ont été réexaminés lors des révisions décennales les plus récentes, en considérant les différentes sources de risques présentes dans un rayon de 8 km autour des centrales :

- les produits toxiques ou explosibles transportés ou entreposés autour des sites : installations industrielles, canalisations et pipe-lines, transports fluvial, ferroviaire et routier ;
- les produits toxiques et explosibles entreposés sur le site.

La robustesse des installations aux agressions étudiées est ensuite analysée et les actions d'amélioration appropriées sont proposées si nécessaire pour garantir le contrôle des unités.

### **2.2. Principaux résultats présentés par l'exploitant**

Sur base des informations contenues dans les rapports de l'exploitant et des renseignements complémentaires que celui-ci a fournis lors de réunions techniques et d'inspections sur site, les principaux résultats pour le thème « Gaz toxiques ou explosibles et ondes de choc » sont les suivants :

- Des dispositions sont en place pour protéger le personnel de conduite des unités en cas de dérive de gaz toxique sur le site. Ces moyens incluent notamment des détecteurs de gaz en gaines de ventilation, des dispositifs d'isolement des apports en air extérieur, ou des équipements de protection individuelle (masques filtrants ou isolants) en nombre suffisant ;
- Les bâtiments « bunkerisés » (bâtiments réacteurs, bâtiments contenant les piscines, bâtiments de secours...) sont dimensionnés pour résister à une explosion de référence externe aux bâtiments, ainsi qu'aux projectiles associés ;
- Certains bâtiments bunkerisés et non bunkerisés sont équipés de détecteurs de gaz en gaine de ventilation qui permettent de se prémunir contre l'aspiration dans le bâtiment de gaz explosible provenant de l'extérieur.

En complément, l'exploitant indique qu'il prévoit d'installer des détecteurs de gaz toxiques supplémentaires sur le site de Doel.

### **2.3. Résultats de l'évaluation des rapports de l'exploitant**

L'approche adoptée par l'exploitant pour la réévaluation des risques de dérive de gaz toxiques ou explosibles et d'onde de choc répond à la méthodologie prévue et préalablement approuvée par l'autorité de sûreté.



L'analyse détaillée des rapports de l'exploitant et les réunions techniques et inspections sur site menées par la suite par l'autorité de sûreté ont permis de conclure que l'approche adoptée et le plan d'action d'amélioration découlant de la réévaluation sont adéquats.

L'autorité de sûreté a toutefois identifié des exigences complémentaires visant à renforcer plus encore la robustesse des unités et du site contre les risques de dérive de gaz toxiques ou explosibles et d'onde de choc :

1. **L'habitabilité des salles de conduite** (salle de conduite principale et de secours): le personnel intervenant en salle de conduite doit pouvoir rester en poste en étant efficacement protégé notamment contre la dérive d'un nuage gazeux toxique, explosible ou radioactif, a fortiori en situation d'urgence ; à ce titre, l'étanchéité à l'air extérieur des salles de conduite doit être garantie pour chaque unité ; cette disposition devra être accompagnée par la mise en place de moyens de mesures adaptés et performants pour détecter la présence de pollution atmosphérique extérieure, et de dispositifs d'isolement de la ventilation des locaux concernés en cas de besoin, afin de réaliser une bonne étanchéité des locaux concernés. Dans cette optique, l'autorité de sûreté demande d'améliorer les aspects spécifiques suivants :
  - o Salle de conduite de secours à Doel 1&2 : protection contre les gaz toxiques ;
  - o Salle de conduite principale à Tihange 1 : isolation automatique de la ventilation en cas de détection de gaz toxiques ;
  - o Salle de conduite principale à Doel 1&2 : renforcement de l'étanchéité.
2. L'autorité de sûreté demande également que l'exploitant évalue de manière plus approfondie l'habitabilité à long terme des **locaux** occupés pour la **planification d'urgence**. A cet effet, il doit suffisamment tenir compte des situations du plan d'urgence qui doivent couvrir plusieurs installations d'un même site. L'évaluation de l'habitabilité des locaux doit aborder tous les aspects (en particulier le risque radiologique et les gaz toxiques). Ce constat est valable pour toutes les unités.
3. En complément des analyses effectuées, l'autorité de sûreté demande que l'exploitant examine les conséquences d'événements graves (comme un séisme) pour lesquels il est impossible d'exclure une libération dans l'environnement de divers gaz toxiques ou explosibles résultant d'une **fissure de plusieurs cuves** de stockage des installations industrielles autour des sites, et qui menacerait l'habitabilité des locaux vitaux ou compliquerait sérieusement la mise en œuvre des mesures du plan d'urgence. Il est demandé à l'exploitant de proposer en la matière une méthodologie d'évaluation de ce risque.
4. Le **suivi de l'évolution de l'environnement industriel autour des sites** : l'exploitant doit réaliser une veille active sur les nouvelles applications industrielles et de transport se développant autour des sites, il doit réévaluer les risques en tant que de besoin et y apporter les réponses appropriées si nécessaire, et il doit sensibiliser les autorités régionales ou fédérales. Des restrictions d'occupation des sols autour des sites devront également être discutées entre les exploitants, l'autorité de sûreté et les autorités publiques régionales pour prévenir un accroissement des risques au voisinage des installations.
5. Les systèmes de ventilation des bâtiments de Doel 1&2 et Tihange 1, ainsi que les bâtiments des systèmes de sûreté du premier niveau de protection de Doel 3 et 4 et de Tihange 2 et 3 ne sont pas équipés de détecteurs de **gaz explosibles**. L'exploitant doit mener une évaluation et, au besoin, une étude de faisabilité sur l'installation de détecteurs de gaz explosibles nécessaires pour isoler la ventilation et ainsi se prémunir contre l'aspiration dans le bâtiment de gaz explosible.

## 3. Cyber-attaque

### 3.1. Réévaluation réalisée par l'exploitant dans le cadre des tests de résistance

L'exploitant a analysé les risques liés à quatre types d'attaque informatique :

- l'attaque externe, depuis l'extérieur du réseau informatique de l'entreprise,
- l'attaque hors site, via le réseau bureautique de l'entreprise,
- l'attaque sur site, via le réseau bureautique de la centrale,
- l'attaque sur site, par accès physique direct aux ordinateurs et systèmes sur les réseaux de la centrale.

L'exploitant a ensuite étudié les possibilités de perte de contrôle de la centrale par l'opérateur, compte tenu des dispositions de sécurité existantes.

### 3.2. Principaux résultats présentés par l'exploitant

Sur base des informations contenues dans les rapports de l'exploitant et des renseignements complémentaires que celui-ci a fournis lors de réunions techniques et d'inspections sur site, les principaux résultats pour le thème « cyber-attaque » sont présentés dans les paragraphes suivants.

L'exploitant indique que la perte des fonctions de sûreté des centrales nucléaires résultant d'une attaque informatique est impossible, considérant que :

- les systèmes de contrôle commande et de protection des réacteurs ne sont connectés ni au réseau bureautique de la centrale, ni au réseau de l'entreprise ;
- la quasi-totalité des systèmes de contrôle commande et de protection des réacteurs utilise une technologie analogique câblée qui n'est pas vulnérable aux cyber-attaques ;
- des dispositions sont en place (incluant la protection physique) pour protéger les systèmes informatisés qui supportent des fonctions de sûreté ;
- un programme d'améliorations est mis en place pour accroître le niveau de sécurité.

### 3.3. Résultats de l'évaluation des rapports de l'exploitant

L'approche adoptée par l'exploitant pour la réévaluation du risque de perte des fonctions de sûreté des centrales nucléaires de Doel ou de Tihange consécutif à une cyber-attaque répond à la méthodologie prévue par l'exploitant et approuvée par l'autorité de sûreté.

L'analyse détaillée des rapports de l'exploitant a permis de conclure que l'approche présentée est satisfaisante dès lors que sa conclusion, selon laquelle une cyber-attaque ne peut entraîner la perte des fonctions de sûreté des centrales nucléaires belges, est cohérente avec le jugement des ingénieurs.

L'exploitant a une stratégie de sécurité informatique comparable à celles de toute société consciente des risques habituels sur des systèmes sensibles (segmentation des réseaux en fonction des accès via firewalls, monitoring, hardening des systèmes, prévention des malwares, procédures, formations...).

Néanmoins, les connaissances de la cyber-sécurité sont en progrès constant et les technologies qui y sont associées sont en évolution permanente, ce qui implique que les aspects de sécurité doivent être vérifiés régulièrement. Dans le cas particulier de l'industrie nucléaire, l'IT et l'ICS (Industrial Control Systems) sont moins disponibles que dans d'autres industries et moins sujets aux changements.

Plus spécifiquement, les risques de cyber-sécurité suivants doivent être vérifiés minutieusement :

- La vulnérabilité par rapport au risque augmente de plus en plus au fur et à mesure de la modernisation IT des installations.
- La vulnérabilité par rapport au risque augmente avec l'augmentation de la sous-traitance. Ce risque est partiellement géré par la mise au point de normes internes pour cadrer ses intervenants externes.
- La vulnérabilité des systèmes industriels de type SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) augmente par l'apparition de nouveau malware développés pour s'attaquer à ces systèmes.

L'autorité de sûreté a toutefois identifié un aspect supplémentaire pour lequel il est souhaitable de renforcer la robustesse de la centrale et du site contre les cyber-attaques.

La plupart des fonctions de sûreté ont recours à une technologie analogique et seul un nombre limité d'équipements utilisent la technologie numérique ou informatique. Comme de nouvelles technologies numériques et informatiques sont de plus en plus utilisées, l'autorité de sûreté préconise une évaluation de la sécurité assistée par des spécialistes IT dans les locaux de l'exploitant. L'objectif de cet **audit externe indépendant** consisterait à vérifier les mesures visant à réduire les risques contre les cyber-attaques que l'exploitant a appliquées aux fonctions de sûreté informatiques. Des normes de sécurité IT indépendantes (ISO, COBIT ou autres) permettraient de mesurer la sécurité sur des critères objectifs et contrôlables par des tiers (audit externe) comme cela se fait pour les processus industriels autre qu'IT.