



La Démonstration Générale de Sûreté (DGS)

1. Les démonstrations de sûreté actuelles

La notion de démonstration de sûreté est bien connue des Industriels : pour chacun de leurs sites, avant exploitation, ils doivent déposer un dossier précisant les conditions d'exploitation et les précautions prises pour éviter tout accident. Pour la filière nucléaire, l'autorité de tutelle est l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

Pour utile qu'elle soit, une telle démonstration de sûreté prête le flanc à la critique :

- Elle est extrêmement technique, et illisible par quelqu'un qui ne connaît pas à fond le sujet, donc incompréhensible par le public ;
- Elle repose sur des consensus à dire d'experts sur les lois de probabilité à utiliser pour les durées de vie : par exemple que telle gamme de circuits suit une loi de type exponentiel. C'est un consensus, qui date des années 1970, lorsque les données étaient rares. Il ne repose sur aucune information objective : les données maintenant disponibles contredisent presque toujours cette description ;
- Elle ne sait généralement pas comment gérer les incertitudes, malgré la demande explicite des Autorités de Sûreté ;
- Elle n'utilise en aucune manière le retour d'expérience.

En résumé, une DS "à l'ancienne" consiste en un document très technique, sur lequel les experts de l'Autorité et ceux de l'Industriel se sont mis d'accord. Il est facile d'y trouver des faiblesses scientifiques et, pour le grand public, un tel document est illisible et n'a aucun intérêt.

2. Principes généraux

L'Industriel, de nos jours, doit considérer que l'Etat et le public sont devenus plus exigeants. La Démonstration Générale de Sûreté (DGS) répond par principe aux impératifs suivants :

- Elle est écrite pour pouvoir être présentée en justice ;
- Elle s'adresse au grand public.

3. La rédaction de la DGS

A la différence de la DS, qui examine un à un tous les microsystèmes, composants élémentaires, circuits spécifiques, de l'installation, la DGS a vocation à être grossière, c'est-à-dire globale : elle concernera toute une installation, par exemple une usine, ou une tranche de réacteur, etc. Elle est donc beaucoup plus facile à rédiger, mais s'appuie impérativement sur le retour d'expérience.

4. Eléments généraux

Elle dira par exemple ceci :

"Compte-tenu des données disponibles sur notre usine de X et toutes les usines similaires dans le monde, nous calculons (chiffres à l'appui) que le Mean Time Between Failure (temps moyen entre deux pannes) pour notre usine est de 40 années."

Cela signifie en pratique que le temps moyen qui s'écoule entre deux dysfonctionnements imprévus est de 40 ans : un tel énoncé est de nature à rassurer le public.

"Pour obtenir ce résultat, nos équipes réalisent tous les ans/tous les mois/toutes les semaines/tous les jours telles et telles vérifications, graissages, entretiens, remplacements, maintenances, etc. (énumérer en détail). L'usine est mise à l'arrêt une semaine par an pour vérification générale."

Cela signifie en pratique que l'Industriel prend toutes précautions pour que ses installations fonctionnent : un tel énoncé est de nature à rassurer le public.

"Les pannes inopinées qui se sont produites sont de telle et telle nature (énumérer) ; elles ont été réparées en tant de jours (préciser) ; nous avons pris telle et telle disposition pour qu'elles ne se renouvellent pas (préciser)."

L'Industriel expliquera en quoi le nouveau système a permis d'éliminer les pannes fortuites qui se produisaient et fera un bilan statistique des pannes avant et après la modification.

Une inquiétude légitime du public tient au fait que les installations vieillissent : l'Industriel montrera qu'il en est conscient et qu'il réalise toutes les vérifications et maintenances nécessaires. Ceci doit être dit explicitement.

5. Résistance aux agressions externes (séismes, inondations, etc.)

La DGS dira par exemple ceci : nos installations sont dimensionnées pour résister à un séisme de magnitude 4 ; le séisme le plus important enregistré sur cette zone pendant les 2 000 dernières années ne dépassait pas la magnitude 3 (fournir données). Idem pour les inondations.

6. Rejets dans l'environnement

L'Industriel veillera à bien lister tous les rejets dus à son activité, dans l'air, l'eau ou la terre. L'article récent BRGM-SCM : Cartographie des pollutions : Outils mathématiques pour la représentation spatiale et l'évolution temporelle, disponible ici :

https://www.scmsa.eu/archives/BRGM_SCM_Cartographie_2024_12_21.pdf

peut aider à la présentation des données.

7. En conclusion

Une DGS portera nécessairement sur la performance globale du système et non sur les performances techniques individuelles de ses composants.

Cette DGS a vocation à être produite en justice, si nécessaire, et la SCM prend la responsabilité de ses conclusions.

En définitive, la DGS a une très forte vocation commerciale : elle rassure le public en lui montrant que l'Industriel est ancien et sait parfaitement ce qu'il fait.

8. Nos réalisations

Nous avons beaucoup travaillé sur l'analyse critique des démonstrations de sûreté existantes, à la demande des Industriels :

2007 Analyse critique des calculs de fiabilité de systèmes électroniques embarqués

2009 IRSN : Validation des lois de probabilité utilisées dans les Etudes Probabilistes de Sûreté

2015, IRSN : Analyse critique du projet BEMUSE

2015, IRSN : La prise en compte des incertitudes en Mécanique

2015 EDF SEPTEN : Analyse critique des démonstrations de sûreté ; prise en compte des incertitudes

2016, IRSN : La méthode de Wilks : utilisation incorrecte pour les études probabilistes de sûreté

2018 Framatome : Analyse critique de la rédaction d'une démonstration de sûreté

2020 Framatome : Rédaction d'une démonstration de sûreté

2020 Etablissements Coldway : Rédaction d'une démonstration de sûreté

2021 SNCF : Analyse critique des démonstrations de sûreté relatives à la pile à combustible (hydrogène)

2022 RATP : Analyse de la stabilité de talus anciens ; l'approche d'Archimède

2023 Neext Engineering : Analyse critique d'un projet de SMR

Ville de Villiers le Bâcle, Essonne, 2024 : Calcul de la probabilité de retour de pluies extrêmes

RATP, 2024 : Automatisation d'une ligne de métro. Démonstration de sécurité vis-à-vis du risque de rupture de rail. Accompagnement méthodologique à la Maîtrise d'Ouvrage