

Management de la sécurité sur le chantier EPR de Flamanville 3

Tom Lluis de Santa Fé

▶ **To cite this version:**

Tom Lluis de Santa Fé. Management de la sécurité sur le chantier EPR de Flamanville 3. Santé. 2017. dumas-01614070

HAL Id: dumas-01614070

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01614070

Submitted on 10 Oct 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Faculté de Pharmacie
Aix*Marseille Université

PRNT

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MEMOIRE DE MASTER PRNT
Alternance en entreprise – 2ème année de Master PRNT
Année 2016/2017

Management de la sécurité sur le chantier EPR de Flamanville 3



EDF - Aménagement Flamanville 3
BP 28, 50340 Flamanville

EDF

Alternant : **Tom LLUIS DE SANTA FE**
Tuteur Entreprise : Hervé CLASQUIN
Tuteur Universitaire : Jocelyne BUFI

		Nom	Date	Visa
Rédacteur	Alternant	**Tom LLUIS DE SANTA FE**		
Approbateur	Tuteur Entreprise	**Hervé CLASQUIN**		

Remerciements

L'élaboration de ce rapport marque la fin de ma deuxième année au sein du Groupe EDF et me permet de clôturer mon parcours universitaire.

Je tiens à remercier, tout particulièrement, M. CLASQUIN Hervé, mon tuteur et Chef du Pôle Sécurité-Radioprotection-Incendie (SRI) à l'Aménagement Flamanville 3, pour sa confiance et ses conseils qui m'ont permis de mener à bien mes missions.

Je salue l'ensemble de l'équipe SRI au sein de laquelle j'ai évolué pendant 1 an. Le respect, l'attention et la bonne humeur sont 3 valeurs qui caractérisent chacun des membres : Tiphanie, Sylvie, Franck, Steve, Didier et Delphine.

Je remercie M. GILLOT Pierre-Yves, Directeur Délégué à la Sécurité au sein de l'Aménagement Flamanville 3, pour l'attention portée à mon travail ainsi que pour son accompagnement professionnel.

J'adresse également mes remerciements à ma tutrice universitaire Mme BUFI Jocelyne pour le suivi qu'elle a apporté à mon stage, ses conseils et son soutien tout au long de ces deux années de Master.

Enfin, je gratifie toute l'équipe pédagogique du Master Prévention des risques et nuisances technologiques et particulièrement M. GALLICE Philippe et M. ATHUYT Thierry pour m'avoir permis d'approfondir le côté théorique de l'univers de la prévention des risques, ainsi que pour leurs enseignements et leur collaboration.

Sommaire

I. Du groupe EDF à l'Aménagement Flamanville 3 6

A. Les activités d'EDF 6

B. EDF S.A. 7

1. Historique 7
2. Une organisation bien définie 7
3. Le mix énergétique 8

C. La DIPNN 9

D. L'Aménagement Flamanville 3 9

1. Positionnement au sein de la Direction de Projet Flamanville 3 9
2. Ses missions 10
3. Le Pôle Sécurité Radioprotection Incendie 11

II. Manager la sécurité sur le chantier Flamanville 3 12

A. Données d'entrée : éléments de contexte 12

1. Politique santé-sécurité d'EDF 12
2. Politique santé-sécurité déclinée au sein de la DIPNN et de la DPFA3 13
3. Culture sécurité et gestion des signaux faibles 14
4. Contexte règlementaire et gestion de la sous-traitance 15
5. Pourquoi avoir choisi ce sujet et quels en sont les enjeux ? 17

B. Les quatre piliers 18

1. Traitement des données sécurité 18
2. Note de traitement des écarts : une nouvelle approche 19
3. Approche coercitive : le standard sécurité 21
4. Essais de mise en service 23

C. Résultats, perspectives et propositions 28

1. Evolutions sur la phase Essais 28
2. Analyse des principaux indicateurs sécurité 30
3. Autres propositions d'amélioration 33

Introduction

C'est au sein de l'Aménagement Flamanville 3 (AFA) que j'ai réalisé ma deuxième année d'alternance dans le cadre de ma formation en Master professionnel Prévention des risques et nuisances technologiques. Cette entité du Groupe EDF a en charge la réalisation du projet de construction de la tranche nucléaire de type EPR, sur le site de Flamanville.

J'ai été affecté au Pôle Sécurité-Radioprotection-Incendie (SRI) et positionné en appui du Chef de pôle. Mon rôle était d'effectuer les tâches inhérentes à la fonction d'un Ingénieur sécurité au sein du Groupe EDF, à une spécificité près, que le contexte de travail diffère de ceux que l'on retrouve dans les centres d'ingénierie ou sur le parc en exploitation. Après avoir réalisé une première année d'alternance au Centre national d'équipement nucléaire (CNEN) où j'ai eu l'occasion d'apprendre mon métier, ce fut l'opportunité de mettre à profit mes compétences au service d'une entité que je qualifierais d'opérationnelle.

Mon arrivée sur le chantier EPR a été motivée par la Direction du site, dans un cadre où fut exprimé le besoin d'identifier, de compiler et de traiter les données sécurité. En raison d'un changement d'acteurs et au vu des nouveaux besoins exprimés par la Direction, ma mission a quelque peu évolué au fil de l'année. Toutefois, bien que des changements il y eut, ma mission est restée cohérente et dans la lignée des responsabilités portées par le Pôle SRI. Ces dernières étant définies en fonction des objectifs « sécurité » fixés par la Direction.

Comment maximiser le niveau de maîtrise sécurité, jusqu'à terminaison des activités de construction de l'EPR de Flamanville ?

Cette problématique constitue le fil conducteur de notre démarche sécurité sur le chantier. Dans ce mémoire, je vais vous apporter une vision globale et réaliser une analyse critique de cette dernière.

J'ai choisi d'organiser ce rapport en commençant par présenter l'entreprise dans laquelle j'ai effectué mon alternance, depuis une vue macroscopique du Groupe EDF jusqu'à l'entité AFA. Il s'en suivra une explication des données à prendre en compte dans cette étude, accompagnée d'une analyse. Je terminerai enfin par dresser un bilan de la démarche sécurité déployée sur le chantier.

I. Du groupe EDF à l'Aménagement Flamanville 3

Le groupe Electricité de France (EDF) est la principale entreprise de production, de transport et de fourniture d'électricité en France. Depuis 2004, le groupe français est une société anonyme à capitaux majoritairement publics. Dans cette première partie, je vais présenter l'entreprise dans sa globalité jusqu'à l'unité dans laquelle j'ai réalisé ma deuxième année d'alternance : l'Aménagement Flamanville 3 (AFA).

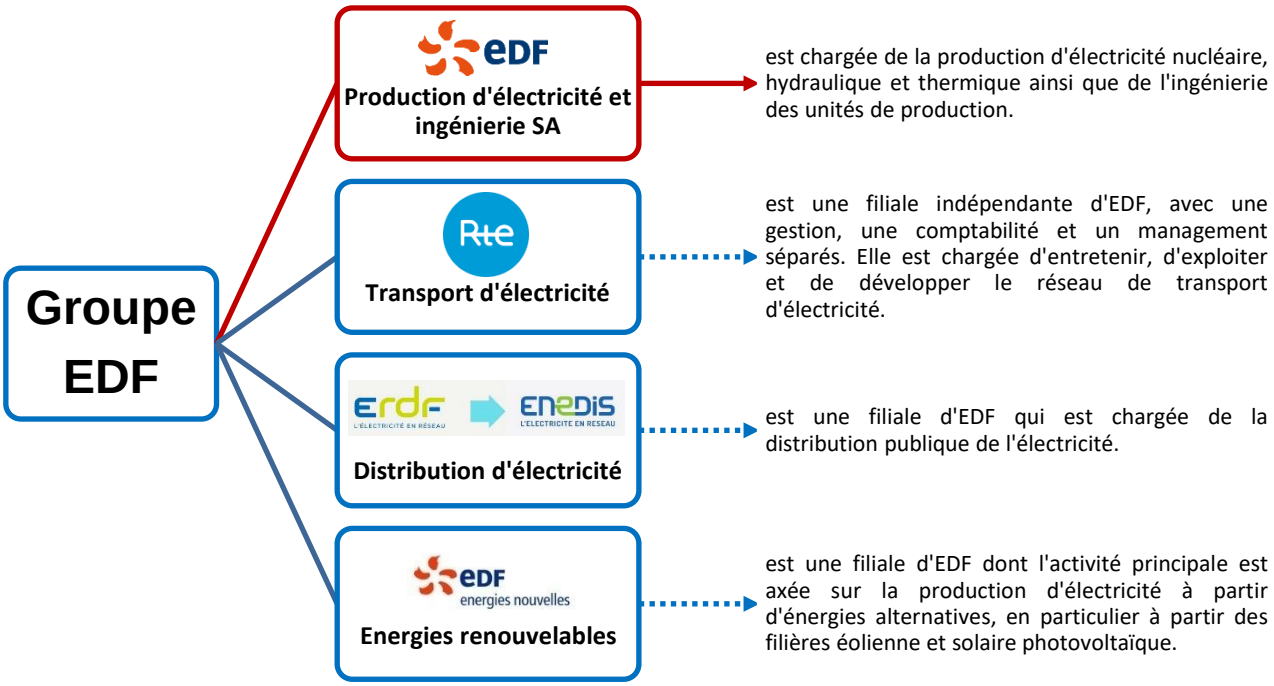
A. Les activités d'EDF

EDF produit, transporte et distribue l'électricité dans toute la France. Cette entreprise est spécialisée sur l'ensemble du processus de production et de distribution de l'électricité, de la conception des centrales électriques à la distribution aux particuliers.

Quelques chiffres (2016)

- **154 845** collaborateurs
- Chiffre d'affaires => **71 Mds €**
- Résultat net => **+ 4,1 Mds €**

On distingue 4 grandes activités :



Le Groupe EDF est présent dans plus de 30 pays : en Europe, en Amérique et en Asie, tant dans la production et la distribution d'électricité que dans les services.

B. EDF S.A.

1. Historique

Après la seconde guerre mondiale, le 8 avril 1946, la loi de nationalisation des 1 450 entreprises françaises de production, transport et distribution d'électricité et de gaz donne naissance à EDF, établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC).

Dès sa création, l'entreprise entame des projets de construction de grands ouvrages de production, essentiellement dans l'hydraulique. En 1950 la construction de centrales à charbon devient indispensable pour répondre aux variations de consommation des clients EDF. Enfin, l'année 1963 sera celle du couplage au réseau de distribution de la première centrale nucléaire UNGG, à Chinon.

Ces trois sources d'énergie vont continuer à se développer en parallèle au grès des évènements et des contraintes. Mais dès 1970, le nucléaire va devenir l'énergie leader du parc de production électrique Français, sous l'impulsion de 2 facteurs décisifs : l'installation des premiers chauffages électriques et le choc pétrolier de 1973.

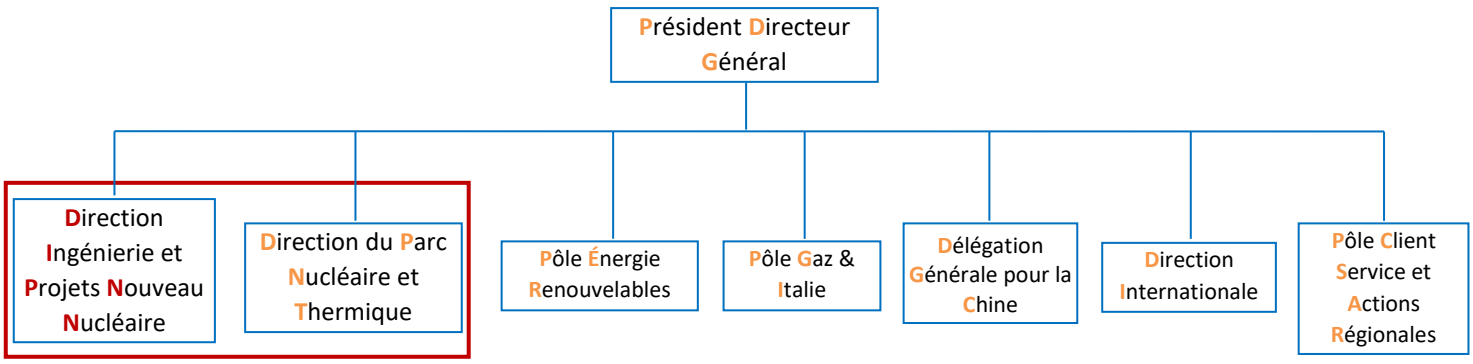
Le 19 novembre 2004, EDF change de statut et devient une société anonyme (EDF SA) afin d'élargir son offre en s'affranchissant du principe de spécialité. Cela lui permettra de défendre au mieux ses intérêts face à l'ouverture du marché de l'électricité réalisée le 1er juillet de la même année.

2. Une organisation bien définie

Depuis 2014, EDF SA a connu une réorganisation qui vise à renforcer les objectifs de l'entreprise sur certains points :

- Développer une filière du nouveau nucléaire, pour se tourner vers l'international sur des projets nucléaires en Chine et au Royaume-Uni notamment ;
- Renforcer la filière nucléaire actuelle en rapprochant la production et l'ingénierie afin de consolider les liens entre la production et l'ingénierie.

Pour répondre à ces volontés, l'organisation au niveau du Groupe se développe ainsi :



→ En ce qui concerne l'**énergie nucléaire** le Groupe a scindé son industrie en deux directions :

→ La DPNT : la Direction du Parc Nucléaire et Thermique qui a en charge l'exploitation et l'ingénierie du parc nucléaire existant ainsi que du parc thermique ;

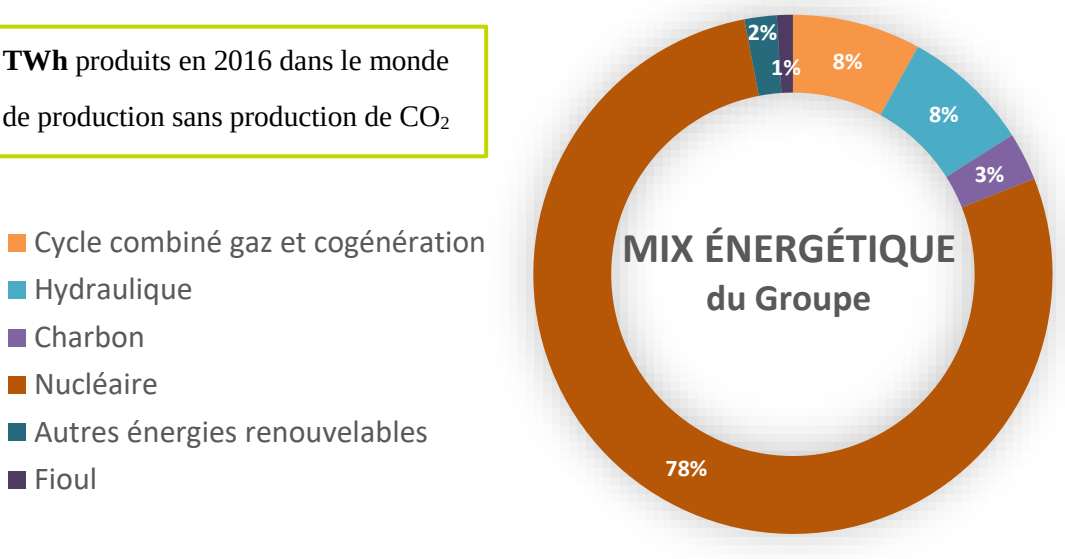
→ La **DIPNN** : la Direction Ingénierie et Projets Nouveau Nucléaire qui a en charge le développement de la filière « Nouveau Nucléaire » et qui regroupe les centres d'ingénierie qui œuvrent notamment sur les projets de réacteurs EPR (*Evolutionary Pressurised water Reactor*) tels que le SEPTEN, CNEN, etc.

3. Le mix énergétique

Sa production d'énergie, marquée par la montée en puissance des énergies renouvelables, s'appuie sur un mix énergétique bas carbone diversifié autour du nucléaire.

584,7 TWh produits en 2016 dans le monde

88 % de production sans production de CO_2



EDF utilise un « mix » de différents moyens de production :

→ Energies renouvelables comme l'hydroélectricité, l'éolien et le solaire dès que les conditions de cours d'eau, de vent et d'ensoleillement le permettent ;

→ Thermique qui permet de répondre rapidement à la demande en cas de pic de consommation ;

→ Nucléaire qui permet de répondre, en permanence et en grande quantité, branche d'EDF au sein de laquelle je travaille.

Le mix énergétique permet ainsi de produire en France une électricité à **88%**[1] sans émission de CO_2 soit 77 g de CO_2/ par kWh en 2016.

[1] Emissions directes, hors analyse du cycle de vie des moyens de production et des combustibles.

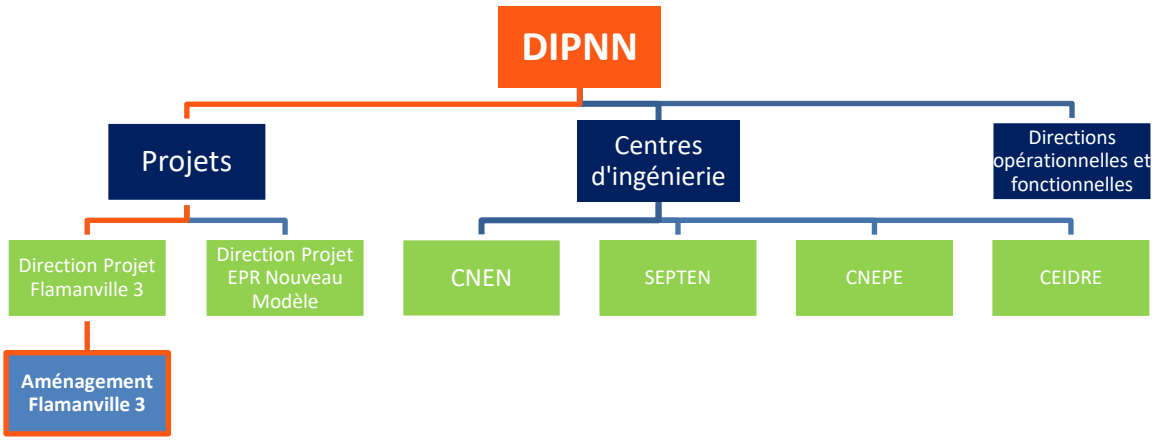
C. La DIPNN

La Direction Ingénierie et Projets Nouveau Nucléaire a en charge le pilotage des projets du nouveau nucléaire à l'échelle nationale (Flamanville 3) et internationale (Taïshan en Chine, Olkiluoto en Finlande et HPC au Royaume-Unis). Egalement, cette Direction intervient sur le parc nucléaire en exploitation, notamment au travers du projet « Grand carénage ».

La raison principale qui a fait naître cette Direction est la nécessité, pour EDF, de réussir ses nouveaux projets dans le domaine du nucléaire. Ceci en respectant les jalons et les coûts, en développant ses compétences d'architecte ensemblier et en exportant son savoir-faire à l'international dans un but bien précis : ***pour un avenir du nucléaire sûr et compétitif***.

[Cf. annexe n°1 : Principales évolutions technologiques de l'EPR]

Ci-dessous, l'organigramme de la DIPNN qui permet de situer l'Aménagement Flamanville 3 (AFA), unité dans laquelle j'ai réalisé mon alternance, dans ce contexte.



D. L'Aménagement Flamanville 3

1. Positionnement au sein de la Direction de Projet Flamanville 3

Avant de vous présenter ce qu'est l'AFA, il me semble essentiel d'écrire quelques lignes sur la Direction de Projet Flamanville 3 (DPFA3). En effet, depuis fin 2015, c'est à la DPFA3 que revient la charge de construire et de mettre en service la première tranche nucléaire française, de type EPR (Evolutionary Pressurised water Reactor), sur le site de Flamanville, et d'en assurer l'ingénierie en exploitation jusqu'à la première visite complète. Le pilotage de ce projet est réalisé depuis le site de Montrouge (Paris), dans les locaux également occupés par le CNEN. Compte tenu des missions qui incombent à la DPFA3 et des besoins quotidiens du chantier, nous pouvons concevoir la nécessité de décentraliser une partie de ce pilotage. C'est sur ce principe que l'AFA a été organisé et structuré.

2. Ses missions

L'Aménagement de Flamanville 3 a la responsabilité du processus de Réalisation, consistant à piloter les activités de construction et de mise en service de l'EPR français (INB n°167) jusqu'à terminaison, en assurant les objectifs de délais et de coûts dans le respect des fondamentaux de qualité, sûreté, sécurité, environnement, se déclinant en 3 phases principales :

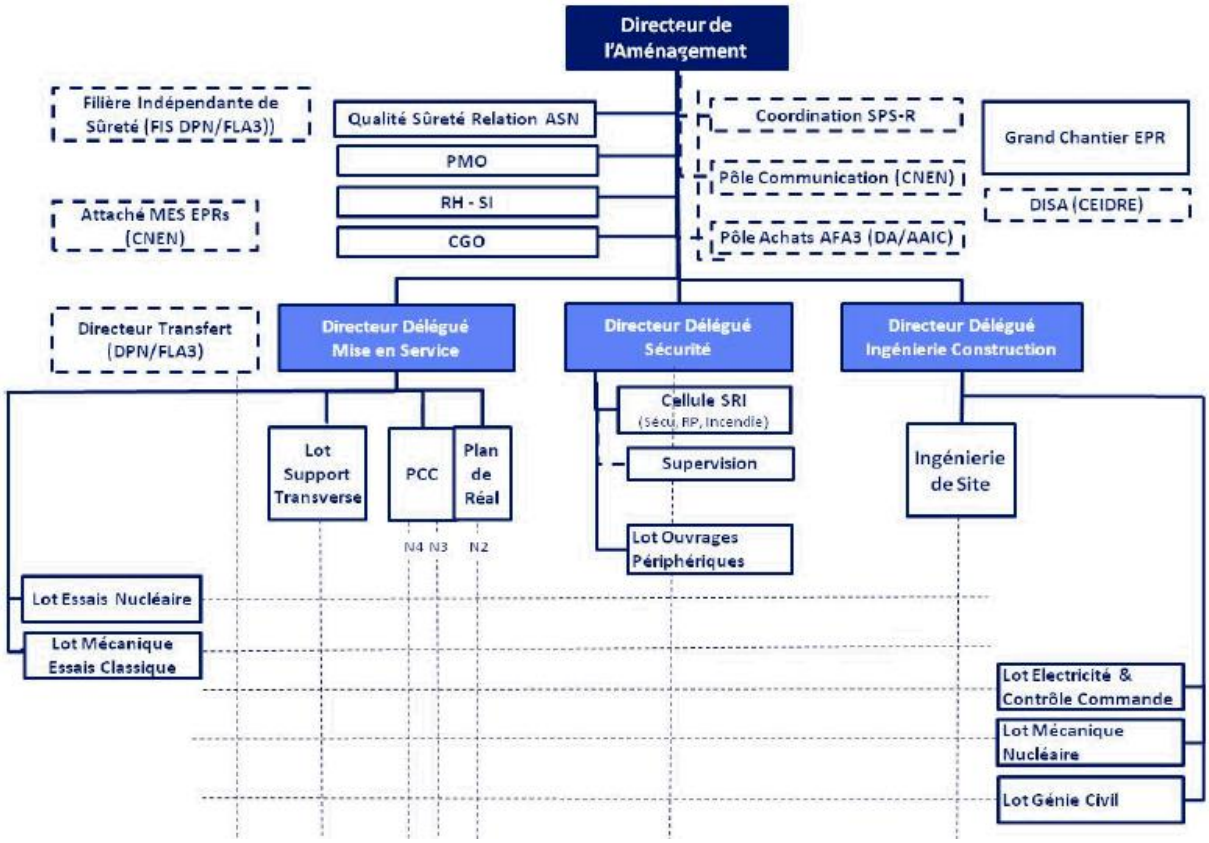
- Cadrer les activités des contributeurs à terminaison via un travail d'ordonnancement de premier niveau (séquences de montage et d'essais et jalons associés) = **Plan de réalisation** ;
- Préparer les activités de Réalisation sur site en gérant les coactivités géographique et fonctionnelle dans le cadre décliné avec chaque contributeur = **Préparation** ;
- Piloter les activités de Réalisation (construction et essais) en temps réel = **Exécution**.

A ce titre, l'Aménagement a la **responsabilité de Maîtrise d'Œuvre** pour le chantier de réalisation de la 3ème unité de production d'électricité du site de Flamanville.

Créé en 2007
730 salariés (dont 350 EDF)
+150 contrats
Construction - **essais** - **études**

[Cf. annexe n°2 : Etat d'avancement du Projet EPR]

D'autre part, faisant suite à une délégation du Maître d'Ouvrage, qui est la DPFA3 pour ce projet, c'est à l'AFA d'assurer la partie relative à la coordination sécurité sur le chantier ainsi que le suivi de l'ensemble des actions qui s'y déroulent pour la construction et la mise en service de l'EPR.



Sur l'organigramme ci-dessus, nous pouvons observer que la composante sécurité est positionnée dans l'organisation de l'entité, au même niveau que la construction et la mise en service : derrière cette organisation, il faut percevoir le message suivant :

« Pas de planning sans sécurité, pas de sécurité sans planning »

Cette citation reflète la culture portée par notre entité. L'idée de prioriser le planning de réalisation par rapport à la sécurité constitue à la fois un problème d'éthique, en omettant que des Hommes réalisent une activité professionnelle à risque quotidiennement, ainsi qu'un risque significatif pour le projet sur les plans médiatique et financier.

A l'inverse, la sécurité ne pourrait avoir de sens sans projet. L'enjeu pour le Projet est donc de trouver un compromis entre ces deux notions permettant l'atteinte des objectifs initialement fixés en termes de délai, de coût et de sécurité.

3. Le Pôle Sécurité Radioprotection Incendie

Le Pôle Sécurité Radioprotection Incendie (SRI) est le service au sein duquel j'ai réalisé ma deuxième année d'alternance. C'est à SRI qu'a été confié le pilotage des processus sécurité, santé au travail et radioprotection qui doivent être appliqués sur le chantier.

De façon plus concrète, le Pôle SRI assure en particulier les missions suivantes :

- Organise, suit et contrôle les actions visant à la réalisation des missions confiées au pôle, particulièrement le pilotage opérationnel du plan d'action sécurité ;
- Assure le suivi de l'accidentologie du chantier à partir des données fournies par l'infirmerie de chantier, les lots et les entreprises :
    - en s'assurant de la qualité et du délai des analyses d'accidents et presqu'accidents par les entreprises, et menant des analyses complémentaires au besoin,
    - en suivant les taux de fréquence et de gravité des accidents.
- Pilote le processus de traitement des évènements sécurité en tout genre, prenant en compte leur caractérisation, l'analyse des causes et le suivi des actions (préventives, correctives et/ou curatives) ;
- Prépare les éléments sécurité nécessaires et participe aux CHSCT de l'Aménagement ;
- Assure le relais OHSAS 18001 pour le chantier de FA3 ;
- Assure un appui au Pôle RH pour la programmation et le cahier des charges des formations du domaine sécurité, et les habilitations correspondantes ;
- Gère les activités liées à la protection du site et la maintenance des installations associées ;
- Assure un appui au Directeur Délégué « Sécurité » pour le suivi du contrat « CSPS-R ».

Dans le dernier point de la liste précédente, il est abordé la notion de CSPS-R. Cette dernière correspond à la mission du Coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé, partie « réalisation », telle que prévue dans la loi du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application.

Du fait des enjeux, de la taille et des contraintes du chantier, le Pôle est composé de quatre-vingts collaborateurs, dont 90% sont en prestation. C'est le chef du Pôle SRI, mon tuteur, qui est en charge de piloter ces contrats.

II. Manager la sécurité sur le chantier Flamanville 3

Après une description succincte de l'entreprise dans laquelle j'ai effectué mon alternance, je m'apprête à développer l'ensemble des points de cette étude. La finalité de cette partie du mémoire est de répondre à la problématique de départ :

> ***Comment maximiser le niveau de maîtrise sécurité, jusqu'à terminaison des activités de Construction de l'EPR de Flamanville ?***

Pour répondre à cette question, j'ai retenu une approche en trois temps :

- Le premier traitera des éléments de contexte, ayant conditionnés les orientations prises en termes de sécurité ;
- Le deuxième mettra en perspective les actions « phares » déployées sur le chantier ;
- Le troisième fera l'objet d'une analyse et d'une synthèse sur la performance de nos activités sous l'angle sécurité.

A. Données d'entrée : éléments de contexte

Pour que le lecteur comprenne les raisons qui amènent l'entité chargée de la maîtrise d'ouvrage « sécurité » du chantier, en l'occurrence l'Aménagement Flamanville 3 (AFA), à choisir telle ou telle orientation managériale dans ce domaine, il est important de clarifier certains éléments de contexte. Cette sous-partie a pour objet de répondre à la question : « ***Pourquoi avoir choisi ce sujet et quels en sont les enjeux*** ? ».

Toutefois, cette partie ne constituera pas une démonstration des enjeux que présente une démarche santé-sécurité dans l'entreprise, mais plutôt une présentation des éléments qui conditionnent le cadre de l'étude.

1. Politique santé-sécurité d'EDF

La politique santé-sécurité d'EDF concerne les salariés du Groupe et ceux des prestataires qui interviennent sur les installations. Elle a pour ambition de permettre aux équipes de réaliser au mieux leur mission, dans les meilleures conditions de vie au travail, avec comme cible zéro accident et zéro impact sur la santé.

Cette politique est fondée sur quatre principes :

⇒ **La responsabilité :** chaque société du Groupe s'engage et met en œuvre tous les moyens nécessaires pour préserver la santé et la sécurité de ses collaborateurs, mais aussi de ceux des entreprises prestataires ;

⇒ **L'engagement des acteurs :** chacun est acteur de sa sécurité et de celle de ceux qui l'entourent ; chaque salarié doit prendre conscience de son rôle et s'engager pour se protéger et protéger ses collègues ;

⇒ **L'amélioration continue :** chaque société du Groupe doit agir, mais aussi évaluer les dispositifs installés et les résultats obtenus pour nourrir ses plans d'action ;

⇒ **Le partage** des bonnes pratiques, des retours d'expérience et des innovations est un vecteur primordial de diffusion de la culture sécurité.

Depuis plus de dix ans, la politique santé-sécurité fait l'objet d'une démarche d'amélioration continue. Pour atteindre l'ambition du « zéro accident », le Groupe décide en 2012 de diviser son taux de fréquence par 2 sur une période de 5 ans (passer de 3,8 en 2012 à 1,9 en 2017), en engageant entre autres des actions volontaristes de sensibilisation et de prévention dans toutes ses entités. En 2016, le taux de fréquence était de 2,7 (3,2 en 2015). Ce résultat est cette année en ligne avec les objectifs fixés par EDF SA (Tf = 2,2) à l'horizon 2017.

Cette politique est partagée avec toutes les entités du Groupe EDF. Sa mise en œuvre est sous la responsabilité de chaque entité.

2. Politique santé-sécurité déclinée au sein de la DIPNN et de la DPFA3

La politique santé-sécurité de la DIPNN réaffirme que la protection de la santé de ses salariés et de ses prestataires lors de leurs activités professionnelles est une priorité constante de l'ensemble des managers et des salariés de la Direction. La protection de la santé est un élément de la réussite de ses projets industriels. Les analyses de risques et la mise en œuvre de mesures de prévention pour limiter les risques d'atteinte à la santé font partie intégrante des métiers de la DIPNN.

Cependant, ces politiques ne peuvent se suffire à elles-mêmes et il est nécessaire de les intégrer dans les pratiques managériales des unités placées sous la responsabilité des différentes Directions. De ce fait, la DIPNN a découlé des principes fondamentaux du management de la santé-sécurité au travail qui seront présentés et développés en annexe.
[Cf. annexe n°3 : Principes fondamentaux de la santé-sécurité au sein de la DIPNN]

Le DPFA3 s'appuie ainsi sur ces éléments pour permettre aux équipes de réaliser leur mission, dans les meilleures conditions de travail et de vie au travail, avec comme cible zéro accident et zéro impact sur la santé. De manière plus concrète, voici les points autour desquels le management SST de l'Unité s'articule :

- Le personnel est formé à la maîtrise des risques liés à ses activités au sein de la Direction de Projet et informé des risques encourus dans les autres lieux d'activité ;
- La hiérarchie est en charge de la promotion d'une attitude respectueuse de la règlementation, de la définition et l'application de prescriptions internes ainsi que de la conduite des actions de contrôle interne adaptées, parmi lesquelles les visites hiérarchiques de sécurité. C'est la hiérarchie qui est responsable du bon déploiement des pratiques managériales en lien avec la santé-sécurité au travail ;
- La direction de la DPFA3 associe pleinement les Instances représentatives du personnel, notamment le CHSCT ;
- Assurer la conformité des activités et des projets aux exigences internes et à la règlementation ;
- La maîtrise des risques liés à la santé-sécurité est une priorité pour l'Unité ;
- Développer une culture de prévention dans ce domaine au sein des projets et des métiers ;

- Faire des prestataires de l'Unité des partenaires dans le domaine de la prévention des risques ;
- S'assurer au travers de la surveillance des activités sur le terrain et de l'appui/conseil dans le domaine de la prévention des risques de la bonne prise en compte des règles ;
- Exploiter le retour d'expérience tiré des évènements marquants, des accidents, des presqu'accidents ainsi que des situations dangereuses, promouvoir les bonnes pratiques et faire partager l'information au sein des métiers et des projets.

3. Culture sécurité et gestion des signaux faibles

La culture de sécurité peut se définir comme l'ensemble des moyens humains, techniques et organisationnels qui concourent à ce que les risques pouvant impacter la santé et la sécurité des salariés soient maîtrisés, ou bien comme un ensemble de manières de faire et de manières de penser partagées par les acteurs d'une organisation pour maîtriser les risques les plus importants de leur métier.

Il est évidant que sur l'un des plus grands chantiers d'Europe, de nombreux risques sont présents. Ils sont de natures diverses et se distinguent notamment par leur gravité et leur probabilité d'occurrence. Viser à les éradiquer doit constituer un objectif, mais penser pouvoir y arriver paraît illusoire. A cela s'ajoute le fait que chaque jour, de nouvelles échéances ou jalons sont franchis et ceci contribue à faire évoluer les conditions de travail de manière rapide. Ces éléments me permettent d'en arriver au fait que pour être efficace sur le terrain, en termes de sécurité, il nous faut absolument être réactif par rapport à une situation qui présente un danger pour les compagnons sur le chantier.

Etre réactif c'est bien, mais encore faut-il être informé de ces évolutions de contexte. De fait, les Préventeurs, de par le rôle qu'ils occupent dans le processus de maîtrise des risques auxquels sont exposés les salariés de leur entreprise, et ne pouvant pas être partout à tout instant, ont nécessairement besoin de s'appuyer sur l'ensemble de ces acteurs pour identifier ces situations à risque. C'est donc dans ce cadre que la Maîtrise d'ouvrage du Projet Flamanville 3 met un point d'honneur sur le fait de remonter ces problèmes, qui constitue un des piliers du processus de Management de la sécurité sur le chantier. Tant EDF que les entreprises qui interviennent sur le chantier, doivent prendre en compte cet élément et les enjeux qui y sont associés, au quotidien, en identifiant et en remontant chaque évènement sécurité (situation dangereuse, presqu'accident, accident du travail, écart sécurité) via les bases informatiques dédiées, favorisant ainsi leur traitement.

Pour conclure cette sous-partie, nous pouvons faire le lien avec un des fondamentaux du Management de la sécurité au sein de la DIPNN, notamment le n°12 (voir annexe au besoin).

Manager la sécurité sur un chantier de ce type c'est donc *reconnaître* l'enjeu que revêt l'identification et le traitement des signaux faibles, appelés également « précurseurs » dans le jargon des Préventeurs.

Un des rôles du Pôle SRI est, tout d'abord, de favoriser cette remontée d'informations. Nous nous appuyons ainsi sur des actions de communication formelles et informelles, où nous saisissons l'occasion de promouvoir ceci. Le Pôle SRI est également chargé de coordonner l'enregistrement,

l'exploitation et le traitement de ces informations ou évènements. A ce sujet, un certain nombre d'actions ont été entreprises depuis l'été 2016 et auxquelles j'ai pu apporter ma contribution.

Tout ceci n'est pas une mince affaire lorsque nous comptabilisons environ dix mille évènements sécurité, chaque année. Il me semble maintenant opportun de vous apporter quelques précisions sur le cadre règlementaire applicable sur le chantier, qui conditionne le rôle de chaque acteur.

4. Contexte règlementaire et gestion de la sous-traitance

L'objectif de cette sous-partie est de mettre en perspective le rôle d'EDF dans ce projet de construction de la tranche EPR sur le site de Flamanville, l'organisation de la Direction de Projet FA3 et la règlementation applicable sur ce chantier qui définit un certain nombre de prescriptions. Egalement, ce sera l'occasion de présenter les interactions qu'il existe entre la Cellule Sécurité – structure composée principalement de Superviseurs sécurité qui agissent pour le compte de l'AFA – et le Pôle SRI, ainsi que la manière dont sont pilotés les contrats qui lient ces deux structures, afin de bien cerner les contraintes auxquelles le Projet fait face et l'enjeu que présente la démarche de Management de la Sécurité.

a. Rôle d'architecte-ensemblier et impacts sur la sécurité

Comme précisé dans la partie relative à la description de l'entreprise, c'est à la Direction de Projet Flamanville 3 que revient la responsabilité de construire et mettre en service cette nouvelle tranche nucléaire de type EPR, ainsi que d'en assurer la première ingénierie en exploitation. C'est cette nouvelle « Direction », entité de la DIPNN qui succède au CNEN sur ce sujet ou qui, en d'autres termes, récupère un certain nombre d'activités permettant un pilotage plus « opérationnel », centré autour des problématiques liées à l'EPR de Flamanville.

Indépendamment de cette répartition de responsabilités, EDF a un rôle d'architecte-ensemblier dans ce projet. Cela signifie qu'après avoir réalisé la conception de cette nouvelle technologie de réacteur nucléaire, en collaboration avec des entreprises internationales, EDF se positionne en tant MOE (maître d'œuvre) sur le site de Flamanville. Egalement, EDF ne disposant pas de toutes les compétences en interne pour réaliser l'ensemble des activités de construction et de montage, de nombreuses entreprises sont mobilisées à cet effet. Les types d'activités sous-traitées sont diverses et peuvent concerner du génie civil, de la peinture, du montage de tuyauteries, des soudures, et bien d'autres.

EDF a investi un peu plus de dix milliards d'euros dans ce projet. Pour limiter, autant que possible, les dépenses relatives à la construction de cette « tête de série », et compte tenu du retard déjà accumulé sur le planning prévisionnel, qui prévoyait une livraison de la tranche en 2012, les jalons sont resserrés au maximum de leur capacité. Par conséquent, on se retrouve parfois avec des problématiques de coactivité préoccupantes. Dans ce contexte, chaque entreprise dispose d'un ou plusieurs Préventeurs (« HSE ») dont l'un des rôles est d'accompagner leurs équipes de terrain, sous l'angle sécurité.

Revenons-en au planning, EDF a mis en place une structure au sein de l'AFA, la cellule PCD (Planification Coordination Démarrage), qui a pour rôle de prendre en compte les séquences de construction, de montage et d'essai et de les intégrer dans un planning « global chantier ». En réalité, il existe un certain nombre de planning mais là n'est pas le sujet. Le planning de réalisation est donc cadencé, ou a minima supervisé, par EDF. Chaque matin, avant le commencement de la

journée de travail, une réunion de lancement est organisée dans chaque bâtiment et pilotée par cette structure. C'est ainsi l'occasion de faire un dernier point entre les entreprises et la cellule PCD sur les besoins en termes de disponibilité des trémies, des locaux, des zones de passage ou autres, en fonction des activités prévues. Ceci fait partie intégrante du processus de maîtrise de la coactivité sur le chantier.

Toutefois, l'AFA ne peut pas se contenter de s'en remettre au bon fonctionnement du séquençage du planning et à l'efficacité des Préventeurs des sous-traitants pour garantir un haut niveau de performance en matière de sécurité sur le chantier. A priori, cela semble évident mais quand bien même ça ne le serait pas, la règlementation prévoit un certain nombre de dispositions dont EDF, également MOA (maître d'ouvrage) dans ce projet, a dû s'acquitter.

« La confiance n'exclue pas le contrôle ».

Le formule ci-dessus fait apparaître un élément essentiel dans la gestion de la sécurité sur le chantier. Il est important, voire même indispensable, que les agents de l'AFA soient présents sur le terrain chaque jour, afin d'évaluer le niveau d'avancement des activités et également, veiller au bon respect des règles de sécurité. Ceci me permet d'intégrer une nouvelle notion à savoir, les relais dont dispose l'AFA sur le chantier : les équipes de supervision.

b. Le CSPS-Réalisation et la « supervision » sécurité

La règlementation prévoit un cadre juridique spécifique pour les activités de bâtiment et de génie civil. Ce cadre règlementaire est connu sous le nom de « décret 94 ». Ce décret a été publié après promulgation de la loi de 1993 sur ce thème.

Chantier de niveau 1
- ⇨ $V_{Activités}$ > 10 000 H.j
- ⇨ Nb d'entreprises GC > 5

Sur la base de certains critères, la règlementation en question catégorise le chantier de construction de l'EPR de Flamanville comme un chantier de niveau 1. Ceci, conformément à l'article R. 4532-1 du code du travail, dans la mesure où le volume d'activités dépasse 10 000 Hommes.jours et le nombre d'entreprises, travailleurs indépendants et entreprises sous-traitantes inclus est supérieur à cinq en matière de génie civil.

Cette catégorisation conditionne le niveau de compétence requis pour assurer la coordination « sécurité » sur le chantier de construction. En effet, le décret en question prévoit que pour un chantier de niveau 1, le MOA doit désigner un ou plusieurs CSPS de niveau 1, tant au niveau de la conception de l'ouvrage que de la réalisation. Dans ce cadre, ils devront assurer un nombre défini d'activités prévu dans la règlementation. Pour cette étude, je vous propose de faire un focus sur le CSPS-R qui sur le chantier, compte tenu de la superficie, du nombre de compagnons présents et des problématiques rencontrées, s'est vu triplé en termes d'effectif. Il y a donc 3 CSPS-R présents quotidiennement sur le chantier et avec qui nous travaillons en étroite collaboration pour échanger efficacement avec les entreprises, matérialiser les zones dangereuses, les voies d'accès, transmettre les consignes de sécurité, relever les risques qui surviennent ou pourraient survenir, afin qu'en tant que MOA nous puissions les prévenir. Cette relation professionnelle constitue le premier lien contractualisé entre la cellule sécurité et le Pôle SRI.

Le deuxième lien concerne un contrat de Supervision sécurité. L'entreprise titulaire de ce contrat, étant la même que pour le précédent, met à disposition une vingtaine de superviseurs sécurité

positionnés comme des relais opérationnels du Pôle SRI en termes de communication sécurité, d'identification des situations dangereuses, d'appui aux entreprises, etc. Le fait d'aborder ce sujet n'a pas pour objet d'apporter des explications, sur les raisons ayant orienté la Direction dans le choix de faire appel à de la prestation pour assurer cet aspect de supervision sur le chantier, mais se limite au simple fait de justifier l'approche de Management de la sécurité, pilotée par l'AFA, ayant quelque peu évoluée depuis l'été 2016. Celle-ci sera présentée, développée et analysée dans la prochaine partie de ce mémoire.

5. Pourquoi avoir choisi ce sujet et quels en sont les enjeux ?

Pourquoi ce sujet ?

> ***Comment maximiser le niveau de maîtrise sécurité, jusqu'à terminaison des activités de construction de l'EPR de Flamanville ?***

Tout d'abord, le chantier ayant débuté en 2007, nous arrivons maintenant dans une phase « critique » d'un point de vue de la sécurité. En effet, la phase « Montage » de l'installation, comprenant les activités de génie civil, de peinture, d'installation des pompes/tuyauteries ou autres, tend à arriver à son terme, pour laisser place à la phase « Essais de mise en service ». Cette transition ne se fait pas en une seule fois. C'est un processus long et complexe qui prévoit une transition progressive, dans une logique fonctionnelle (par système) et non géographique (par bâtiment). Ces évolutions de contexte impactent directement la sécurité des compagnons qui se retrouvent à travailler sur l'installation où les facteurs de risques sont modifiés et leur gravité amplifiée. La difficulté réside dans le fait de faire coexister les « monteurs » et les « essayeurs », de par les risques qu'ils exportent et dont la typologie leur est spécifique.

D'autre part, il me faut repréciser que ma mission sur le chantier EPR de Flamanville, a consisté à apporter un appui au Pôle SRI, essentiellement autour de la composante sécurité. Ceci en raison de besoins identifiés fin 2015, en lien avec l'actualité du chantier sous les angles « évènements sécurité » et « planning ». Ces deux composantes peuvent être liées, sans toutefois l'être systématiquement.

Je suis conscient de ne pas avoir été le pilote de la démarche de management de la sécurité sur le chantier mais, de par le rôle que j'ai occupé dans cette organisation, il m'a été demandé de participer à son déploiement et de fait, apporter ma contribution sur la manière d'aborder et de traiter certains sujets.

Quels enjeux et pour qui ?

L'idée de cette « étude » est d'apporter une vue macroscopique sur la manière dont la maîtrise d'ouvrage manage la sécurité sur ce chantier, et de synthétiser une réflexion sur cette dernière. Le but étant de mettre à disposition du Pôle SRI, des manageurs et des directeurs, un maximum d'éléments permettant d'orienter leur réflexion sur les orientations à prendre, dans l'intérêt de l'Unité, sur la question du Management de la sécurité.

La notion « jusqu'à terminaison » fait référence à la composante sécurité dans le processus de préparation, de réalisation et de suivi des essais de mise en service de l'installation.

B. Les quatre piliers

Dans cette partie, je m'apprête à vous développer les quatre sujets qui ont retenus mon attention et qui je pense, méritent d'être considérés comme des piliers, sur lesquels on devra s'appuyer pour réussir **individuellement** et **collectivement** dans le domaine de la sécurité, jusqu'à la fin du chantier.

1. Traitement des données sécurité

J'ai fait le choix d'intégrer dans les données d'entrée de ce deuxième chapitre, une courte démonstration de l'enjeu que présente un processus de traitement des signaux faibles, sur le périmètre d'une installation industrielle en construction.

Pour un Ingénieur Sécurité (IS), traiter des données sécurité fait partie intégrante du travail. En effet, le rôle qu'il occupe au sein d'une structure lui confère la responsabilité d'identifier et de remonter à la Direction et aux IRP (Instances représentatives du personnel), une liste exhaustive des facteurs de risque présents sur son périmètre d'action et surtout, leur répartition. Généralement, l'IS s'appuie sur une série d'indicateurs, dressés après traitement des données citées précédemment. Pour chaque facteur de risque, l'objectif est de connaître sa **représentativité** en termes de gravité et de probabilité. En connaissant cette notion, il devient ainsi possible, par exemple, d'expliquer une augmentation ou une diminution du nombre d'accidents. Cette approche permet à la Direction d'évaluer le niveau de performance de la structure (entreprise, direction, unité, service ou autres) dans ce domaine.

Les indicateurs ont un but bien précis : apporter des éléments d'argumentation autour des problématiques rencontrées sur un périmètre défini, permettant à la Direction de choisir telle ou telle orientation et donc, définir les moyens qui devront et seront, en toute logique, mis en place afin d'améliorer un niveau de performance. Cette position est le fruit d'une réflexion sur le sujet et je complèterais cette analyse avec le proverbe de la DIN (Division de l'ingénierie nucléaire), Division d'EDF qui a donné naissance à la DIPNN :« La statistique est au préventeur ce que le bec de gaz est à l'ivrogne : elle le soutient plus qu'elle ne l'éclaire ».

Revenons-en maintenant au chantier EPR. Au début de l'année 2016, l'ancien Directeur Délégué à la Sécurité de l'AFA a souhaité développer une approche sur le sujet, compte tenu des problématiques rencontrées par le Pôle SRI pour traiter et analyser les données sécurité, notamment les écarts, les situations dangereuses et les presqu'accidents. L'idée était de réaliser une compilation de ces données sur un même support informatique et de les croiser de telle manière à pouvoir les exploiter. Ce besoin est né d'un constat qui faisait état d'un manque d'exhaustivité dans les données traitées et analysées jusqu'alors. Le fait de pouvoir découler des tendances au mois ou au trimestre, pour chaque thématique de risque, constituait également un objectif de la démarche. Ceci permettant d'identifier les sujets à considérer en priorité en fonction de l'avancé dans le planning de réalisation. Ainsi, plus un risque (hauteur, électrique…) ou un thème (argon, échafaudage…) était comptabilisé, plus il devenait nécessaire d'agir.

En ce qui me concerne, je suis arrivé en septembre 2016 sur le chantier et cette mission fut la première qui m'ait été confiée. J'ai mis en place une approche basée sur deux niveaux de traitement que je qualifierais de *quantitatif* pour le premier, et *qualitatif* pour le deuxième. Pour le premier niveau, j'ai ainsi obtenu un certain nombre d'indicateurs en réalisant des traitements

par bâtiment, par thématique (EPI, tenue de chantier, geste et posture, etc…) et par nature d'évènement (situation dangereuse, accident…). Le traitement qualitatif m'a permis de détailler les thématiques. Par exemple, pour la thématique n°7 « Matériel et outillage », j'ai pu mettre en évidence quelle était la proportion qui concernait l'argon, les bâches de protection, l'électricité (pour cette thématique), les consignations et bien d'autres.

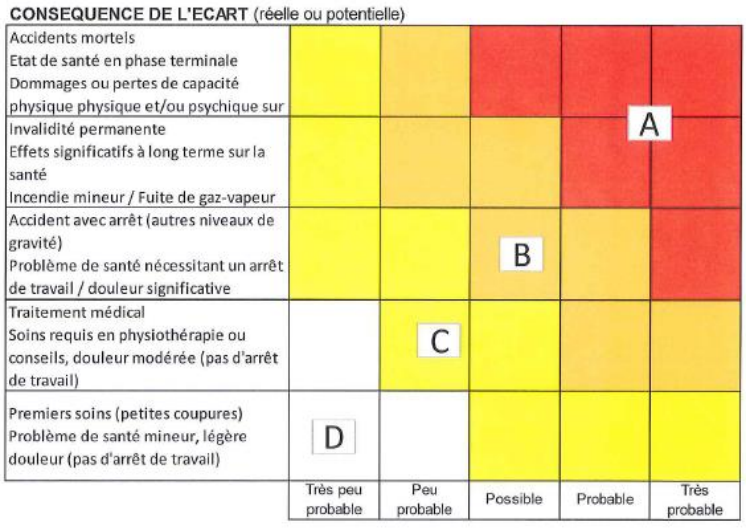
Pour ce travail, je me suis heurté à un certain nombre de problématiques dont notamment, la diversité des canaux de remontée d'information, les divergences dans la caractérisation des évènements sécurité en fonction de leur support d'enregistrement et la quantité importante de données (environ 10 000 données sécurité par an). En effet, mon travail pouvait être assimilé à une mission consistant à compiler des « choux » et des « patates », en « mélangeant » le tout pour obtenir quelque chose et si possible, éviter la « soupe ». Au bout de quelques semaines, la Direction a pris la décision de ne pas poursuivre ce travail, dont le rendement entre les résultats obtenus et l'investissement nécessaire n'était pas satisfaisant.

A ce stade, il est devenu plus intéressant pour le Pôle SRI de se focaliser sur la manière dont les évènements sécurité étaient caractérisés à la source.

2. Note de traitement des écarts : une nouvelle approche

Cette sous-partie ne traite pas du même sujet que la précédente, bien que les titres puissent laisser penser le contraire. Précédemment, j'ai développé l'approche de traitement des données sécurité qui étaient remontées au Pôle SRI. C'est le moment maintenant de vous présenter les évolutions qui ont été apportées, début 2017, sur la note qui cadre la caractérisation et le processus de traitement managérial des évènements sécurité identifiés sur le chantier.

Jusqu'en fin 2016, cette approche était basée autour de la notion d'**écart** sécurité. De fait, l'Aménagement avait mis en place un processus de traitement managérial des écarts en y définissant 4 niveaux distincts : A (le plus grave), B, C et D. Non satisfait de la manière dont les « écarts » étaient caractérisés par les HSE lors de leurs enregistrements dans les bases informatiques, et faisant suite à de nombreux retours concernant les difficultés qu'éprouvaient les superviseurs de la cellule sécurité à réaliser cette caractérisation, le Pôle SRI a déployé une nouvelle approche, matricielle en l'occurrence, croisant 2 dimensions : la gravité réelle ou potentielle et la probabilité d'occurrence. Ceci permet de limiter la subjectivité du classement.



En complément de cette matrice, nous avons changé quelque peu le vocabulaire utilisé sur ce sujet. Nous ne parlons plus en termes d'écart mais d'évènement sécurité. Cette notion est

caractéristique de la dynamique nouvelle et fait davantage référence à une composante en lien avec les « risques », plutôt qu'à un aspect contractuel.

Dans cette nouvelle approche, on a réduit la marge d'interprétation. En effet, pour caractériser un évènement, nous devons choisir un scénario, en cohérence avec l'aspect réel ou potentiel, lui attribuer un niveau de gravité et définir arbitrairement une probabilité. Ainsi, ce qui nous intéresse en priorité est l'**enjeu** que présente un évènement sécurité pour l'entité et non le simple fait qu'il soit considéré comme un presqu'accident, une situation dangereuse, un accident avec ou sans arrêt ou autres.

Un des savoirs fondamentaux dont doit disposer un Ingénieur Sécurité concerne l'approche statistique, connue sous le nom de pyramide de Bird, mise en avant par Frank E. BIRD Jr. qui, en 1969, a publié une étude démontrant que plus le nombre d'incidents est élevé, plus la probabilité d'avoir un accident l'est aussi. On peut donc en déduire qu'en visant à limiter le nombre d'incident autant que possible, on limitera de fait les accidents.

Un Professeur de l'Université du Sud Danemark, Erik HOLLNAGEL, a critiqué cette approche en expliquant notamment que la pyramide de Bird, telle qu'elle est utilisée et expliquée dans de nombreux ouvrages de sécurité, ne représente qu'un ratio entre des évènements ayant des niveaux de gravité différents. En effet, prenons le cas où dans un même contexte, on regrouperait 1 loup, 10 chameaux, 600 chevaux et 1000 fourmis, ce n'est pas en réduisant le nombre de fourmis que l'on pourrait réduire la population de loup.

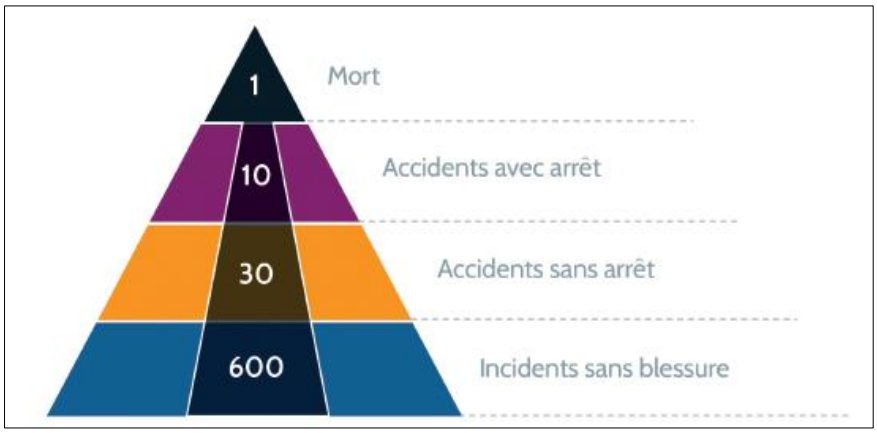


Figure 1 - illustration des pièges de la pyramide de Bird

Toutefois, l'exemple précédent pourrait s'avérer juste à une seule condition, que les familles de causes entre les incidents (les fourmis) et les accidents (les loups) soient les mêmes. Attention, je tiens à préciser que je ne suis pas en train d'écrire que les loups sont des accidents, mais bel et bien que seule une partie des incidents sont en lien avec les accidents. On peut assimiler ces derniers à des évènements à haut potentiel, c'est-à-dire, que ces évènements sont susceptibles de porter une atteinte significative à l'entité ou à l'installation.

C'est sur cette réflexion que le Pôle SRI a construit cette nouvelle approche d'identification des évènements sécurité, caractérisés comme « Majeurs », et pour lesquels un processus spécifique de traitement est à suivre.

[Cf. annexe n°4 : Logigramme relatif au processus de traitement des évènements sécurité]

En se référant au logigramme, vous pouvez vous apercevoir que dès qu'un évènement est caractérisé comme A (majeur), il s'en suit un certain nombre d'actions. A ce sujet, le Pôle SRI et la

cellule sécurité travaillent en étroite collaboration. L'objectif est de publier un Flash sécurité dès qu'un évènement A est identifié, dans les 12 heures. Il s'en suit une convocation de l'entreprise par la cellule sécurité, accompagnée d'agents de l'AFA formés spécifiquement à la méthode d'analyse approfondie des évènements.

Après identification des causes ayant conduit à la survenue d'un accident, d'une situation dangereuse ou autres, l'AFA peut s'appuyer sur une démarche engagée également depuis le début de l'année 2017, donnant lieu à l'attribution de sanction en fonction de la gravité et du niveau de récurrence d'un écart à des standards sécurité.

Il est à noter qu'après avoir procédé à l'analyse des causes, le Pôle SRI publie un REX sécurité. Le Flash et le REX contribuent à l'amélioration de la culture de sécurité de l'ensemble des collaborateurs qui travaillent sur le chantier.

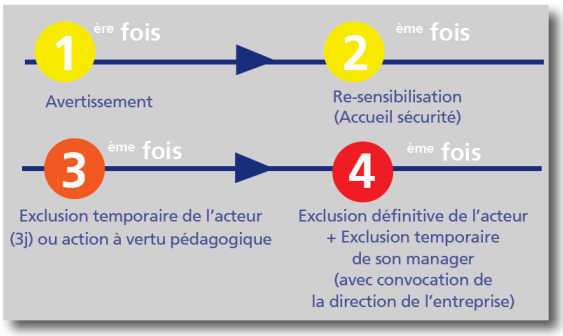
3. Approche coercitive : le standard sécurité

a. Les sanctions

Le standard sécurité de l'EPR de Flamanville est un support, élaboré par l'Aménagement Flamanville 3, qui compile les principaux attendus en termes de sécurité, inclut la typologie des risques sur les activités et les sanctions attribuées selon la gravité des écarts constatés. Avant son entrée en application, il a été soumis pour avis et validation au F10[2]. Ce document représente, en quelque sorte, le règlement intérieur applicable sur le site et pour lequel, les sanctions qui sont prises en cas d'écart vis-à-vis d'une des règles mentionnées sont renseignées en toute transparence.

[Cf. annexe n°5 : Le standard sécurité]

Ce standard est né dans un contexte où la Direction de l'AFA éprouvait certaines difficultés à faire respecter les règles fondamentales en termes de sécurité et de comportement sur le site. C'est également dans un souci d'équité que cette démarche a vu le jour.



Les sanctions sont de 4 formes différentes, avec une progressivité (premier écart, deuxième, troisième…) adaptée à la gravité et la récurrence des écarts aux règles de sécurité constatés sur le chantier. Elles vont du simple avertissement à l'exclusion définitive du site.

[2] Le F10 est un Comité qui rassemble les 10 entreprises les plus importantes du chantier.

En synthèse, voici les objectifs qui ont conduit la Direction à mettre en place cet outil :

- Viser à réduire significativement le nombre de constat d'écart, de situation dangereuse, de presqu'accident et d'accident en faisant prendre conscience à l'ensemble des compagnons qui travaillent sur le site, de ce à quoi ils s'exposent en enfreignant les règles ;
- Etre transparent dans cette approche coercitive ;
- Faire réagir les entreprises sur les problématiques sécurité en impliquant les lignes managériales dans le processus d'attribution des sanctions ;
- Informer l'ensemble des compagnons des sanctions qui seront prises en fonction des situations.

b. Erreur ou faute ?

Pour analyser cette approche, il me semble pertinent de définir les deux notions suivantes : l'**erreur** et la **faute**.

Une erreur est une situation où une séquence d'actions qui n'obtient pas le résultat qu'elle visait. Elle est toujours *involontaire* et est généralement consécutive d'une incompétence ou d'une inattention.

Quant à la faute, elle se définie comme un comportement hors-jeu vis-à-vis d'une règle. On peut l'apparenter dans certains cas à un manque de performance puisque cette notion fait référence à un niveau de conscience non nul.

Ces deux notions sont donc bien distinctes et ne doivent pas aboutir à la même conclusion. En effet, seule la faute est à sanctionner. Cette affirmation est une des conclusions de nombreux groupes de travail qui ont étudié cette problématique. Je n'en citerais qu'un dans ce mémoire, dont le compte-rendu est disponible sur le site internet de l'ICSI « La culture sécurité, comprendre pour agri ».

Pour mieux comprendre, prenons un exemple. Lorsqu'un agent des forces de l'ordre contrôle un automobiliste qui roule à 20 km/h au-dessus de la limite autorisée, est-ce qu'il se propose d'essayer de comprendre quelles ont été les raisons ayant conduit cette personne à rouler à cette vitesse, afin qu'elle puisse trouver une solution pour que cette situation ne se reproduise plus, ou sanctionne-t-il cet automobiliste ? On peut concevoir que dans la majorité des cas, l'agent sanctionne. Pour savoir si la sanction est juste dans un tel cas, il nous faut analyser plusieurs éléments. L'automobiliste connaissait les règles, puisque titulaire du permis de conduire. Il a donc enfreint une règle et était conscient de cet écart au moment du contrôle. Cette situation doit donc entraîner une sanction, sans quoi on laisserait libre cours aux non-respects des contraintes imposées par une règlementation.

Comment distinguer ces deux notions ?

Si nous sommes capables d'identifier la règle qui s'applique dans un cas, que cette dernière est claire, précise et connue de tous, alors un écart par rapport à celle-ci serait une faute. Le cas contraire mettrait en évidence une erreur et auquel cas, il ne deviendrait pas pertinent de sanctionner l'individu coupable de cet écart. Dans la phrase précédente, nous pouvons identifier

un oxymore. En effet, si un écart est commis par un individu dont l'analyse montre que c'est une erreur et non une faute, il ne peut être moralement considéré comme « coupable ». Et puisque c'est un problème de compétence, il devient inutile voire contreproductif de vouloir le sanctionner. En effet, je ne considère pas comme bénéfique pour une Entreprise de vouloir se séparer d'une ressource, en cas d'écart grave, qui aura bénéficié d'une « formation », compte tenu du fait que l'évènement aura été perçu comme une réelle opportunité de progrès.

D'autre part, je doute sérieusement de l'efficacité et de la performance à terme, pour une structure qui ne permettrait plus le droit à l'erreur. Par contre, en cas de récidive, une erreur pour laquelle le manager et le collaborateur auraient convenu ensemble des solutions à appliquer et pour lesquelles cela n'aurait pas été le cas, celle-ci devrait être requalifiée en tant que faute.

Aujourd'hui, la démarche d'application du standard sécurité est en partie calquée sur l'approche développée dans cette partie, de par l'intégration systématique de la ligne managériale dans les phases d'analyse des causes des évènements et au travers des attendus de l'AFA au sujet de l'application des plans d'actions établis à la suite de ces analyses d'évènement.

En outre, ce standard sécurité est un outil efficace pour atteindre les deux cibles pour la maîtrise d'œuvre du Projet, qui sont les entreprises et les compagnons. Il est très difficile pour la MOE d'adresser des sanctions financières à une entreprise prestataire, notamment si aucune clause n'est prévue sur ce sujet à la signature du contrat. J'ai précédemment démontré la nécessité d'adresser des sanctions en cas de faute. C'est donc en touchant les compagnons des entreprises qui commettent des fautes que la MOE arrive à les faire réagir (les entreprises). D'autre part, il est de l'intérêt de la MOE chargée de la réalisation d'un projet de construction d'une tranche nucléaire, de se séparer de tout compagnon qui ne serait pas en phase avec les exigences propres à ce secteur. Ce standard est donc un outil que les entreprises peuvent utiliser, au besoin, pour faire respecter les règles, sous peine d'être sanctionné d'une exclusion définitive du site pouvant donner lieu à un licenciement.

Cependant, après plusieurs mois d'application, il me semble intéressant et opportun de procéder à une révision du processus de déploiement du standard sécurité, notamment sous l'aspect « communication ». Je développerai mes propositions d'actions dans la troisième partie de ce chapitre.

4. Essais de mise en service

Un peu plus tôt dans le déroulé du mémoire, j'ai commencé à aborder le contexte relatif à la mise en service de l'EPR. En effet, l'année 2016 a été marquée par le lancement progressif de la phase d'essais de mise en service. En conséquence, il y eut un changement d'acteurs au niveau de la Direction de l'Aménagement Flamanville 3. Ces derniers ont chacun une expérience sérieuse dans le domaine de la construction et de la mise en service d'installation industrielle. Ceci pour une bonne et simple raison, pouvoir faire face aux aléas qui se présenteront et assurer la bonne tenue des jalons du Projet.

En 2017, nous assistons à une montée en puissance significative de la réalisation de ces essais. Ceci constitue un tournant pour le Projet EPR FA3. Cette phase est nécessaire et obligatoire pour l'Exploitant de la tranche nucléaire, avant de lancer la phase d'exploitation à des fins de production d'électricité. Au préalable du démarrage de la chaudière nucléaire, l'Exploitant (l'AFA

pour l'EPR FA3) se doit de vérifier, ou faire vérifier, un nombre important de paramètres dont certains seront explicités ci-après. Ces essais de mise en service, appelés également essais de démarrage, participent en particulier à la démonstration que les fonctions de sûreté sont remplies, conformément aux bases de conception, et que les performances des matériels des systèmes de sûreté sont conformes à leurs spécifications. A ce titre, ils contribuent à la validation de la conception et au processus d'obtention des autorisations administratives de mise en service de l'installation.

Du point de vue de la prévention des risques, cette période qui permet aux phases de montage (construction) et d'essais de se dérouler de manière synchrone, est « critique ». Dans une optique de limitation des coûts et du délai de réalisation, la maîtrise d'ouvrage a fait le choix de les croiser « intelligemment ». Pour ce faire, une organisation spécifique a été mise en place et des collaborateurs sont mobilisés exclusivement à la planification et au cadencement des activités de montage et d'essais.

La différence majeure entre ces deux phases est que pendant les essais de mise en service, les risques inhérents à ces activités présentent un potentiel de gravité bien plus élevé que ceux pour la phase de montage. Pendant les essais, l'installation commence progressivement à prendre vie et de fait, nous devons, en tant que Préventeurs, mettre en place un maximum de barrières permettant de maîtriser ces évolutions de contexte. En effet, de plus en plus de tuyauteries se trouvent désormais en fluide et sous pression et la plupart des tableaux électriques sont sous tension.

a. Notions fondamentales

Pour essayer d'analyser le niveau de performance du processus de maîtrise des risques pendant les phases d'essais, il est essentiel de définir certaines notions et comprendre quelles activités seront réalisées pendant ces différentes phases.

Système élémentaire : ce terme englobe tous les appareils et installations, appelés également **matériels**, concourant à une même fonction. Il est aussi appliqué aux principes et dispositions de fonctionnement correspondants. Il peut définir aussi bien un appareil en état de fonctionnement qu'un circuit ou un ensemble d'éléments statiques ou mobiles susceptibles de remplir une fonction déterminée.

Zone : cette notion est utilisée pour désigner un ensemble de matériels ou un ensemble d'installations se trouvant au point de vue statut, dans une situation homogène. Ce mot exclut toute notion géographique systématique compte tenu du fait qu'un local peut contenir simultanément des matériels de statuts différents donc appartenant à des zones différentes.

Bulle : c'est une unité d'essai.

« Zone Montage » : ensemble des matériels en cours de montage.

« Zone en Essai » : ensemble de matériels en état de fonctionnement soustraits au contrôle exclusif du constructeur ou monteur, placés sous différents régimes jusqu'à leur prise en charge pour exploitation. A ce stade, les essayeurs de l'Aménagement Flamanville 3 procèdent au changement de statut administratif du système ou de la « bulle » en prenant soin de bien en

définir les limites. Ce changement de statut est appelé « récolement », fonctionnel tout d'abord et contractuel ensuite.

Principales différences	
Zone Montage	**Zone Essai**
C'est la partie d'une installation comprenant des matériels et des circuits plus ou moins complètement montés et ne pouvant être mis en aucun cas sous tension électrique, sous circulation ou sous pression de fluide, tel que leur état définitif le prévoit. Le matériel demeure sous la responsabilité exclusive du ou des monteurs, tant qu'un procès-verbal n'est pas signé avec l'AFA, officialisant ainsi la fin des activités du montage. Toutefois, des essais sont parfois réalisés pendant cette phase et font partie des contrats. Ils sont nécessaires pour considérer le montage comme achevé. *Activités réalisées concernées : Essais diélectriques, mesures d'isolement, épreuves hydrauliques et pneumatiques, essais de charges dynamiques ou statiques, réglages de robinetteries, etc.*	C'est la partie d'une installation pour laquelle ont été établis des procès-verbaux formalisant un niveau de conformité satisfaisant, suite au montage des matériels recensés dans une bulle. C'est sur cette dernière que seront réalisés les essais. C'est l'AFA qui en devient responsable. A ce titre, l'entité pilotera les processus de consignation (délivrance de régime de travail) permettant de maîtriser les principaux risques exportés par les activités d'essais, pendant une période transitoire. En effet, ce sera ensuite à la DPN, après transfert de responsabilité entre l'AFA et cette entité, chargée de l'exploitation définitive des tranches sur le parc nucléaire français, de récupérer cette responsabilité. Elle assurera ensuite le relais dans ce pilotage dès signature du « PVPC » (Procès-verbal de transfert pour consignation).

b. Passage de l'état « montage » à « Fonctionnement pour essais », en sécurité

Pour reclarifier les notions précédentes, il faut comprendre qu'une tranche est décomposée fonctionnellement en un certain nombre d'ensembles ou de sous-ensembles. Ils peuvent être indépendants ou liés entre eux par des distributions de sources, de fluides ou d'échanges d'informations. Chaque ensemble ou sous-ensemble correspond à un système élémentaire et constitue une « unité d'essai », appelée « bulle ».

Une tranche est décomposée en bulles adjacentes ou même sécantes. A fur et à mesure de l'avancement des essais, une bulle centrale va croître en incorporant les bulles contigües jusqu'à former une bulle unique assimilable à la tranche complète.

Le fait de vous présenter en quelques lignes, une vision macroscopique du processus de réalisation des essais de mise en service fait apparaître, un intérêt certain pour l'entité qui en est responsable, de s'assurer de bien maîtriser sa ou ses bulles. En effet, compte tenu du niveau de complexité du maillage qui lie chaque matériel ou système élémentaire entre eux, il est nécessaire que quatre conditions soient respectées :

- Les organes garantissant la séparation par rapport aux installations encore en phase montage doivent être dans un état qui puisse leur permettre d'assurer leur fonction ;
- Ces organes doivent être identifiés ;
- Les schémas doivent coller parfaitement à la réalité du terrain ;

- Les organes dont la manœuvre sous contrôle permet l'alimentation de la bulle d'essai, en électricité ou en fluide, doivent être conformes et fonctionnels.

Un des points de départ du travail d'un essayeur est de vérifier ces éléments.

Dans ce contexte, les essayeurs s'appuient sur un processus qualité qui prend en compte cette transition entre les phases montage et essai, depuis la conception des matériels et systèmes jusqu'à leur réalisation.

Dès la conception ?

Effectivement, les essais sont préparés dès la phase d'étude, dans la continuité de la réalisation du design de l'installation. Ce sont donc des essayeurs qui travaillent depuis les centres d'ingénierie et élaborent des documents d'étude sur la base des éléments qu'ils ont à disposition, à savoir : des plans de raccordement électrique, plan de génie civil, notes de calcul, etc.

Ils élaborent ainsi des procédures et des programmes que les essayeurs travaillant directement sur l'installation devront suivre et adapter aux spécificités du site. Ces derniers devront en effet, procéder à une adaptation de ces procédures d'exécution des essais (PEE) en fonction de l'état d'avancement du montage et en tenant compte des évolutions d'indice de document. Toutefois, avant de pouvoir procéder à la réalisation de l'essai, l'essayeur doit préparer le passage de sa PEE à l'état BPA (Bon pour action). C'est à ce moment précis qu'il doit intégrer une analyse des risques tenant compte des risques générés par les activités de montage (importés), par l'environnement de travail (réseaux, ambiances…) et par l'essai lui-même qui peut présenter un risque pour les salariés directement concernés (risques propres) et ceux des entreprises extérieures (risques exportés).

Il y a donc *4 dimensions de risque* à prendre en compte :

- Risques importés des activités de montage ;
- Risques exportés par l'essai ;
- Risques « propres » envers les essayeurs ;
- Risques générés par le chantier et/ou son environnement.

Ces éléments doivent nous rappeler de rester humble face à ces activités. L'installation prend vie progressivement et ce, de manière **irréversible**. A titre d'exemple, nous nous retrouvons avec des tableaux électriques raccordés en 10 000 V, alors que quelques jours avant on disposait d'une alimentation électrique provisoire en 220 V (AC ou DC), des tuyauteries dans lesquelles l'on fait circuler des centaines de m^3 d'eau, voire de produits chimiques, ces tuyauteries que l'on monte en pression parfois jusqu'à plus de 200 bars (c'est le cas de l'épreuve du circuit primaire).

Afin de réaliser l'ensemble de ces activités d'essai, les essayeurs disposent d'un certain nombre de documents disponibles élaborés par des personnes compétentes dans le domaine de la maîtrise des risques. Mais aussi parfait que ce processus puisse-être, il est de notre devoir de Préventeur d'être critique et à ce titre, côté Pôle SRI, nous avons initié une analyse deuxième niveau de ce sujet, le premier niveau ayant été réalisé par le CSPS-R au moment de son élaboration.

c. Evaluation du niveau de maîtrise sécurité pendant les essais

L'évaluation du niveau de maîtrise sécurité pendant les essais a été menée en deux temps. Tout d'abord, je me suis chargé de réaliser une analyse documentaire de l'ensemble des notes et instructions qui cadre le processus de préparation, de réalisation et de suivi des essais. Ces documents constituent « la Bible », d'un point de vue sécurité, pour un essayeur.

J'ai également pris connaissance des notes de retour d'expérience transmises à ce sujet, par les équipes EDF présentes sur les projets de construction des EPR en Chine (Taïshan) et en Finlande (Olkiluoto).

Après quelques semaines de travail, il fut décidé de solliciter un cabinet de conseil, dans l'optique de procéder à un audit sur le niveau de performance du processus en vigueur, sous l'angle sécurité. Ce choix de cabinet de consulting n'a pas été fait au hasard puisqu'il est le fruit d'une longue collaboration avec le Pôle SRI, autour d'une thématique principale : mesurer le niveau de conformité des installations de l'EPR par rapport à des standards prédéfinis (tenue de chantier, EPI, travaux en hauteur, etc.). Ainsi, cet audit a eu 2 objectifs principaux :

- Rechercher l'existence de points de fragilité dans ce processus en proposant des pistes d'amélioration ;
- Définir des standards « sécurité » spécifiques aux activités d'essai, au travers d'une grille d'observables. Celle-ci dans le but d'être utilisée par la suite pour mesurer un niveau de conformité spécifique à ces activités d'essai.

Pour ce faire, nous avons organisé 2 jours d'audit. Nous avons sollicité l'ensemble des managers qui travaillent sur ces problématiques, autour de domaines qui leur sont spécifiques : ventilation, électricité, surveillance des essais sur les systèmes « AREVA » (RIS notamment), systèmes de refroidissement de l'îlot conventionnel, etc. A cette occasion, le consultant et un représentant du Pôle SRI, moi en l'occurrence, avons cherché à répondre aux questions suivantes :

- Comment les essayeurs abordent-ils leur travail ?
- Quels sont les moyens dont ils disposent ?
- Quelles sont les problématiques auxquelles ils doivent faire face ?

Après cette première journée de prise d'informations, nous nous sommes retrouvés le lendemain matin afin de faire une synthèse de la quantité importante des informations recueillies. Ceci pour répondre aux deux objectifs renseignés précédemment. Dans ce cadre, nous avons formalisé une grille de mesure, après élaboration « d'observables », que nous avons eu l'occasion de tester dès l'après-midi du deuxième jour, sur des essais sur le système DVL (système de ventilation des locaux électriques du bâtiment électrique pour les non-initiés).

De cette analyse et cet audit sont nées des propositions d'amélioration « pratiques » concernant le processus de préparation, réalisation et suivi des essais. Les conclusions de cet audit ont été renforcées par une deuxième phase de test de ces outils mis à disposition du Pôle SRI et des essayeurs, par le consultant et moi-même, quelques semaines plus tard.

Les observations qui en résultent sont les suivantes :

- Les essayeurs connaissent plutôt bien les risques principaux de l'essais pour lequel ils sont nommés Chargé d'essais ;

- Les analyses de risques (AdR) ont été réalisées, conformément au passage en BPA, environ 30 jours avant la date effective de la réalisation de l'essai et sont disponibles à proximité de l'essai si besoin (dans 75% des cas) ;
- Les parades prévues par l'AdR sont en place. Toutefois, nous avons noté une nécessité de les adapter aux contraintes et circonstances du déroulement de l'essai. Cette adaptation n'est pas tracée ;
- Les EPI requis sont à disposition et à proximité directe des essayeurs. Ils sont portés au besoin ;
- Les équipements de secours spécifiques sont en place (extincteur, kit anti-pollution, téléphone de secours, etc.) ;
- Aucun des Chargés d'essai n'a participé à la réunion de coordination du matin, organisée dans une logique géographique (donc par bâtiment). Toutefois, les cellules d'essai détachent un représentant pour y participer régulièrement. Cet agent est, aux dires des essayeurs, capable d'identifier les informations importantes à remonter aux chargés d'essai et qui seraient susceptibles d'impacter les conditions de sécurité de l'essai ;
- Un PJB (Pré Job Briefing) est animé par le Chargé d'essai avant d'engager l'opération, bien que lors de notre audit, l'aspect sécurité n'eut pas été abordé ;
- Aucune analyse de risques « au plus près de l'intervention » n'est réalisée ;
- Les compétences des essayeurs à réaliser les AdR et plus globalement, à maîtriser l'ensemble du processus essais est assuré par un cursus de formation, évalué comme adapté aux besoins identifiés.

Cette étude du sujet, réalisée en partie par une tiers personne vis-à-vis de l'entreprise, nous a permis de disposer d'un regard extérieur sur nos activités d'essais et nous rassurer sur un certain nombre de points.

Toutefois, cette analyse a permis d'identifier des axes d'amélioration qui pourraient nous permettre de progresser individuellement et collectivement dans le cadre de la transition entre les phases montage et essai. Elles seront ainsi présentées et justifiées dans la prochaine partie de ce mémoire.

C. Résultats, perspectives et propositions

1. Evolutions sur la phase Essais

Les axes d'amélioration identifiés pendant l'étude présentée précédemment concernent 3 composantes :

- **Analyses de risque**

Compte tenu du délai qui sépare la réalisation de l'analyse de risque liée à l'essai et sa date effective de réalisation, il nous a semblé intéressant de soumettre aux essayeurs un outil qui leur permettrait de réaliser une analyse de risque « au plus près de l'intervention ». L'idée n'étant pas de vérifier l'ensemble des points renseignés dans le document annexé au PEE lors du passage en BPA, à savoir l'AdR formalisée, mais à l'aide d'une série de questions pour lesquelles l'essayeur est amené à se positionner, le but est d'identifier les éléments qui n'auraient pas été identifiés en amont et qui pourraient constituer une menace pour les essayeurs (et les monteurs à proximité).

[Cf. annexe n°6 : Proposition de support d'analyse de risque au-plus près de l'intervention]

- **Visites de sécurité et mesure de conformité**

« La confiance, n'exclut pas le contrôle ! ». Et j'aurais tendance à rajouter : « surtout dans le nucléaire ! ». Cela étant, la finalité de ce deuxième outil est de mettre à disposition du Pôle SRI ainsi que de l'ensemble des managers, qu'ils soient concernés par les essais ou non, une grille d'observables permettant d'évaluer si le niveau de maîtrise de l'essai sous l'angle sécurité est satisfaisant ou non. Ceci fait partie intégrante de la culture sécurité de l'AFA où même les managers des services transverses, RH, communication ou autres, doivent s'engager et s'impliquer personnellement sur le terrain. Egalement, le contenu de cette grille sera exploité par le cabinet de consulting lors de la réalisation des mesures du niveau de conformité du chantier. Jusqu'à l'été 2017, cette mesure de conformité portait essentiellement sur la phase montage du projet de réalisation. A partir de septembre 2017, cette mesure prendra en compte la phase d'essais.

- **Maîtrise de la coactivité**

Maîtriser la coactivité c'est aller bien au-delà du simple fait de se dire : « Tiens, je transmets l'information comme quoi je travaillerai tel jour à tel endroit donc c'est bon, j'ai fait ce que j'avais à faire ». Non, c'est être en mesure de pouvoir identifier le petit détail qui serait passé au travers de toutes les barrières ou lignes de défenses, tout au long du processus de préparation, planification et cadencement des séquences d'essai. Dans ce cadre, nous avons soumis pour avis aux essayeurs qu'ils s'engagent à participer aux réunions de lancement, tous les matins, dès lors qu'un essai est prévu dans la journée. Lorsque des bulles d'essais occupent un périmètre géographique étalé sur plusieurs bâtiments, il conviendra de prendre les dispositions qui s'imposent à savoir : mettre à disposition suffisamment d'essayeurs pour couvrir ce périmètre.

Les documents mentionnés précédemment ont été transmis pour avis et validation de leur contenu, courant juillet 2017, aux Directeurs et managers concernés par ce type d'activité, à l'occasion d'une réunion de restitution pilotée par SRI. Début août, nous avons reçu un retour positif de la part des « services » en charge des essais sur la bonne prise en compte des points d'amélioration.

Dans ce bilan que je dresse, quelques mois après que le Pôle SRI ait initié cette démarche avec les Lots Essais nucléaires et classiques, il me semble important de souligner le fait que depuis cet été, les Préventeurs du Pôle SRI ont été sollicités sur plusieurs problématiques de sécurité, à savoir : travaux sous ambiance thermique chaude, travaux dans des locaux ATEX, etc. Il me parait pertinent de poursuivre dans cette voie, en continuant de collaborer de la sorte. Ceci présente un enjeu double :

- Gagner du temps dans la préparation en sollicitant les collaborateurs dont la sécurité est le métier ;
- Avoir un deuxième niveau d'analyse sur les sujets sécurité.

D'autre part, les essayeurs, notamment la Direction, se sont engagés à constituer un document qui fera l'objet d'une synthèse de l'ensemble des lignes de défenses qui sont prévues dans le processus de préparation, réalisation et suivi des essais, accompagnées de quelques lignes explicatives. Ceci dans le but d'avoir une meilleure vue sur ces barrières et éventuellement en faire bénéficier les équipes. Les éléments qui seront abordés concerneront le balisage, la signalisation, les AdR, la gestion des fosses et celle de la coactivité au sens large, etc.

En outre, le Directeur Délégué à la Sécurité de l'AFA souhaiterait mettre en place une organisation qui consisterait à désigner directement au sein des Lots (services de l'AFA) chargés des Essais, des « référents sécurité ». L'idéal serait de pouvoir disposer de plusieurs agents dont le métier de base est essayeur, qui connaîtraient donc les problématiques auxquelles ils sont confrontés et en même temps, compétent en tant que Préventeur sous l'angle sécurité (et pourquoi pas environnement). Il faut savoir que cette approche est déjà suivie, à ma connaissance, autour des problématiques de radioprotection sur les CNPE. En effet, les sections techniques disposent généralement de correspondants qui participent à des réunions périodiques dans l'optique de lever les points bloquants. Pourquoi ne pas mettre en place une approche similaire au sein de l'AFA sur les problématiques sécurité et environnement ?

2. Analyse des principaux indicateurs sécurité

Réaliser une analyse de l'efficacité du système de management de la sécurité sur le chantier, sans aborder les principaux résultats sécurité, n'aurait pas été envisageable. De fait, j'ai fait le choix de vous présenter premièrement, les taux de fréquence (Tf) / gravité (Tg) et deuxièmement, le LTIR (Lost Time Incident Rate). Ce dernier étant également un indicateur relatif aux accidents avec arrêt de travail, basé sur la même approche mathématique que le Tf, mais ne disposant pas des mêmes critères de prise en compte des accidents dans le calcul.

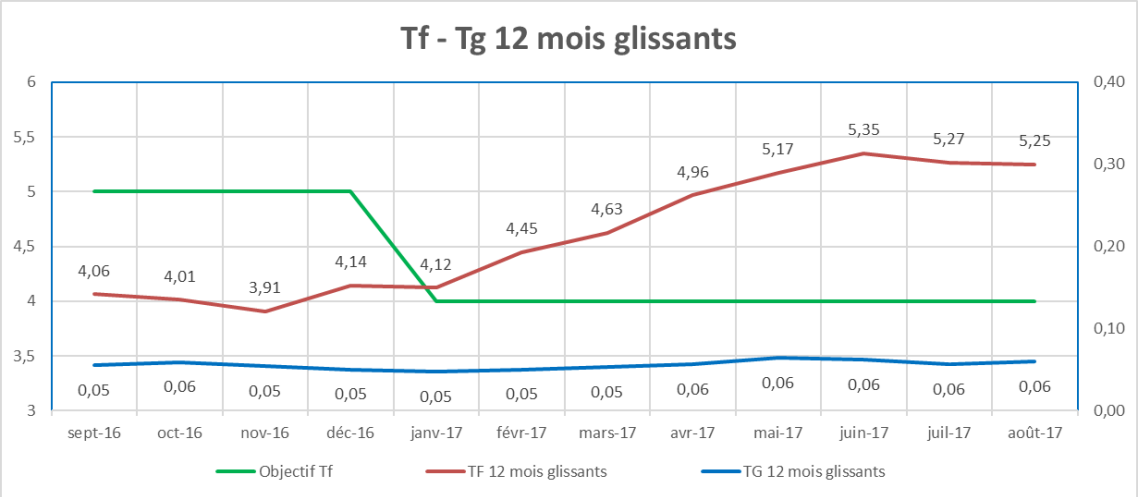
a. Taux de fréquence et de gravité

Au sein du Groupe EDF, les Ingénieurs sécurité ont tendance à mettre en avant le taux de fréquence (Tf) et le taux de gravité (Tg) dans le cadre du pilotage de la sécurité au niveau local et national.

Pour rappel, voici les règles de calcul :

Indicateur	Règle de calcul
$T_{f\ (12\ mois\ glissants)}$	$\frac{Nombre\ d'accident\ avec\ arrêt_{(dès\ 24h\ d'arrêt)} \times 1\ 000\ 000}{Nombre\ d'heures\ travaillées}$
$T_{g\ (12\ mois\ glissants)}$	$\frac{Nombre\ de\ jours\ d'arrêt_{(dès\ 24h\ d'arrêt)} \times 1\ 000}{Nombre\ d'heures\ travaillées}$

Voici la courbe représentant l'évolution du Tf et du Tg du chantier EPR, prenant en compte le périmètre EDF et prestataires :



On peut aisément s'apercevoir qu'à Tg relativement constant, la courbe de notre Tf n'a fait que croître entre janvier et juin de cette année, et cela de manière constante. Je rappelle que les valeurs obtenues prennent en compte les accidents sur 12 mois glissants : à ce titre, la valeur de 4,06 de septembre 2016 prend en compte les accidents survenus depuis octobre 2015. La courbe du Tf, compte tenu du nombre d'heures travaillées depuis janvier 2017, correspond à 28 accidents avec arrêt de travail pour les salariés EDF et prestataires. Malgré le nombre important de salariés présents quotidiennement sur le site et les difficultés inhérentes aux métiers de la construction, la tendance va dans le mauvais sens et ce n'est pas acceptable.

Toutefois, un élément est à considérer : les évènements intégrés dans ces indicateurs prennent en compte essentiellement ceux survenus de manière avérée.

Qu'en est-il des évènements qui auraient pu porter une atteinte grave à la santé ?
En l'occurrence, ce n'est pas l'objectif de ces indicateurs de mettre en exergue ces éléments. Ceci me permet de conclure que ni le Tf, ni le Tg ne doivent constituer l'essentiel des indicateurs de pilotage des processus de management de la sécurité.

Pourquoi cet indicateur reste très utilisé ?
En raison du fait qu'il soit directement lié au taux de cotisation que verse l'employeur à la caisse d'assurance maladie, via les cotisations URSSAF pour le régime général de sécurité sociale et via les cotisation IEG pour le régime spécifique aux Industries électriques et gazières.

Tf, Tg, une approche Française ?
La réponse est oui ! La règlementation impose à l'employeur de considérer un accident de travail, « *quelle qu'en soit la cause, un accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail à toute personne salariée ou travaillant, à quelque titre ou en quelque lieu que ce soit, pour un ou plusieurs employeurs ou chefs d'entreprises* ».

Tf Groupe et comparaison internationale ?
Le Groupe EDF, comme de nombreux autres d'ailleurs, ont besoin de mettre en avant un certain nombre de données statistiques ou indicateurs de performance, au plan international, permettant d'aboutir aux gains de marchés. Ceci participe au développement économique des sociétés.

Comparons ce qui est comparable !
Il existe un certain nombre d'approches pour calculer des indicateurs de performance sur le plan des accidents de travail ayant conduit à un arrêt de l'activité professionnelle. En effet, par exemple, outre-manche et outre-Atlantique, il existe deux approches différentes pour calculer des indicateurs assimilés au Tf « français ». C'est dans ce cadre, et dans un but de comparaison au plan international, que le Groupe EDF a mis en place un nouvel indicateur appelé « LTIR ».

b. Lost Time Incident Rate (LTIR)

La mise en place du nouvel indicateur nommé « LTIR [3]» et signifiant « Lost Time Incident Rate », vise à doter les entités du Groupe EDF d'un indicateur homogène indépendant de la

[3] Indicateur issu du standard 29 CFR 1904 de l'US OSHA

règlementation locale, centré sur accidents liés à l'activité professionnelle, dans le but de pouvoir se comparer avec les autres groupes internationaux et sans se substituer au taux de fréquence.

Un autre élément majeur, ayant conduit à l'adoption de cet indicateur, est le fait de pouvoir disposer d'une information sur les accidents étant directement en lien avec l'activité professionnelle. En effet, dans la norme citée en note de bas de page, un accident est considéré comme lié à l'activité professionnelle si « *le salarié, au moment où l'évènement se produit, est sous instruction de l'employeur ou si la survenance est due à des conditions dangereuses dans l'enceinte de responsabilité de l'employeur* ».

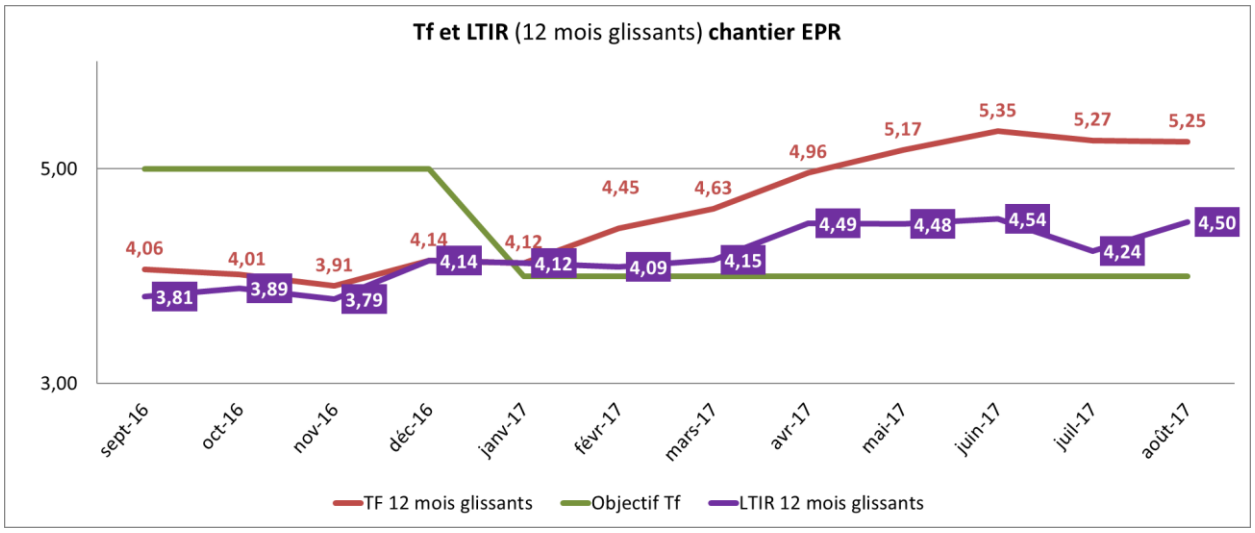
Accidents non liés à l'activité professionnelle :

- Participation volontaire à des exercices physiques ou activités récréatives ;
- Automédication non liée au travail ou intentionnellement auto-administrée ;
- Le salarié est présent en tant que membre du grand public ;
- La lésion ou la maladie est uniquement le résultat de la réalisation par le salarié de tâches personnelles non autorisées sur le site du travail en dehors des heures de travail ;
- Signes ou symptômes apparaissant au travail, mais résultant uniquement d'un évènement ou d'une exposition non liée à l'activité professionnelle, qui a eu lieu en dehors de l'environnement de travail.

Disposer d'une telle information permet également d'identifier le taux d'accident de travail qui, du point de vue de la règlementation française est lié au travail, mais qui en réalité n'est pas lié à l'activité professionnelle au sens de cette norme.

Sur le chantier de Flamanville, nous avons mené cette étude depuis janvier 2017.

Indicateur	Règle de calcul
LTIR	$\frac{Nombre\ d'accident\ avec\ arrêt_{(dès\ 24h\ d'arrêt)} \times 1\ 000\ 000}{Nombre\ d'heures\ travaillées}$



On peut observer un certain décalage entre la courbe du Tf et celle du LTIR. Quant à son interprétation, il me semble fondamental d'être prudent et conscient des limites de cet

indicateur. En effet, jusqu'à il y a encore quelques mois sur le chantier, les informations renseignées dans les recueils des faits rédigés suite aux accidents du travail ne permettaient pas de statuer de manière certaine sur le fait de prendre en compte ou non un tel accident dans ce calcul. Dorénavant, dès qu'un accident survient sur le chantier, le Pôle SRI, par l'intermédiaire de la Cellule Sécurité, convoque l'entreprise concernée et procède à une analyse des causes ayant conduit à sa survenue.

En ce qui me concerne, j'aurais tendance à interpréter cette différence entre les courbes par la mise en évidence d'un taux d'accidents du travail qui ne seraient pas en lien direct avec l'activité professionnelle mais qui résulteraient de problèmes beaucoup plus profonds. Je fais référence notamment aux composantes QVT (qualité de vie au travail) et RPS (risques psychosociaux).

En outre, pour avoir assisté à quelques-unes de ces analyses, il me semble intéressant de procéder, au plus tôt, à la mise en place d'un accompagnement des entreprises sur les processus de maintien dans l'emploi. Certaines d'entre-elles ont d'ailleurs manifesté leur intérêt.

c. *Un nouvel indicateur ?*

En conclusion de la courte analyse que je vous ai proposée ci-avant, je souhaite faire part au Pôle SRI, le fait que je ne considère pas comme intéressant pour le chantier de piloter la sécurité avec comme indicateur phare, le Tf. Comme je l'ai écrit précédemment, celui-ci reflète les accidents qui sont survenus sur le chantier mais ne traduit en aucun cas les évènements sécurité qui auraient pu porter atteinte à la structure organisationnelle de l'AFA et à l'enjeu industriel que le chantier représente.

Par conséquent, je propose de construire un indicateur qui permette d'identifier ces évènements « majeurs » et par construction, qui traduira la probabilité d'un accident grave ou majeur susceptible de survenir sur ce chantier. Dans ce cadre, l'approche de la pyramide de Bird semble pertinente. Piloter les évènements sécurité à haut potentiel présente à mes yeux un enjeu considérable pour le projet « pilote » du nouveau nucléaire en France.

3. Autres propositions d'amélioration

a. *Traitement des précurseurs « sécurité »*

Après avoir déployé l'approche de caractérisation des évènements/données sécurité avec la matrice (gravité/proba), on peut maintenant aller plus loin en homogénéisant les thématiques « sécurité » permettant de définir leur(s) typologie(s) : EPI, travaux sur échafaudages, utilisation de produits chimiques, etc. L'AFA est maintenant capable d'identifier les évènements à haut potentiels et c'est une bonne chose. Je pense qu'il est maintenant opportun de faire évoluer cette approche d'identification des évènements sécurité sur trois aspects :

- Le premier consistant à mettre en place un nouvel indicateur de pilotage basé exclusivement autour des évènements à haut potentiel (proposition faite précédemment) ;
- Homogénéiser les thématiques sécurité dans le but de pouvoir croiser les données qui sont remontées au Pôle SRI via les différentes bases de données ;
- Développer un outil de traitement de données automatisé : il aurait pour objet de traiter les données sécurité sur une période définie. L'idée que j'en ai est qu'il permettrait de

mettre en perspective l'ensemble des thématiques sécurité « standardisées » avec une vue sur plusieurs semaines. Le but n'étant pas d'orienter les actions à déployer, mais de les justifier en confirmant qu'elles ont du sens.

L'ensemble des propositions faites pour la composante Sécurité sont, semble-t-il, transposables pour la composante Environnement.

b. Traitement managérial des évènements sécurité et environnement

Dans la continuité de mes écrits, j'estime nécessaire d'ouvrir la démarche engagée sur le plan de la sécurité à celle de l'environnement.

C'est d'ailleurs dans cette optique qu'il est prévu de réviser la note qui cadre le traitement managérial des écarts et dans laquelle le Pôle SRI a intégré l'approche matricielle ainsi que le logigramme qui définit le processus à suivre.

En effet, on peut tout à fait imaginer que des évènements « environnement » peuvent être considérés comme majeurs pour la maîtrise d'ouvrage. Par exemple, nous pouvons envisager quelles seraient les répercutions médiatiques notamment, qui pourraient suivre une pollution accidentelle du sol, de l'eau ou de l'air ou une mauvaise gestion des déchets en provenance du chantier EPR. Donc penser que les évènements à haut potentiel ne concernent que la sécurité est une erreur en soit.

Je vous propose, ci-après, la version à l'état de projet de la nouvelle matrice de caractérisation des évènements sécurité, dont la composante Environnement a été intégrée :

MATRICE DE CARACTERISATION DES EVENNEMENTS

CONSEQUENCE DE L'ECART (réelle ou potentielle)	SECURITE	Très peu probable	Peu probable	Possible	Probable	Très probable	ENVIRONNEMENT	CONSEQUENCE DE L'ECART (réelle ou potentielle)
	Accidents mortels Etat de santé en phase terminale Dommages ou pertes de capacité physique physique et/ou psychique sur le long terme Explosion ou incendie majeurs / Fuite de gaz-vapeur (toxique) conséquente				A	A	Impact irreversible sur le milieu (eau, air sol) ou la faune et/ou la flore. Impact sanitaire à l'exterieur du site. Impact médiatique au niveau national. ESE Evennement Significatif l'Environnement (Cf. DI100)	
	Invalidité permanente Effets significatifs à long terme sur la santé Incendie mineur / Fuite de gaz-vapeur (toxique) mineure				A		Impact reversible à long terme sur le milieu (eau, air sol) ou la faune et/ou la flore. Impact sonore, olfactif ou visuel à l'exterieur du site. Impact médiatique au niveau local EIE Evennement Interessant l'Evironnement (Cf.DI100)	
	Accident avec arrêt (autres niveaux de gravité) Problème de santé nécessitant un arrêt de travail / douleur significative			B			Impact réversible à moyen terme sur le milieu (eau, air sol) ou la faune et/ou la flore. Nettoyage et évacuation de déchets > 100 L Non respect d'une autorisation de rejet/ absence d'autorisation.	
	Traitement médical Soins requis en physiothérapie ou conseils, douleur modérée (pas d'arrêt de travail) Dommages ou pertes locales à court terme Incendie mineur / sortie composant non toxique		C				Impact réversible à court terme sur le milieu ne necessitant pas d'intervention exterieure au site. Nettoyage et évacuation de déchets < 100 L	
	Premiers soins (petites coupures) Problème de santé mineur, légère douleur (pas d'arrêt de travail)	D					Impact limité sur le milieu. Nettoyage et évacuation de déchets < 10 kg ou 25L	

PROBABILITÉ DE CONSÉQUENCE
(tenant compte des moyens de prévention/protection)

c. *Standards sécurité*

A propos du standard sécurité du chantier EPR, il est prévu d'intégrer la composante « environnement ». Le deuxième indice du standard devrait voir le jour début septembre 2017.

Je pense qu'il serait intéressant de profiter de cette opportunité pour accompagner le déploiement de ce standard « nouvelle version ». L'accompagnement devrait porter sur l'aspect communication, autour de son contenu mais pas exclusivement.

En effet, si le principal objectif est que les compagnons respectent les règles, il me semble essentiel que les limites qui ont été définies soient considérées comme acceptables. Sauf que pour qu'elles puissent l'être, je pense qu'il faut a minima comprendre pourquoi elles ont été définies ainsi et qu'à ce jour, nous sommes loin de ce stade. Et ce n'est qu'à partir de ce moment précis, que l'on pourra travailler sur la culture sécurité-environnement.

Aujourd'hui, j'ai la conviction que la **communication** est la composante principale qui permettra d'aboutir vers un progrès individuel et collectif. C'est le levier, voire le catalyseur, sur lequel nous devons agir en priorité pour accompagner les démarches engagées.

Je terminerai cette partie par une phrase qui se veut pragmatique :

Avant d'apprendre à courir, nous apprenons à marcher.

Conclusion

J'ai eu l'opportunité de réaliser mes deux années d'alternance en Master Prévention des risques et nuisances technologiques au sein du Groupe EDF. La première année, en étant rattaché au centre d'ingénierie qui est chargé de la conception des réacteurs nucléaires de technologie EPR, le Centre national d'équipement nucléaire (CNEN), et la deuxième, en étant détaché au sein de l'entité d'EDF chargée de la maîtrise d'œuvre du Projet de construction de l'EPR de Flamanville, l'Aménagement Flamanville 3 (AFA).

Sur l'un des plus importants projets de construction d'Europe, la sécurité au travail y est définie comme un enjeu majeur, en tant que levier permettant d'atteindre un bon niveau de performance en termes de coût et de délai. C'est le Pôle Sécurité-Radioprotection-Incendie qui est chargé du déploiement du processus de management santé-sécurité pour le compte de l'AFA, pôle auquel j'étais détaché.

Dans ce mémoire, j'ai réalisé une analyse critique de la manière dont la sécurité est managée au sein de l'entité AFA. Ceci dans le but de répondre à une problématique d'actualité à savoir, « *Comment maximiser le niveau de maîtrise sécurité, jusqu'à terminaison des activités de construction de l'EPR de Flamanville ?* ». Cette problématique structurante dans ce processus de management, amène l'entité d'EDF à devoir trouver des réponses dans le but de terminer la phase réalisation du projet en s'assurant de maîtriser :

- la transition entre les phases montage et essai,
- l'impact médiatique qui pourrait compromettre les projets de renouvellement du parc nucléaire français notamment,
- les coûts inhérents à la fin des opérations de montage ainsi que ceux liés aux majorations susceptibles de voir le jour suite à un évènement humain ou industriel majeur,
- les délais prévus dans les plannings de réalisation du projet.

En conséquence, l'AFA doit disposer d'un nombre de lignes de défense suffisantes, en garantissant leur robustesse et leur indépendance. A mon niveau, j'ai proposé un certain nombre de pistes d'amélioration permettant de renforcer ces parades, vis-à-vis des risques présents sur le chantier. Ce travail est le fruit d'une sensibilité qui m'est propre et d'une réflexion enrichie par les nombreuses interactions qu'il existe entre les acteurs de ce projet.

Enfin, je suis confiant sur le fait que les principales problématiques du chantier sont connues par la Direction et qu'en conséquence, les actions engagées sont les bonnes. Il est temps maintenant de poursuite le travail de fond sur les activités relatives à la transition montage-essai, et de retravailler les autres sujets sécurité non plus sur le fond mais sur la forme. Cet axe est je pense, le vecteur de réussite permettant à la maîtrise d'ouvrage (DPFA3), ainsi qu'à la maîtrise d'œuvre (AFA), d'arriver à terminaison des activités de réalisation, en sécurité.

Bibliographie

Documents internes :

- EDF l'essentiel. 2016.
- Organigramme DIPNN. 2015.
- Organisation et Activités de la DPFA3. 2017.
- Politique santé au travail. EDF SA. 2009.
- Politique santé-sécurité au travail. DIPNN. 2015.
- Politique santé-sécurité au travail. DPFA3. 2017.
- Documents de REX en provenance des EPR de Taïshan et Olkiluoto.

Références règlementaires :

- Code du Travail.
- Code de la Sécurité Sociale.

Sites internet consultés :

- EDF : [*www.edf.fr*]
- Légifrance : [*www.legifrance.gouv.fr*]
- INRS : [*www.inrs.fr*]
- Publication de Stéphane MICHEL sur LinkedIn : « Pourquoi "sanctionner une erreur" n'a aucun sens ? » : [*https://fr.linkedin.com/pulse/pourquoi-sanctionner-une-erreur-na-aucun-sens-st%C3%A9phane-michel*]

Etudes

- BST & Mercer, 2011 ; Statistiques Assurance maladie France
- ICSI. (2017). La culture sécurité – Comprendre pour agir, Thématique Culture de sécurité. N°2017-01, Disponible sur : [*www.icsi-eu.org*]

Annexes

Liste des annexes

Annexe n°1 *: Principales évolutions technologiques de l'EPR.....39*

Annexe n°2 *: Etat d'avancement du Projet EPR.....40*

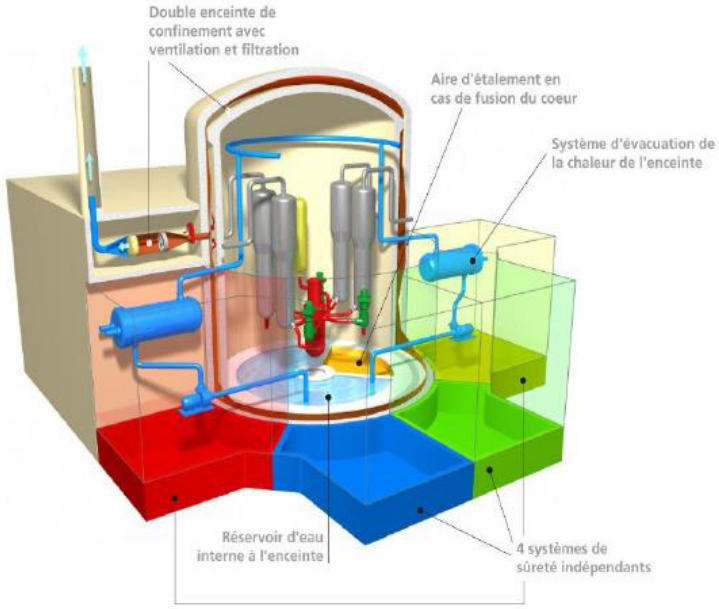
Annexe n°3 *: Principes fondamentaux du management de la sécurité à la DIPNN 41*

Annexe n°4 *: Logigramme relatif au processus de traitement des évènements sécurité.....42*

Annexe n°5 *: Le standard sécurité 43*

Annexe n°6 *: Proposition de support d'analyse de risque au-plus près de l'intervention 44*

Annexe n°1 : Principales évolutions technologiques de l'EPR



LA SÛRETE RENFORCÉE

Des objectifs de sûreté renforcés dès la conception :

- diminuer le nombre d'incidents
- réduire le risque de fusion du cœur
- limiter les rejets au cas où un accident devait survenir.

Conçu pour respecter ce haut niveau d'exigence, **l'EPR intègre des évolutions par rapport aux réacteurs de technologie précédente.**



COQUE AVION

Une coque en béton armé recouvre les bâtiments les plus sensibles de l'EPR de Flamanville : bâtiment réacteur, bâtiment combustible, salle de commande... Elle constitue une protection très efficace contre les agressions externes.



4 SYSTÈMES DE SAUVEGARDE INDÉPENDANTS

Objectif : diviser par 10 de la probabilité de fusion du cœur. Ils assurent chacun, indépendamment les uns des autres, 100% des fonctions de sûreté essentielles.



RÉCUPÉRATEUR DE CORIUM

Objectif : recueillir le combustible fondu, le refroidir et limiter les rejets en cas d'accident

Annexe n°2 : Etat d'avancement du Projet EPR

Avancement du chantier au 31 mars 2017

- Achèvement du génie civil principal
- Atteinte le 15 mars 2016 du premier jalon de la nouvelle feuille de route du projet, avec la finalisation des montages mécaniques du circuit primaire principal ayant permis l'installation et l'assemblage des gros composants (les quatre générateurs de vapeur, la cuve, le pressuriseur et les pompes primaires)
- Prise en main de la salle de commande par les équipes d'exploitation
- Avancement des montages électromécaniques supérieur à 80 %
- Lancement des essais élémentaires (station de pompage, bâtiment combustible, groupe turbo-alternateur…)

Feuille de route du projet Flamanville 3, établie en septembre 2015 :

- Coût du projet fixé à 10,5(1) Mds€$_{2015}$
- Chargement du combustible et démarrage du réacteur prévus fin 2018
- *Ramp up* 2019 : couplage au réseau au 2ème trimestre puis 100 % puissance au 4ème trimestre

Principales étapes en 2017

- Démarrage des essais d'ensemble le 15 mars 2017 en parallèle de la finalisation des montages mécaniques
- Avis de l'ASN(2) sur les résultats du programme d'essai visant à justifier de l'aptitude au service du couvercle et du fond de la cuve de l'EPR : projet d'avis par l'ASN publié en juin 2017, consultation du public jusqu'en septembre et également consultation du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques, avec un avis final à l'issue de ces consultations en octobre 2017(3)

1 EPR de 1650 MW en construction



Annexe n°3 : Principes fondamentaux du management de la sécurité à la DIPNN

1

Chaque Entité (Unités, Directions de Projet et DIPNN) dispose d'un comité décisionnel présidé par le Directeur de l'Entité ou son délégataire direct.

2

Chaque manager a un objectif sécurité formalisée.

3

Chaque équipe dispose d'un plan d'actions sécurité. Chaque Entité dispose d'un plan d'actions sécurité intégrant un volet prestataires.

4

Un nombre de VHS et Visites de sécurité est intégré aux objectifs des managers.

5

Chaque manager est formé aux enjeux et au management de la sécurité et aux pratiques de son domaine en matière de sécurité.

6

En cas d'accident avec arrêt ou d'événement potentiellement grave relatif à un risque « critique », une analyse de deuxième niveau est présentée par le responsable de l'équipe au Directeur de l'Entité, ou à son délégataire direct, dans un délai court, l'objectif est de 15 jours. Le responsable du domaine sécurité de la DIPNN est convié à ces analyses.

7

La sécurité est abordée en premier point lors de chaque visite de Direction sur le terrain.

8

Chaque réunion commence par un message sécurité (le « rituel sécurité »).

9

Le management connaît les règles vitales de l'entité, les respecte et les fait appliquer par tous et pour toutes nos activités

10

Chaque Entité dispose d'un plan de communication sécurité.

11

L'application des principes fondamentaux du management de la sécurité entre dans le programme d'audits internes de l'Entité.

12

La détection et le traitement des événements, écarts sécurité et situations à risque sont pilotés par le management au sein des Entités. Leur traitement fait l'objet d'un suivi.

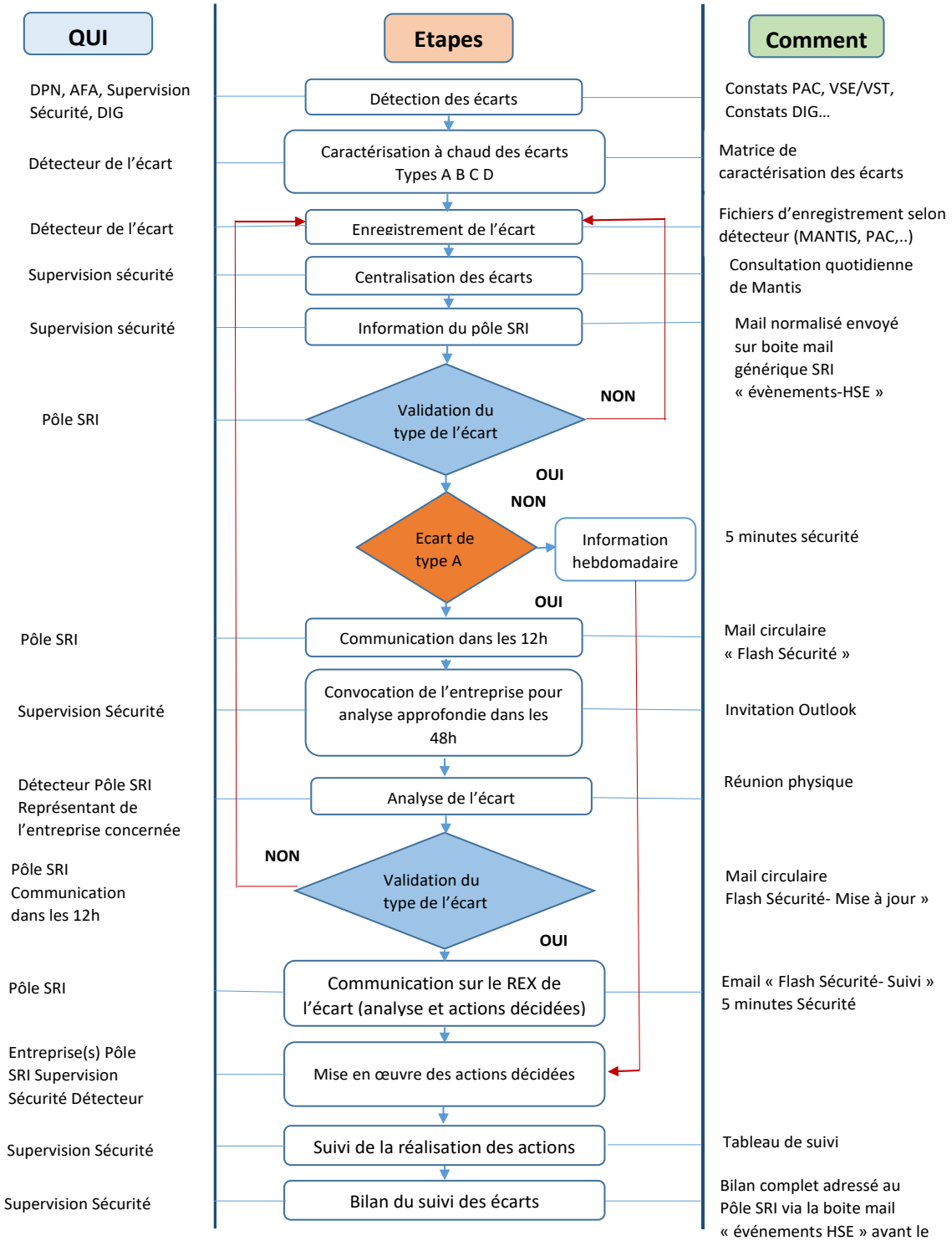
13

Prise en compte de la sécurité à la conception et en phase de réalisation, pour une amélioration continue. La prise en compte de la démarche de sécurité à la conception des interventions est effective dans les Entités. Le REX et les remontées de terrain alimentent cette démarche.

AUTRES PRATIQUES DU MANAGEMENT DE LA SÉCURITÉ :

- **Evaluation des risques (Document Unique)**
- **Habilitation/Formation/Compétences**
- **Accueil sécurité**

Annexe n°4 : Logigramme relatif au processus de traitement des évènements sécurité



Annexe n°5 : Le standard sécurité



LES GRANDS PRINCIPES

Le standard sécurité
respecter les règles, un fondamental sur le chantier

Tous les écarts constatés sur le chantier, mettant en péril la sécurité d'une personne et de son environnement, sont désormais répertoriés au sein d'un nouveau standard sécurité. Véritable règlement intérieur des attendus en terme de sécurité, il inclut la typologie des risques sur les activités et les sanctions attribuées selon la gravité des écarts constatés.

Ils sont sanctionnés sous 4 formes avec une progressivité (premier écart, deuxième, troisième...) adaptée à la gravité et la récurrence des écarts aux règles de sécurité constatés sur le chantier. Les sanctions vont du simple avertissement à l'exclusion définitive du site.

1ère fois — Avertissement
2ème fois — Re-sensibilisation (Accueil sécurité)
3ème fois — Exclusion temporaire de l'acteur (3j) ou action à vertu pédagogique
4ème fois — Exclusion définitive de l'acteur + Exclusion temporaire de son manager (avec convocation de la direction de l'entreprise)

Ce standard sécurité, dont vous découvrirez les modalités via ce support, entre en vigueur dès le début du mois de janvier 2017. Ce support est le vôtre, je vous invite à le garder sur vous en permanence et à en faire bon usage pour vous aussi contribuer à l'atteinte de notre objectif prioritaire : la sécurité de tous !

Pierre-Yves Gilliot,
Directeur Délégué Sécurité

Vous constatez une situation dangereuse ?

Informez immédiatement le pôle Sécurité Radioprotection Incendie de l'Aménagement :
02 33 97 11 65 / 02 33 78 59 84

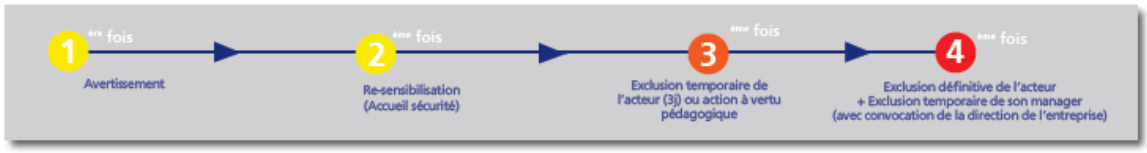
EDF
22-30, avenue de Wagram
75382 Paris cedex 08
www.edf.fr

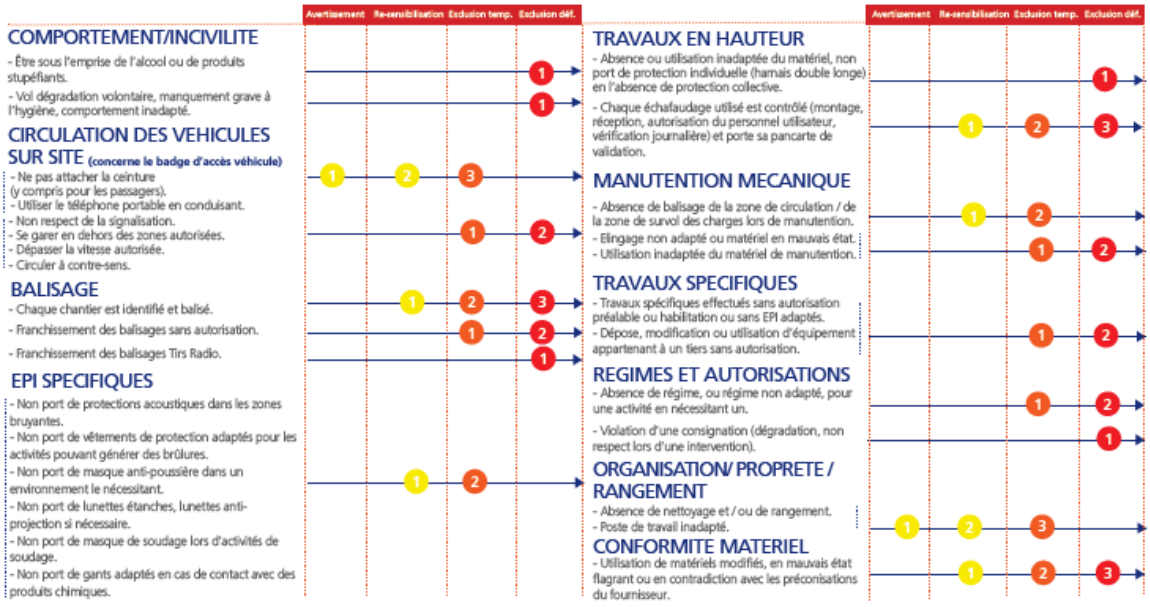
Directeur de publication : Bertrand Michoud
Rédacteur en chef : Mathieu Cheret
Réalisation : Jill Born, Laura Vlemincks et Emilie Thobie
Crédits photo : © EDF Médiathèque - Alexis MORIN / Antoine SOUBIGOU / Mission Communication CHEN - EDF Flamanville 3

EDF

Le standard sécurité
respecter les règles, un fondamental sur le chantier

Le standard sécurité





Annexe n°6 : Proposition de support d'analyse de risque au-plus près de l'intervention

VISITE SECURITE - ZONE EN COURS D'ESSAI		
Visite du : __/__/__ à __h__ **Bâtiment :** _____ **Section Essai :** _____		
Essais concerné :	_____	
1- Les essayeurs connaissent les risques principaux de l'essai en cours *(Discussion ouverte avec les essayeurs présents au moment de la visite. A valider après examen de l'analyse de risques)*	O	N
2- L'analyse de risque (ADR) est disponible sur place *(Document papier ou sur tablette facilement accessible)*	O	N
3- L'analyse des risques au plus près a été réalisée. *(Cette analyse est tracée sur l'ADR- Questions-clés renseignées, parades associées aux risques identifiés)*	O	N
- L'essai (ou une partie des organes ou équipements concernés) se déroule-t'il dans une zone de passage fréquentée?	O	N
- L'essai (ou une partie des organes ou équipements concernés) se trouve-t'il en situation de coactivité immédiate avec d'autres intervenants ?	O	N
- Les essayeurs sont-ils soumis à une ambiance physique hostile ?	O	N
- L'essai se réalise-t'il dans des conditions particulières différentes des conditions prévues ou habituelles ?	O	N
- Des moyens de secours complémentaires sont-ils nécessaires ?	O	N
- Autres risques ? *Si oui, lesquels ? :*	O	N
4- Les parades ont bien été mises en places *(Vérifier point par point la présence et la conformité des parades mises en place par rapport aux parades décrites dans l'ADR)*	O	N
5- Le chargé d'essai (ou son représentant) a participé à la réunion de coordination quotidienne *(Cette réunion sert à coordonner toutes les activités du jour entre les différents intervenants. Demander les dispositions particulières prises lors de cette réunion le jour de la visite et vérifier qu'elles ont bien été prises en compte)*	O	N
6- Les Equipements de Protection Individuelle (EPI) spécifiques suivant sont bien portés (si requis)		
- Protection faciale	O	N
- Protection auditive	O	N
- Masque respiratoire/ARI	O	N
- Gants adaptés	O	N
- Harnais	O	N
- Oxygénomètre	O	N
- Autre : _____	O	N
7- Les moyens de secours spécifiques suivant sont en place (si requis)		
- Extincteur	O	N
- Lave œil/Douche de sécurité	O	N
- Kit anti pollution	O	N
- Kit de secours électrique	O	N
- Moyen de communication	O	N
- Autre : _____	O	N

Vérifier à minima que les EPI et les moyens de secours sont disponibles à proximité immédiate du lieu d'utilisation et en bon état d'usage. Demander aux utilisateurs s'ils ont été formés et autorisés au port de ces équipements)

Conclusion de la visite :
(Impression générale, commentaires, évaluation globale, bonnes pratiques à mettre en avant, actions correctives à engager,...)

Table des matières

Remerciements 3

Sommaire 4

Introduction 5

I. Du groupe EDF à l'Aménagement Flamanville 3 6

A. Les activités d'EDF 6

B. EDF S.A. 7

1. Historique 7
2. Une organisation bien définie 7
3. Le mix énergétique 8

C. La DIPNN 9

D. L'Aménagement Flamanville 3 9

1. Positionnement au sein de la Direction de Projet Flamanville 3 9
2. Ses missions 10
3. Le Pôle Sécurité Radioprotection Incendie 11

II. Manager la sécurité sur le chantier Flamanville 3 12

A. Données d'entrée : éléments de contexte 12

1. Politique santé-sécurité d'EDF 12
2. Politique santé-sécurité déclinée au sein de la DIPNN et de la DPFA3 13
3. Culture sécurité et gestion des signaux faibles 14
4. Contexte règlementaire et gestion de la sous-traitance 15
   a. Rôle d'architecte-ensemblier et impacts sur la sécurité 15
   b. Le CSPS-Réalisation et la « supervision » sécurité 16
5. Pourquoi avoir choisi ce sujet et quels en sont les enjeux ? 17

B. Les quatre piliers 18

1. Traitement des données sécurité 18
2. Note de traitement des écarts : une nouvelle approche 19
3. Approche coercitive : le standard sécurité 21
   a. Les sanctions 21
   b. Erreur ou faute ? 22
4. Essais de mise en service 23

a. Notions fondamentales 24
b. Passage de l'état « montage » à « Fonctionnement pour essais », en sécurité 25
c. Evaluation du niveau de maîtrise sécurité pendant les essais 27

C. Résultats, perspectives et propositions 28

1. Evolutions sur la phase Essais 28
2. Analyse des principaux indicateurs sécurité 30
   a. Taux de fréquence et de gravité 30
   b. Lost Time Incident Rate (LTIR) 31
   c. Un nouvel indicateur ? 33
3. Autres propositions d'amélioration 33
   a. Traitement des précurseurs « sécurité » 33
   b. Traitement managérial des évènements sécurité et environnement 34
   c. Standards sécurité 35

Conclusion *36*

Bibliographie *37*

Annexes *38*

Annexe n°1 : Principales évolutions technologiques de l'EPR 39
Annexe n°2 : Etat d'avancement du Projet EPR 40
Annexe n°3 : Principes fondamentaux du management de la sécurité à la DIPNN 41
Annexe n°4 : Logigramme relatif au processus de traitement des évènements sécurité 42
Annexe n°5 : Le standard sécurité 43
Annexe n°6 : Proposition de support d'analyse de risque au-plus près de l'intervention 44

Table des matières *45*

Liste des acronymes *47*

Glossaire *47*

Résumé *48*

Abstract *48*

Mots clefs *48*

Liste des acronymes

AdR	**A**nalyse **d**e **r**isques
AFA	**A**ménagement **Fla**manville 3
BPA	**B**on **p**our **a**ction
CHSCT	**C**omité d'**h**ygiène, de **s**écurité et des **c**onditions de **t**ravail
CNEN	**C**entre **n**ational d'**é**quipement **n**ucléaire
CNPE	**C**entre **n**ucléaire de **p**roduction d'**é**lectricité
CSPS-C	**C**oordonnateur en matière de **s**écurité et de **p**rotection de la **s**anté en phase **c**onception
CSPS-R	**C**oordonnateur en matière de **s**écurité et de **p**rotection de la **s**anté en phase **r**éalisation
DIPNN	**D**irection **I**ngénierie et **P**rojets **N**ouveau **N**ucléaire
DPFA3	**D**irection de **P**rojet **Fla**manville **3**
EDF	**E**lectricité **d**e **F**rance
EPI	**E**quipement de **p**rotection **i**ndividuel
EPR	**E**volutionary **P**ressurised water **R**eactor
HPC	**H**inkley **P**oint **C**
ICSI	**I**nstitut pour une **c**ulture de **s**écurité **i**ndustrielle
INRS	**I**nstitut **n**ational de **r**echerche et de **s**écurité
KWh	**K**ilo**w**att**h**eure
LTIR	**L**ost **T**ime **I**ncident **R**ate
MOA	**M**aîtrise d'**o**uvr**a**ge
MOE	**M**aîtrise d'**œ**uvre
PCD	**P**lanification **C**oordination **D**émarrage
PEE	**P**rocédure d'**e**xécution des **e**ssais
PJB	**P**ré **J**ob **B**riefing
REP	**R**éacteur à **e**au **p**ressurisée
REX	**R**etour d'**ex**périence
RPP	**R**ecueil de **p**rescriptions au **p**ersonnel
RTE	**R**éseau de **t**ransport d'**é**lectricité
SEPTEN	**S**ervice **E**tudes et **P**rojets **T**hermiques **e**t **N**ucléaires
SRI	**S**écurité **R**adioprotection **I**ncendie
SST	**S**anté-**s**écurité au **t**ravail
Tf	**T**aux de **f**réquence
Tg	**T**aux de **g**ravité
TWh	**T**éra**w**att**h**eure

Glossaire

Maîtrise d'œuvre	C'est la personne physique ou morale, publique ou privée qui est chargée par la maîtrise d'ouvrage afin d'assurer la réalisation d'un projet (de construction pour celui de l'EPR).
Maîtrise d'ouvrage	C'est le donneur d'ordre pour lequel le produit fini sera construit ou réalisé.

Résumé

Le projet de Construction du réacteur EPR de Flamanville arrive dans une phase importante pour le Groupe EDF, celle qui concerne la transition entre les activités de montage qui tendent à se terminer et les essais de mise en service qui s'intensifient de jour en jour. Dans ce cadre, la sécurité est une composante qui occupe une place stratégique dans ce Projet, en ce sens où elle contribue notamment à la maîtrise des coûts et des délais.

L'objectif de ce rapport est de proposer une analyse des quatre piliers qui conditionnent la manière dont la sécurité est managée sur ce chantier. Autour de ceux-là, il sera proposé des axes d'amélioration permettant de renforcer les lignes de défense déjà présentes, afin de maximiser les performances dans ce domaine.

Abstract

The project of construction of the EPR reactor in Flamanville is in an important phase for the EDF Group, which concerns the transition between the assembly activities that are coming to the end and tests which are intensifying from day to day. In this context, security is a component that plays a strategic role in this project, which contributes in particular to the control of costs and delays.

The objective of this report is to propose an analysis of the four pillars which determine the way safety is managed on this site. Around these, it will be proposed areas of improvement to strengthen the lines of defence already present, in order to maximize performance in this field.

Mots clefs

Culture sécurité, Management sécurité au travail, Mise en service, EPR, Flamanville, Construction, Centrale nucléaire, EDF.