



HAL
open science

Comment améliorer et pérenniser la sécurité et la radioprotection chez NUVIA Support sur le CNPE Cruas-Meysse

Brice Montoro

► **To cite this version:**

Brice Montoro. Comment améliorer et pérenniser la sécurité et la radioprotection chez NUVIA Support sur le CNPE Cruas-Meysse. Santé. 2017. dumas-01614252

HAL Id: dumas-01614252

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01614252>

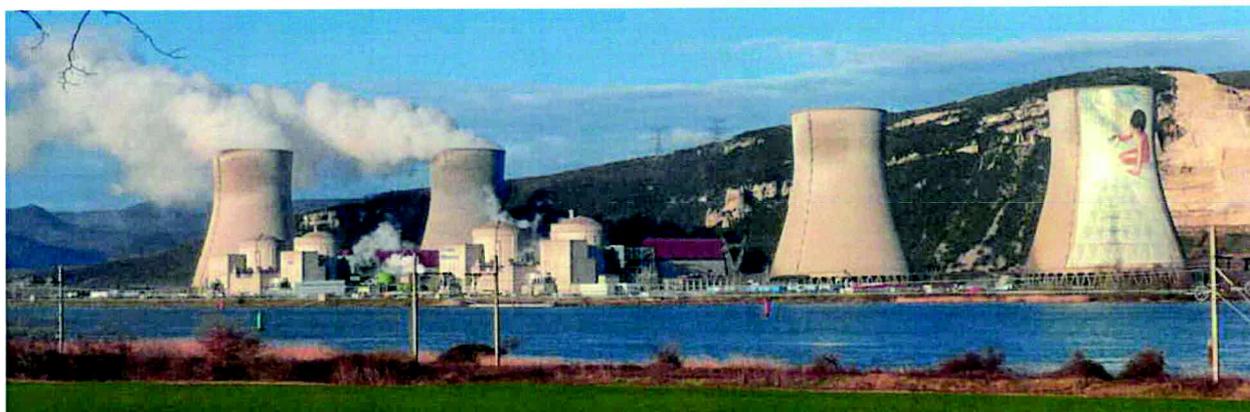
Submitted on 10 Oct 2017

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.

Mémoire d'alternance en entreprise
 2^{ème} Année de Master PRNT
 Année 2016 / 2017

**Comment améliorer et pérenniser la sécurité et la
 radioprotection chez NUVIA Support sur le CNPE Cruas-
 Meysse**



Entreprise d'accueil : NUVIA Support sur le CNPE Cruas-
 Meysse

Alternant :
 Tuteur Entreprise :
 Tuteur Universitaire :

Brice MONTORO
 Simon CLEMENT
 Jacques TAXY

		Nom	Date	Visa
Rédacteur	Alternant	Brice MONTORO	17/08/17	
Approbateur	Tuteur entreprise	Simon CLEMENT	17/08/17	

Remerciements

Tout d'abord, je remercie la Direction de NUVIA Support, notamment Monsieur Cédric BEAUVIEUX, Directeur Opérationnel, qui m'a permis de réaliser mon alternance d'une durée de deux ans sur le CNPE de Cruas-Meysses.

Ensuite, je tiens à remercier tout particulièrement mon tuteur entreprise Monsieur Simon CLEMENT, Chef de Projet, pour m'avoir suivi, accompagné et pour m'avoir donné sa confiance tout au long de ces deux années d'alternance.

Je remercie également M. CHARTIER, ancien Responsable Qualité Radioprotection Sécurité Environnement et Personne Compétente en Radioprotection du site avec qui j'ai travaillé durant ma première année d'alternance, avant qu'il change de fonction. Je n'oublie pas le nouveau Responsable du Pôle Sécurité et Performance, M. VERGUET, M. ALEXANDRE Responsable d'Exploitation du site, et l'ensemble du personnel encadrant pour leur accueil, pour mon intégration dans les équipes, pour leur accessibilité, leur disponibilité, leur dynamisme, leur soutien et leur aide pour le bon déroulement de mes missions durant ces deux années d'alternance dans l'entreprise.

Enfin, je remercie Monsieur Jacques TAXY, tuteur universitaire qui m'a suivi, accompagné, et qui m'a donné de précieux conseils pour la rédaction de mon Mémoire.

Sommaire

Remerciements	2
Lexique et définition	4
Introduction	5
I. Présentation de l'Entreprise	6
1) Le groupe NUVIA.....	6
2) NUVIA Support sur la CNPE Cruas-Meysses	7
a) Domaines d'intervention	7
b) Activités sur le CNPE Cruas-Meysses.....	7
c) Les contrats reliant NUVIA Support et EDF.....	8
II. Comment améliorer et pérenniser la sécurité ?	9
1) La lecture des chiffres de la sécurité.....	9
a) Informations générales	9
b) Informations détaillées.....	11
2) L'analyse des causes probables des incidents	15
a) Le principe de la méthode Ishikawa	15
b) L'analyse de la problématique	16
3) Les solutions proposées pour améliorer et pérenniser la sécurité	23
III. Comment améliorer et pérenniser la radioprotection ?	27
1) Base de radioprotection et contexte	27
2) La lecture des chiffres de la radioprotection	29
3) L'analyse des causes probables des contaminations.....	31
4) Les solutions proposées pour améliorer et pérenniser la radioprotection	34
a) Le principe de la roue de Deming	34
b) Les solutions proposées.....	35
IV. Conclusion	37
Bibliographie	38
Annexes	39

Lexique et définition

Accident	Événement imprévisible caractérisé par une action violente et soudaine d'une cause extérieure provoquant des lésions
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire
BAN	Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires
BK	Bâtiment Combustible
BR	Bâtiment Réacteur
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CDD	Contrat à Durée Déterminée
CDI	Contrat à Durée Indéterminée
CHSCT	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
CMR	Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique
CNPE	Centre Nucléaire de Production d'Électricité
CTF	Traitement acide de l'eau de circulation
EDF	Électricité De France
EPC	Équipement de Protection Collectif
EPI	Équipement de Protection Individuel
FIDAA	Fiche Individuelle de Demande d'Autorisation d'Accès
FME	Foreign Matériel Exclusion pour les problématiques qui concernent les corps migrants dans les différents circuits
HNSU	Hors NUVIA Support
INRS	Institut National de la Recherche et de la Sécurité
PCR	Personne Compétente en Radioprotection
PEI	Prévision d'Equipe Intervante
Presqu'ac- cident	Événement inattendu et soudain n'entraînant aucun dommage. Événement imprévisible ne provoquant pas de dommage corporel, mais seulement des dégâts matériels.
PREVAIR	PRÉvention Analyses Intervention sous Rayonnement
QRSE	Qualité Radioprotection Sécurité Environnement
R&D	Recherche et Développement
RH	Ressources Humaines
RTR	Régime de Travail Radiologique
SDM	Salle Des Machines
TeA	Tranche en Arrêt
TeM	Tranche en Marche

Introduction

Étant passionné depuis longtemps par la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement, j'ai depuis le baccalauréat voulu orienter mes études dans ces domaines. J'ai commencé par un DUT Hygiène Sécurité Environnement avant de vouloir me spécialiser en radioprotection avec la licence professionnelle Techniques Nucléaires et RadioProtection. J'ai terminé cette licence par cinq mois de stage chez NUVIA Support qui est un sous-traitant d'EDF spécialisé dans la logistique nucléaire.

Durant ce stage de fin de licence, j'ai découvert le Master Prévention des Risques et Nuisances Technologiques. Ce Master semblait être la suite logique après mon DUT et ma Licence.

Le stage s'étant bien passé dans l'entreprise, j'ai décroché une alternance de deux ans chez NUVIA Support pour être alternant prévention des risques.

Durant cette deuxième année d'alternance, j'ai eu trois grandes problématiques à traiter : le travailleur isolé, la création d'un outil simplifié pour faire des calculs de radioprotection, et la création ou la mise à jour des analyses de risques de l'entreprise pour des activités particulières. Je ne développerai pas ces problématiques dans ce mémoire.

Ce mémoire vous présente NUVIA Support, société dans laquelle j'ai évolué. Les différentes branches seront également présentées, du Groupe VINCI jusqu'à NUVIA Support. Il sera aussi mis en évidence la diversité des domaines d'intervention de NUVIA Support sur le CNPE de Cruas-Meysses.

Ensuite, le mémoire sera divisé en deux parties, une traitera la sécurité que l'on dira classique et l'autre la radioprotection. Pour chacune des parties, je vais analyser les chiffres de l'entreprise qui concernent la sécurité et la radioprotection. Après cette étape, je vais chercher les causes profondes qui impactent ces domaines, en utilisant deux techniques d'analyses différentes (Ishikawa et les 5 P). Je finirai par proposer des solutions sous forme d'un plan d'actions pour la sécurité classique et en utilisant la Roue de Deming pour la partie radioprotection. Tout ce travail a pour objectif de répondre à la problématique suivante : « Comment améliorer et pérenniser la sécurité et la radioprotection chez NUVIA Support sur le CNPE Cruas-Meysses ? ».

Je terminerai par une conclusion personnelle sur mon Mémoire et sur mon évolution dans l'entreprise durant ces deux années.

I. Présentation de l'Entreprise

1) Le groupe NUVIA

NUVIA est une filiale du groupe Soletanche Freyssinet, leader mondial en génie civil spécialisé et en ingénierie, qui compte 21500 employés implantés dans 80 pays et qui réalise un chiffre d'affaires de 2,6 milliards d'euros. Freyssinet est depuis longtemps présent dans l'industrie nucléaire mondiale, proposant une ingénierie de pointe et des produits spécialisés dans le domaine du génie civil. Soletanche Freyssinet est une filiale à 100 % de VINCI, premier groupe mondial intégré de concessions et constructions. La filiation de NUVIA en tant que spécialiste du nucléaire lui confère de solides fondements pour offrir à ses clients l'expertise en ingénierie d'un leader mondial.



Figure n° 1 : Les filiales de Soletanche Freyssinet

Le groupe NUVIA s'est développé avec l'acquisition de plusieurs sociétés spécialisées dans le nucléaire tant en France qu'à l'étranger. Les équipes de NUVIA ont contribué à de nombreux projets pionniers en construction, ingénierie, R&D, conception, fabrication, exploitation, radioprotection et démantèlement, avec une exigence permanente sur la sécurité, la qualité et la sûreté. Le large éventail de services proposés par NUVIA est aujourd'hui le reflet de cette histoire riche en expériences. NUVIA s'appuie sur ses deux implantations historiques : NUVIA France et NUVIA Limited (Royaume-Uni), et connaît une croissance forte à l'international avec la création de filiales dans plusieurs pays (Inde, Suède, Italie).

Le groupe NUVIA est spécialisé dans le domaine nucléaire et intervient tout au long du cycle de vie des installations : Construction, Prolongation de la durée de vie, Exploitation, Démantèlement, Radioprotection et Gestion des déchets.

Avec de nombreuses implantations à travers le monde, les 2700 femmes et hommes de NUVIA travaillent le plus souvent au cœur même des installations nucléaires et permettent de réaliser un chiffre d'affaires de 326 millions d'euros. NUVIA recherche en

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

permanence l'innovation, la transparence, la réactivité, le professionnalisme, l'excellence technique, la maîtrise des coûts et des délais, la sûreté, pour apporter une réponse toujours plus appropriée aux besoins de ses clients.

NUVIA France intègre les sociétés suivantes qui sont spécialisées dans le domaine nucléaire : Millennium, IPRS, DTN, NUVIA Support, NUVIA Protection, NUVIA Process, NUVIA Structure, IFCEN et prochainement NUVIA Prévention. Chacune des sociétés a sa propre spécialisation. Les domaines d'activités de chacune des branches sont détaillés en **Annexe 1** sous forme de tableau.

2) NUVIA Support sur la CNPE Cruas-Meysses

La centrale de Cruas-Meysses est dotée de 4 réacteurs de 900 MW chacun, qui datent des années 1984-1985.

a) Domaines d'intervention

Présent dans le nucléaire depuis plus de 20 ans, NUVIA Support, anciennement Essor, intervient dans les centres nucléaires de production électrique, les installations nucléaires militaires et civiles, les installations industrielles utilisant des sources radioactives, dans le secteur médical et dans les lieux accueillant du public.

Sur les CNPE, NUVIA Support intervient en assistance logistique aux interventions auprès des exploitants des centrales nucléaires durant les phases d'exploitation, de maintenance et/ou d'arrêt de tranche. La société a également la capacité de prendre en charge l'exploitation d'installations, la radioprotection et la coordination de projets multitechniques.

Sur les installations nucléaires militaires et civiles, NUVIA Support assure l'assistance logistique aux activités in situ ainsi que la gestion et le suivi du linge et des déchets, lors des phases d'indisponibilité des bâtiments nucléaires.

Sur les installations industrielles utilisant des sources radioactives, NUVIA Support assure la radioprotection, l'assistance logistique aux interventions et la gestion d'installations sur des ensembles industriels.

Dans le secteur médical, les compétences de NUVIA Support en radioprotection lui permettent d'intervenir sur le contrôle réglementaire, le conseil et l'expertise.

Pour les lieux accueillant du public, NUVIA Support est agréé pour effectuer les mesures du taux de concentration volumique du radon dans l'air.

b) Activités sur le CNPE Cruas-Meysses

NUVIA Support intervient sur la centrale de Cruas-Meysses depuis janvier 2008. Un contrat est actuellement signé jusqu'à 2020. Sur site, l'entreprise compte environ 140 intervenants fixes en période creuse, c'est-à-dire en période de fonctionnement normal des réacteurs de la centrale. En période d'arrêt d'une ou de plusieurs tranches où les interventions sont beaucoup plus nombreuses et conséquentes, l'effectif peut dépasser les 350 intervenants. L'entreprise réalise un chiffre d'affaires d'environ 17 millions d'euros par an sur le site de Cruas-Meysses.

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

C'est une entreprise qui agit sur de nombreux domaines au sein de la centrale. Elle s'appuie sur ses implantations régionales et sur ses nombreux collaborateurs, pour être un acteur de référence dans la gestion et la coordination de projets multitechniques. Les activités de NUVIA Support sont regroupées en trois grandes catégories : la radioprotection, l'assistance logistique aux interventions, et l'exploitation de l'installation.

La radioprotection est l'origine et le cœur de métier de NUVIA Support. Le développement de l'entreprise est ancré sur la culture de la sûreté et de la sécurité, base de son système de management.

L'assistance logistique aux interventions s'appuie sur l'expérience et les compétences techniques pluridisciplinaires de ses équipes pour proposer des prestations intégrées et globales à ses clients. Cette organisation permet de fluidifier les interfaces tout en garantissant une maîtrise optimale des délais et des coûts.

L'un des objectifs est de développer en permanence des solutions innovantes pour optimiser et garantir l'exploitation d'installations sur lesquelles les équipes interviennent.

Les missions de la radioprotection, de l'assistance logistique aux interventions et de l'exploitation sont détaillées en **annexe 2**.

c) Les contrats reliant NUVIA Support et EDF

Comme indiqué dans la partie précédente, NUVIA Support est implantée sur le CNPE Cruas-Meysses depuis 2008. L'entreprise est soumise à plusieurs Cahiers des Clauses Techniques Particulières (CCTP). Ces documents permettent de faire le lien entre l'entreprise et EDF qui rédige ces CCTP. A l'intérieur de ces contrats, il est défini toutes les exigences techniques pour lesquelles NUVIA Support a une obligation de résultat. Dans ce cadre, elle se doit de respecter tous les moyens à mettre en œuvre sous peine de pénalité financière. Aujourd'hui, l'entreprise est soumise à 7 CCTP rédigés par le Client Donneur d'Ordre :



Chaque responsable d'activité doit se référer au CCTP qui concerne son domaine afin de respecter le cahier des charges qui est défini par le client.

II. Comment améliorer et pérenniser la sécurité ?

Le but de ce mémoire étant de définir des actions pour améliorer et pérenniser la sécurité, je vais commencer par analyser les différents retours d'expériences que j'ai à ma disposition pour déterminer les causes et les failles de la prévention sur site. Cette analyse doit permettre d'adapter et d'orienter les solutions proposées pour répondre avec précision à cette problématique.

1) La lecture des chiffres de la sécurité

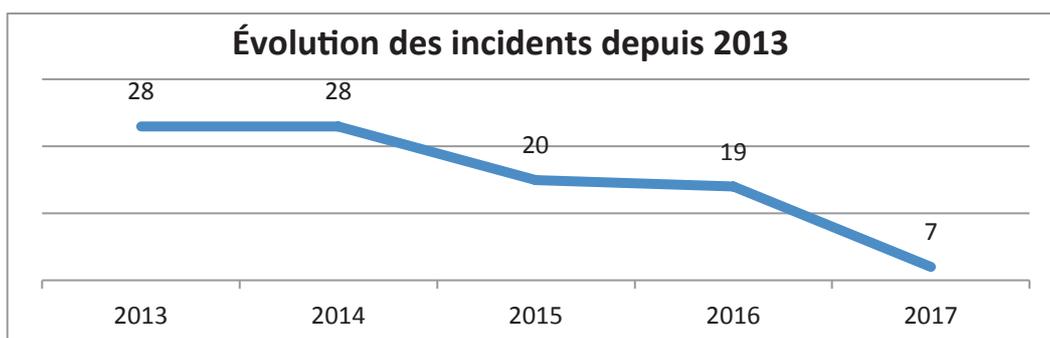
Pour faire le diagnostic de l'ensemble des accidents NUVIA Support sur le site de Cruas-Meysses, j'ai étudié tous les accidents, presque accidents et autres événements relatifs à la sécurité survenus depuis 2013 jusqu'à mai 2017. Pour simplifier la syntaxe, je vais parler d'incidents, ce terme regroupera les accidents, presque accidents et autres événements.

L'échantillon pris en compte couvre une période de quasiment 4 ans et regroupe 102 incidents dans l'ensemble des process de NUVIA Support. Les années antérieures à 2013 ne sont pas prises en compte, car il n'y a pas assez d'informations sur les accidents pour exploiter correctement les données.

Tous les chiffres exploités peuvent être analysés en fonction de différents critères : l'année, la localisation, le process, le mode de fonctionnement de la centrale, le type de contrat des agents, etc. Ces informations peuvent également être croisées.

a) Informations générales

Depuis 2013, on dénombre 102 incidents, ils sont en légère décroissance depuis. On passe de 28 incidents en 2013 contre 19 en 2016, soit une diminution d'environ 30%. La répartition des incidents est la suivante :



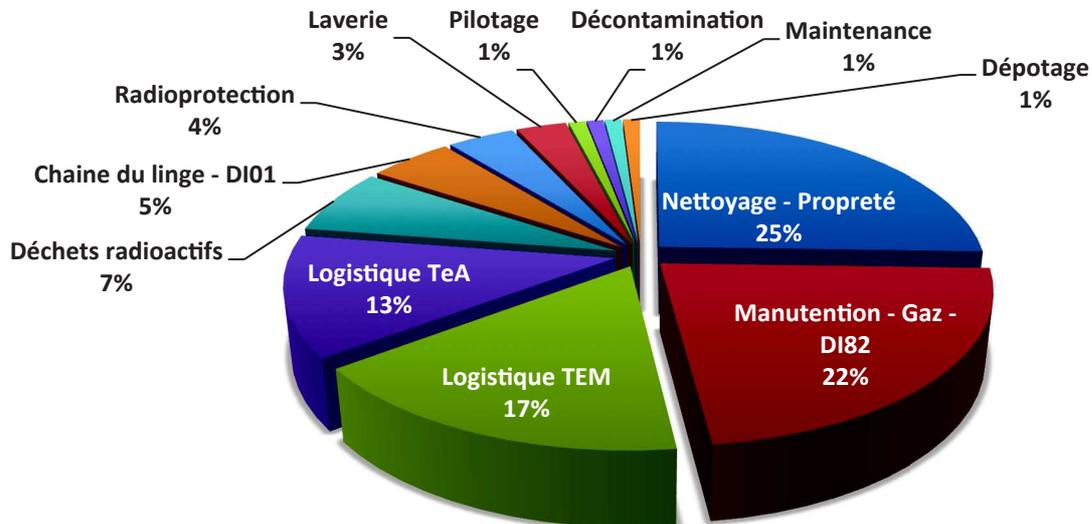
L'année 2017 n'étant pas terminée, cette valeur n'est pas un bon indicateur pour avoir un suivi de tendance fiable.

Ces incidents concernent à 84% des CDI qui sont sur site en quasi permanence, à 9% des intérimaires et à 7% des CDD qui sont généralement présents pour les arrêts de tranches.

Ils ont lieu à 47% en zone contrôlée, à 45% hors zone contrôlée et à 8% hors du site (accident du trajet). La répartition est quasiment la même entre la zone contrôlée et le hors zone contrôlée. Cependant, il ne faut pas oublier les incidents qui ont aussi lieux hors du site, car ils représentent tout de même 8% des cas.

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

NUVIA Support intervient sur de nombreux process, il est donc intéressant de voir la répartition des incidents pour vérifier si certains process sont plus sensibles que d'autres.

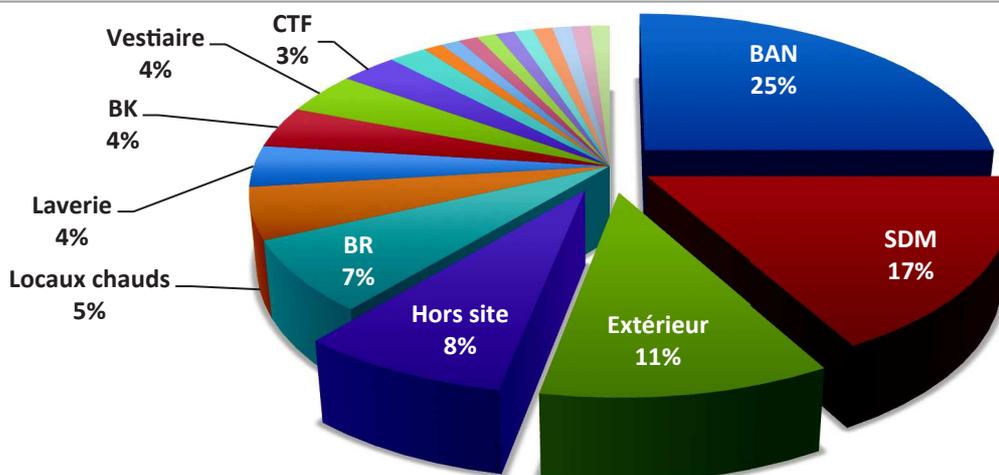


Répartition des incidents par process

Effectivement, certains process sont plus impactés. Avec ce graphique on peut définir un top 3 des process les plus accidentogènes qui sont : la logistique Tranche en Marche (TeM) et Tranche en Arrêt (TeA) avec 30% des incidents, le nettoyage & la propreté industrielle avec 25% et 22% pour les manutentions mécaniques & la gestion du parc à gaz.

Les employés NUVIA Support à travers les différentes activités sont déployés sur la totalité de l'installation. On peut donc avoir le même raisonnement que pour les process et ainsi faire une cartographie des endroits les plus accidentogènes.

Avec le graphique ci-dessous, on peut distinguer 4 lieux où les accidents sont les plus nombreux : il s'agit du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire (BAN), de la Salle Des Machines (SDM) qui regroupe tout type d'activités, de l'extérieur (hors des bâtiments; les cheminements et la voirie) qui s'étend sur environ 150 hectares, et hors du site.

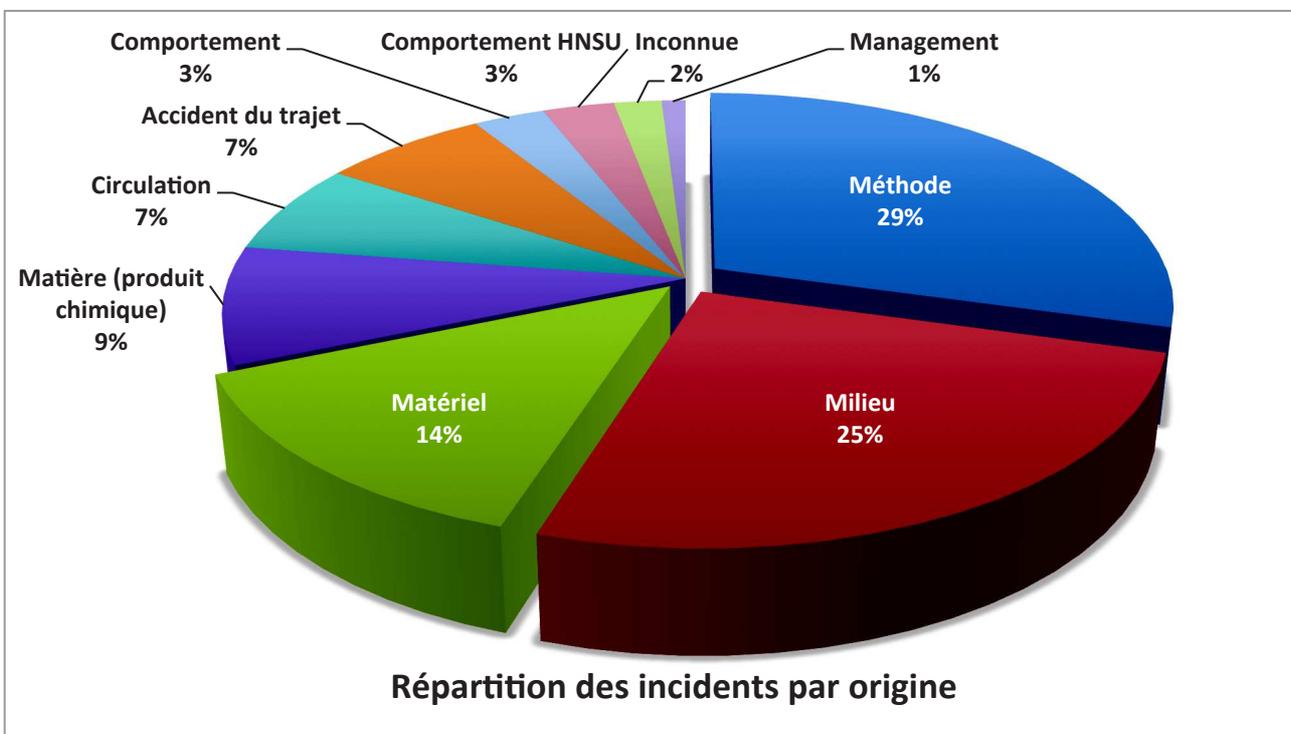


Répartition des incidents par localisation

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

Pour l'ensemble des incidents, j'ai cherché à définir l'origine de chacun pour, par la suite, travailler à la source du problème afin de pérenniser la prévention. Avec cette méthode, j'ai ainsi pu répartir les incidents en 10 groupes :

- Méthode : la méthode de travail a entraîné un incident,
- Milieu : le milieu de l'intervention ou l'installation est à l'origine de l'incident,
- Matériel : une défaillance du matériel a entraîné un incident,
- Matière : la matière utilisée est à l'origine de l'incident (produit chimique),
- Circulation : le déplacement sur le site est à l'origine de l'incident,
- Accident du trajet : le trajet entre le domicile et le travail est à l'origine de l'incident,
- Comportement : un problème de comportement est à l'origine de l'incident,
- Comportement Hors NUVIA Support (HNSU) : un problème de comportement impacte un agent NUVIA Support,
- Inconnue : la cause n'a pas pu être définie avec les informations à disposition,
- Management : un problème de management est à l'origine de l'incident,

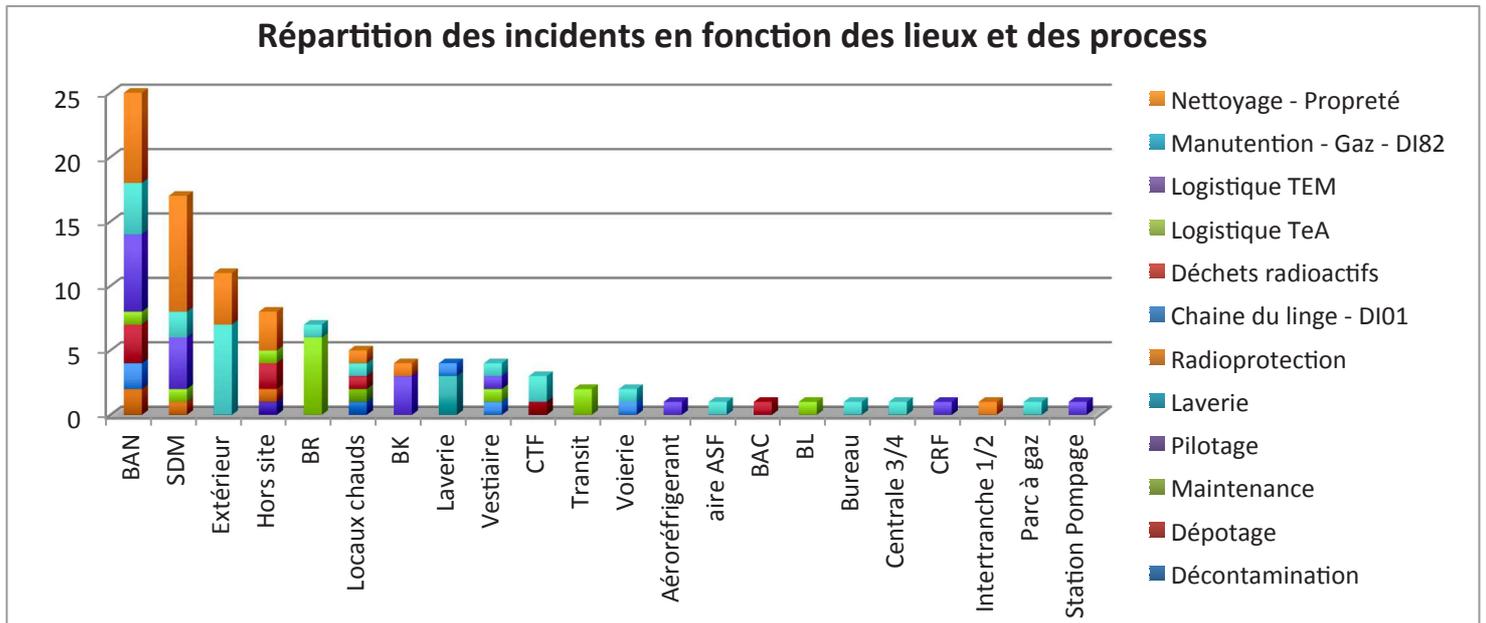


On peut observer avec ce graphique que la méthode de travail est la principale cause d'incidents avant le milieu qui est aussi très accidentogène, puis la troisième cause est le matériel qui entraîne 14% des incidents.

b) Informations détaillées

Les informations précédentes sont générales et restent à titre informatif. Pour approfondir la réflexion, il est possible de croiser ces informations pour avoir des données plus complètes et plus parlantes. L'échantillon étudié reste le même que pour la partie précédente.

Le premier graphique est un croisement entre le lieu de l'incident et le process impacté. Les nombres sur l'axe des ordonnées représentent le nombre d'incidents en fonction des lieux.

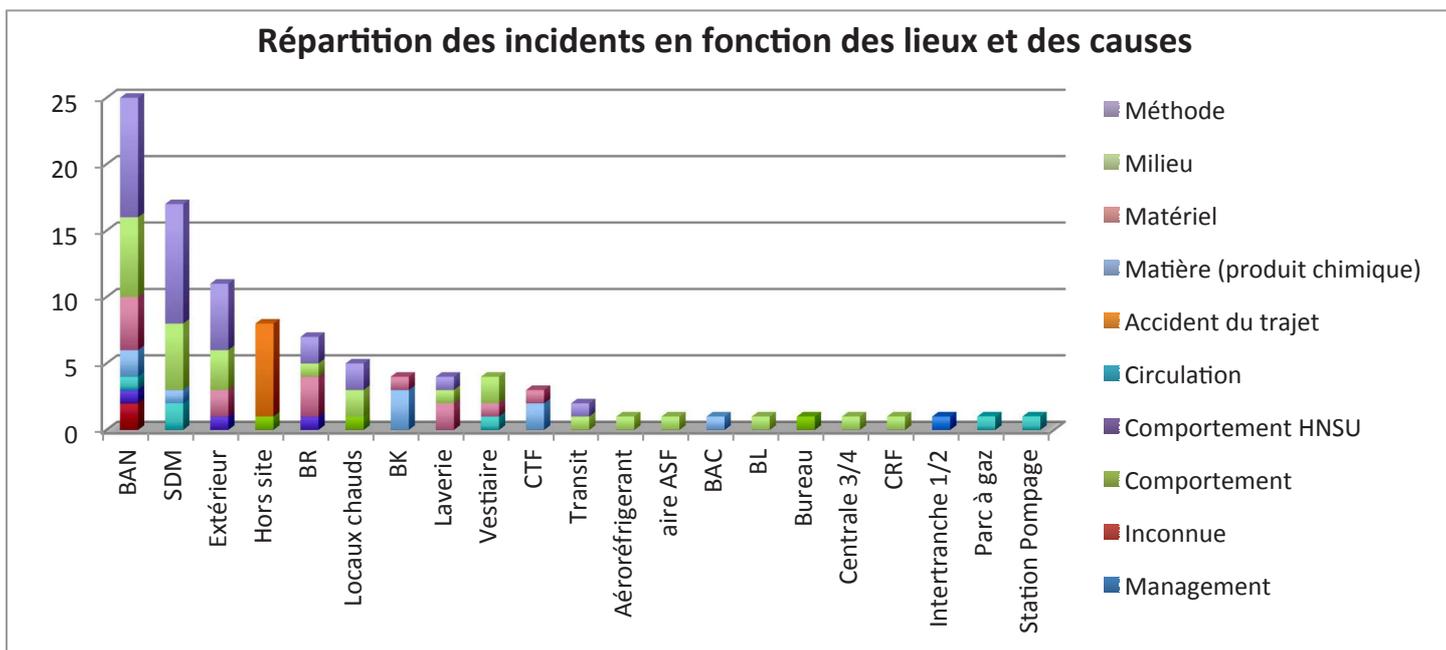


Ce graphique permet de mettre en évidence la chose suivante : certains lieux sont très incidentogènes car de nombreux process sont exposés. Un des facteurs à prendre en compte dans la prévention des risques est le temps d'exposition. Ici, il est donc normal de trouver des endroits comme le Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire (BAN) en première place car au moins 7 process sont amenés à travailler à cet endroit. Plus il y a de process, plus le nombre de personnes exposées et le temps d'exposition augmente, et donc la probabilité pour qu'un incident se produise. Inversement dans des lieux spécifiques comme le Bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement (BAC), un seul process est exposé ce qui réduit considérablement la probabilité d'avoir un incident dans ce local, car la population est moindre.

On peut également faire une autre interprétation de ce graphique et se dire que les process qui interviennent dans tous les lieux comme le nettoyage, sont confrontés à beaucoup plus de risques dont certains sont inhabituels ou peu connus. Inversement, les process qui sont dans un endroit fixe maîtrisent et connaissent mieux les risques présents à leur poste de travail, du coup les parades sont maîtrisées.

Le graphique suivant est le croisement entre les lieux de l'incident et les causes préalablement définies. Ainsi, on peut observer la répartition des causes dans chacun des endroits.

Répartition des incidents en fonction des lieux et des causes



En observant ce graphique, on remarque que la méthode de travail est la première cause d'incident, mais elle n'est pas présente dans tous les lieux. La méthode est souvent mise en cause dans les lieux où les activités sont très diversifiées. Cette diversité d'activités pourrait en partie expliquer le fait que les agents ne maîtrisent pas certaines méthodes de travail, car il est demandé aux agents d'avoir des compétences dans une multitude de domaines.

Le milieu dans lequel les agents travaillent est la deuxième cause d'incidents sur le site. Contrairement à la méthode, le milieu a une part de responsabilité dans quasiment tous les lieux observés. Cette présence dans l'ensemble des lieux peut s'expliquer par la vétusté de l'installation. L'installation a été mise en service dans les années 1984 – 1985. À cette époque, la sécurité n'était quasiment pas intégrée dans la conception du projet. Le site n'est pas très ergonomique et l'installation n'est pas forcément modifiable. De nombreux risques restent présents en permanence sur l'installation. Ce critère peut être une des causes qui justifie ce nombre important d'incidents dus au milieu.

L'accidentologie due au milieu peut aussi s'expliquer d'une autre façon. En effet, l'installation étant très complexe, certains process sont amenés à intervenir dans tous les recoins de la centrale comme le condenseur du circuit secondaire, les rétentions d'acide sulfurique, les piscines des réacteurs, etc. Ces lieux particuliers peuvent générer des risques rares et peu connus des intervenants.

Il y a encore une autre hypothèse qui pourrait trouver son origine dans la très forte coactivité durant les arrêts de tranches. Cette coactivité génère de nombreuses modifications de l'installation et engendre de nouveaux risques pour les agents NUVIA Support. Le défaut de communication de ces nouvelles contraintes ne permet pas la prise en compte dans les analyses de risques dans un délai acceptable.

La troisième des causes d'accidents est le matériel : il est vieillissant, parfois endommagé, défaillant ou, il est parfois obsolète. De plus, pendant les arrêts de tranche, le matériel n'est pas forcément disponible car les stocks sont insuffisants et le Client n'est

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

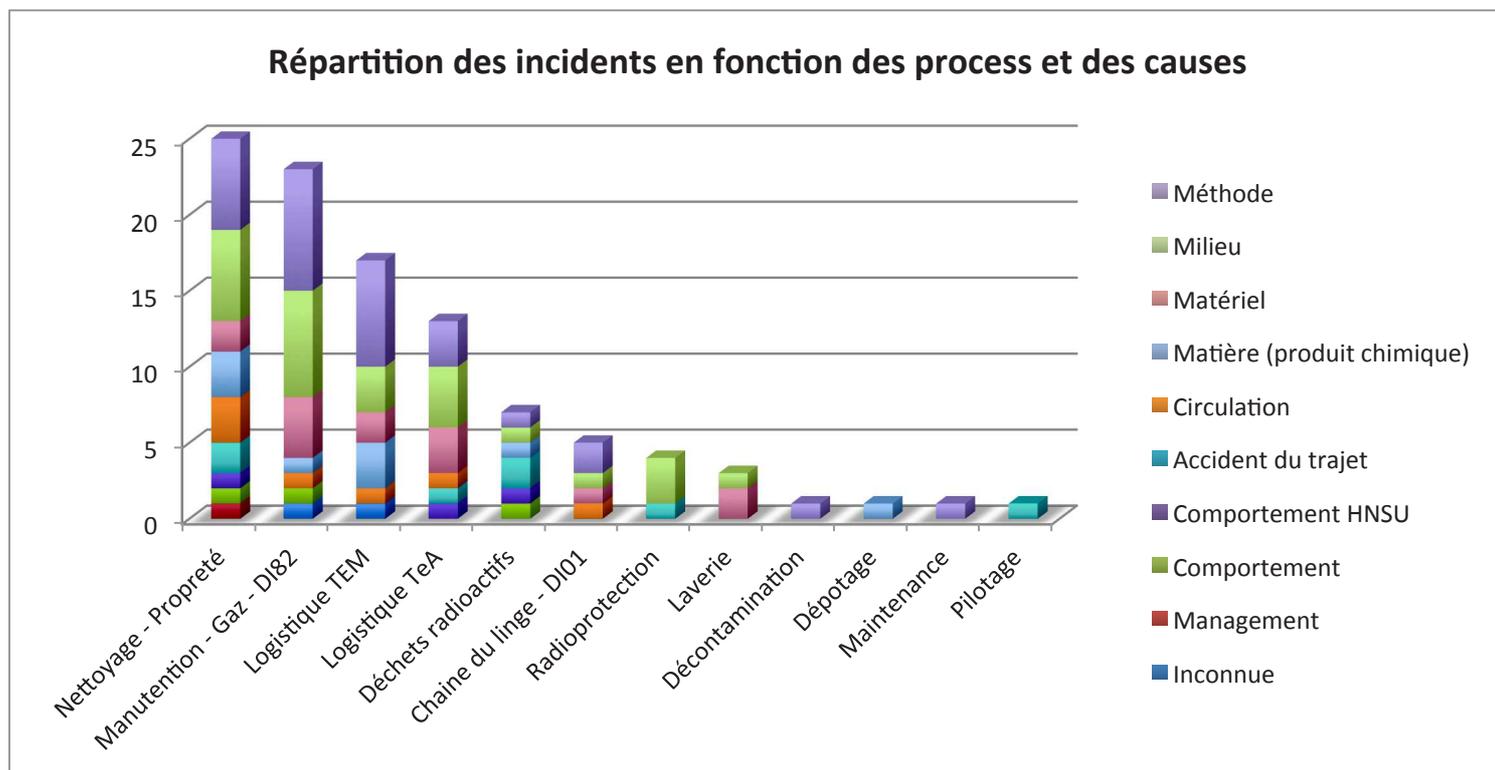
pas toujours en capacité de fournir et d'alimenter l'ensemble des prestataires en même temps. Les agents doivent parfois s'adapter pour combler l'absence de matériel afin de mener à bien leur activité.

La quatrième cause est la matière utilisée. Ici on va parler essentiellement de produits chimiques. Dans l'ensemble des process et des lieux, des produits chimiques sont utilisés. Certains de façon régulière comme pour les activités de nettoyage des surfaces et d'autres plus rarement pour des activités vraiment spécifiques comme le nettoyage de soude après une fuite. Même après avoir évalué le risque et mis des moyens de protection en place, certains produits sont très agressifs (exemple de la soude ou de l'acide sulfurique) et peuvent impacter la personne exposée.

Il y a aussi des expositions durant des phases incidentelles où le personnel se retrouve exposé à une fuite qui n'était pas encore détectée. Ces expositions sont rares et de très courtes durées. Jusqu'à présent, ces expositions ont entraîné uniquement des soins bénins, mais elles sont tout de même tracées dans le retour d'expérience étudié.

Les autres causes seront développées dans la partie suivante.

Le dernier graphique étudié dans ce chapitre fait le lien entre les causes et les process.



Les process de bas de graphique ne sont pas de bons indicateurs car l'échantillon étudié est trop petit pour être représentatif de la réalité. Avec ce graphique, on constate que tous les process sont touchés par les différentes causes. On remarque que cette répartition est similaire sur tous les process.

Au regard de la répartition des causes dans les process, je vais considérer pour la suite de l'analyse qu'il y a une seule et même problématique qui concerne l'ensemble des process.

2) L'analyse des causes probables des incidents

Afin de poursuivre l'analyse qui permettra de résoudre en partie la problématique de mon mémoire, je vais utiliser la méthode « Ishikawa » pour travailler sur l'origine du problème qui est le nombre d'incidents trop important chez NUVIA Support sur le CNPE de Cruas-Meysses.

a) Le principe de la méthode Ishikawa

La méthode Ishikawa, des 5M ou encore le diagramme des causes à effets, est un outil créé par M. Ishikawa, et a pour but de résoudre tout type de problème. Rappelant le squelette d'un poisson, cet outil a pour finalité de lister de manière très synthétique les causes qui ont une influence sur un effet, un problème. Cet outil est très utilisé par les qualitatifs, mais il est aussi applicable à l'ensemble des situations dans une entreprise.

La méthode d'Ishikawa utilise une représentation graphique en forme de poisson pour matérialiser de manière structurée le lien entre les causes et leurs effets. L'arête principale, qui est la colonne vertébrale du graphique, amène au problème que l'on cherche à résoudre. Sur cette colonne sont greffées les différentes arêtes secondaires qui amènent au problème. Chacune des arêtes secondaires représente une famille qui peut avoir potentiellement un effet sur le problème.

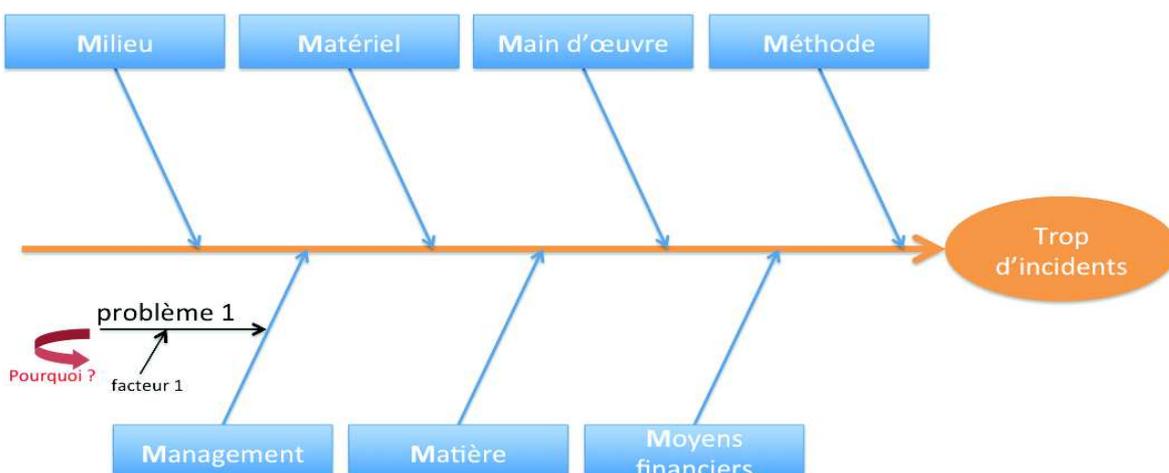
Initialement, il existait 5 grandes familles d'où l'appellation des 5M, car chacune des familles commence par un « M ». Les familles sont les suivantes :

- **Matière** : la matière première, le consommable, ...
- **Milieu** : le lieu de travail, l'environnement, les conditions de travail, ...
- **Méthodes** : les procédures utilisées, instructions, ...
- **Matériel** : les outils utilisés, les équipements, les machines, ...
- **Main d'œuvre** : niveau de formation, compétence, motivation, effectif, ...

Avec le temps cette méthode d'analyse a évolué et peut s'étendre à 7M. L'objectif reste le même, mais cette fois, il prend également en compte :

- **Management** : la méthode d'encadrement, organigramme imprécis, ...
- **Moyens financiers** : coûts, budget alloué, ...

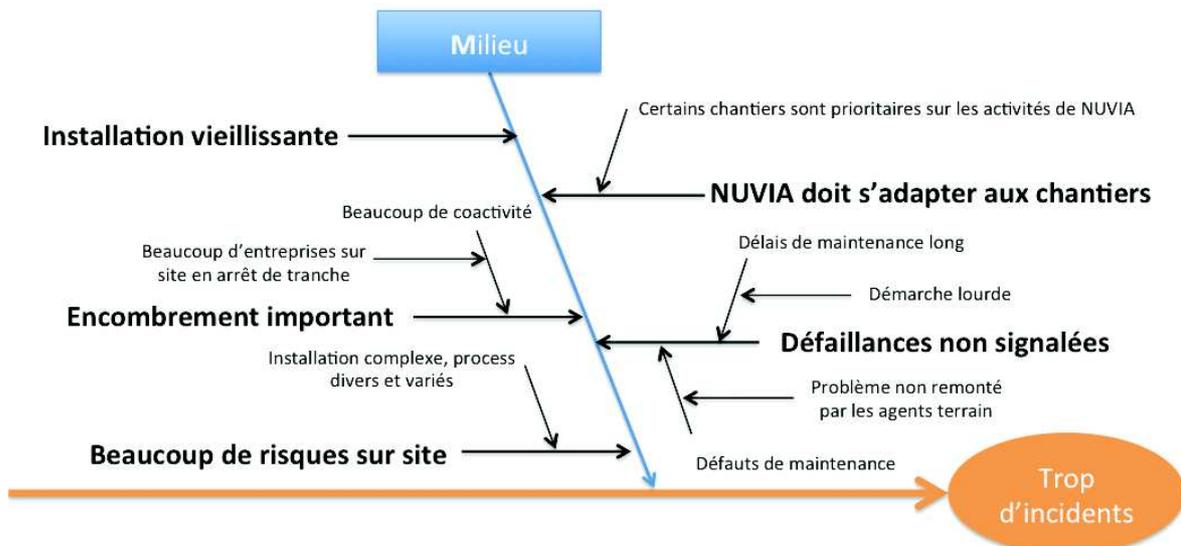
Sur chacune des arêtes secondaires, on associe les causes possibles à l'aide de petites flèches horizontales qui permettent de rentrer plus dans les détails.



b) L'analyse de la problématique

La méthode Ishikawa présentée ci-dessus, va permettre de détailler chacune des familles énoncées. L'objectif est de trouver les causes principales qui répondent à la problématique : pourquoi il y a des incidents chez NUVIA Support ?

b.1) Le Milieu



Comme nous l'avons vu dans la partie analyse, le milieu est très accidentogène. Il y a plusieurs pistes qui sont exploitables et qui peuvent expliquer cette forte accidentologie.

Une des pistes exploitables pourrait être la vétusté de l'installation. La centrale qui est implantée sur environ 150 hectares a commencé à être construite en 1976 avant d'être inaugurée en 1984, cette installation a vu le jour il y a 41 ans. Depuis, beaucoup d'aménagements ont été mis en place, mais certains endroits de la centrale ne sont pas modifiables : ils n'ont donc pas subi de modifications depuis la création du site. L'évolution des techniques ne peut pas être prise en compte dans la rénovation de certains organes, car techniquement, ce n'est pas possible d'améliorer l'installation.

Un des autres paramètres qui ressort de cette analyse est l'encombrement qui est très important lors des arrêts de tranche. Pendant un arrêt de tranche, le personnel présent sur site peut facilement doubler, car l'ensemble des activités nécessite des compétences particulières qui sont trouvées chez des entreprises sous-traitantes. Lors des gros arrêts, comme pour une visite décennale ou pour un remplacement des générateurs de vapeurs, la place disponible est totalement utilisée par l'ensemble des entreprises.

La coactivité modifie considérablement l'installation et peut générer de nouveaux risques auxquels se retrouve exposé le personnel de NUVIA Support mais aussi des autres entreprises.

Un centre nucléaire de production électrique est un site industriel très complexe. Sur ce genre d'installation, il existe tout type de risques à cause de la diversité des process.

Outre le risque d'irradiation et de contamination, on peut avoir une multitude de risques que l'on pourrait trouver dans d'autres secteurs d'activité comme la manutention

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

mécanique et manuelle, le levage, les produits chimiques (dont des CMR), la légionnelle, l'électricité, la surpression, le bruit, les vibrations, la hauteur, l'amiante, etc.

La diversité des risques et leur omniprésence peut être une des raisons qui explique le nombre d'accidents importants dus au milieu.

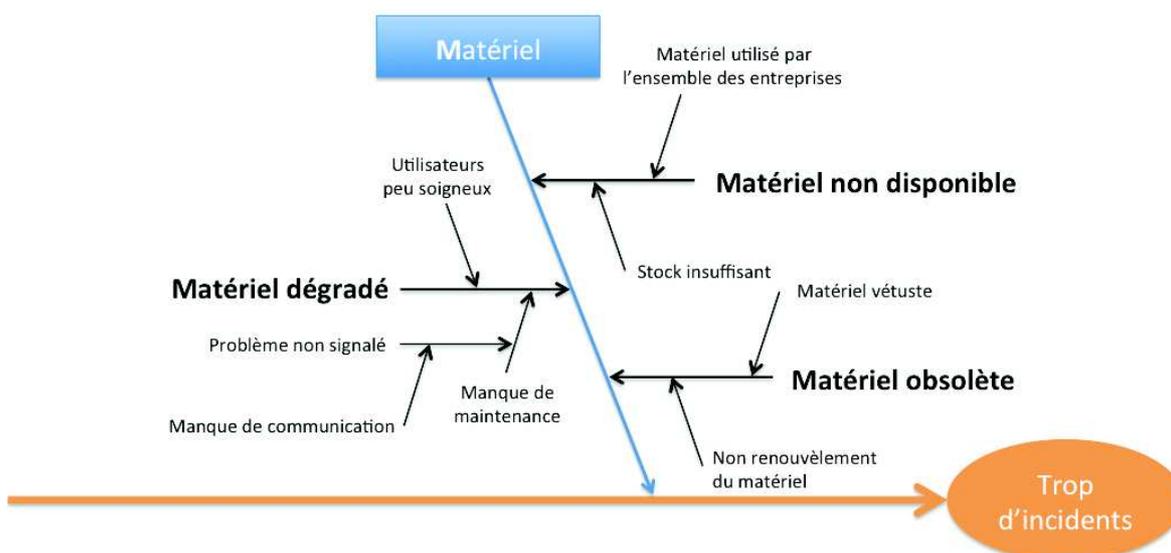
Pendant les arrêts de tranche où la coactivité est très importante, il arrive parfois que les activités de NUVIA Support subissent la présence des autres chantiers. C'est à dire que des chantiers à forts enjeux se retrouvent prioritaires sur le planning d'activités. Dans ce cas, les autres entreprises doivent s'adapter au terrain pour réaliser leurs activités sans gêner les priorités. Les conditions de travail sont alors dégradées et les intervenants doivent s'adapter à leur environnement de travail pour réaliser correctement leur activité.

D'autre part, certaines défaillances ne sont pas toujours signalées par le personnel qui est sur le terrain, autant pour les agents NUVIA Support, que pour les autres intervenants.

Les agents ne savent pas forcément comment signaler les problèmes. Des fiches sont pourtant à disposition pour ce genre de défaillance. Certains agents ignorent l'existence de ces fiches, et d'autres ne souhaitent pas les utiliser par choix ou parce qu'ils ne sont pas à l'aise avec l'expression écrite. L'information n'est donc pas remontée à l'encadrement.

Quand une fiche d'alerte sécurité est remontée, l'ingénieur performance s'occupe de l'enregistrer sur un outil informatique avant de la diffuser auprès du Client. Ensuite, la problématique est à la main du client. Le service technique doit trouver le bon interlocuteur côté EDF, les coûts doivent être estimés et les réparations doivent être programmées quand l'alerte est justifiée. De la remontée de l'écart par l'agent terrain jusqu'à la réparation, le délai peut parfois dépasser plusieurs mois.

b.2) Le Matériel



Le matériel a une part de responsabilité dans le nombre d'incidents qui impactent NUVIA. Différentes causes sont mises en avant comme la dégradation du matériel.

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

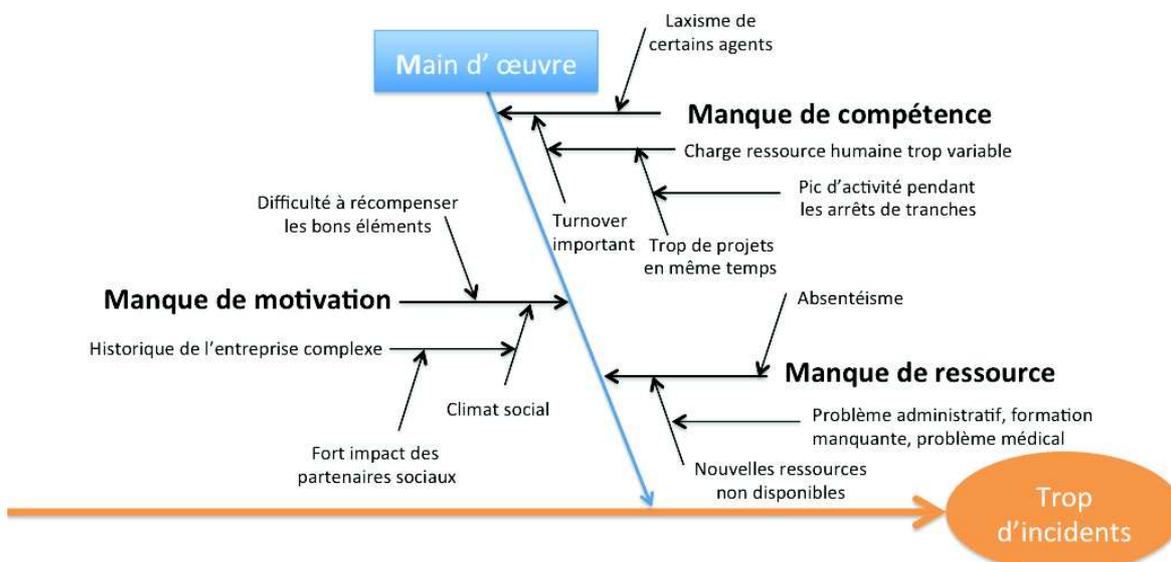
Le matériel, qu'il soit en zone contrôlée ou hors zone contrôlée, appartient généralement au client et est mis à disposition de tous. Il y a de nombreux utilisateurs et certains qui ne sont pas forcément soigneux. Certaines entreprises sont de passage sur l'installation le temps d'un arrêt de tranche, les agents sont là pour quelques jours, et ne font pas attention au matériel qui est mis à leur disposition.

Et comme pour le milieu, la maintenance du matériel va dépendre de plusieurs critères. Soit l'absence de communication des agents terrain qui entraîne une méconnaissance du problème par la hiérarchie et le Client. Soit des délais de maintenance ou de réparation qui sont longs quand le problème est remonté.

Durant les gros arrêts de tranche, les ressources humaines peuvent doubler sur site mais le matériel ne suit pas cette évolution. Il arrive parfois que les agents n'aient pas le matériel adapté à leur chantier car les magasins sont en rupture. On relève plusieurs incidents à cause d'un manque d'outillage. Le fait de combler ce manque de matériel par le système « débrouille » ou l'utilisation de matériel peu adapté, est un facteur qui peut impacter le taux d'incidents sur site.

Le matériel mis à disposition par le Client est parfois vétuste et avec le temps, il devient obsolète. Il y a peu de renouvellement de matériel par le Client. Les matériels qui prennent en compte les avancées technologiques ne sont pas déployés sur le site.

b.3) La Main d'œuvre



Initialement, l'entreprise était une entreprise familiale qui a très vite grandi avant de faire partie du groupe Vinci. Avec le groupe, l'entreprise est en train de se structurer pour mettre tous les agents sur un même pied d'égalité.

Certains agents ont un sentiment d'inégalité qui n'est pas forcément justifié. Ce ressenti peut avoir un fort impact sur l'implication et la motivation des agents, qui peut entraîner une baisse de la vigilance durant leur travail.

De plus, il est difficile de récompenser les très bons éléments et de valoriser leur travail pour les encourager à continuer à travailler correctement et en sécurité.

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

Durant les pics d'activité, NUVIA Support n'a pas assez de ressources pour pouvoir honorer tous les chantiers qui sont au contrat avec les agents présents sur site. Les besoins humains sont importants et l'entreprise fait appel à des agences d'intérim pour combler ce manque. Les contrats des intérimaires peuvent être très courts, d'une semaine à plusieurs mois. Pour les très courtes périodes, les agents ne sont systématiquement pas très intéressés par le travail qui leur est confié, et ils ne mettent pas de cœur à l'ouvrage pour travailler correctement. Un manque de motivation pour les contrats précaires des intérimaires et les contrats à durée déterminée qui n'ont pas de vision sur leur avenir dans l'entreprise est parfois constaté. Il ne s'agit pas d'un manque de compétence, mais d'un manque de motivation au poste de travail qui pourrait faire baisser la qualité du service et qui peut mettre en danger les agents.

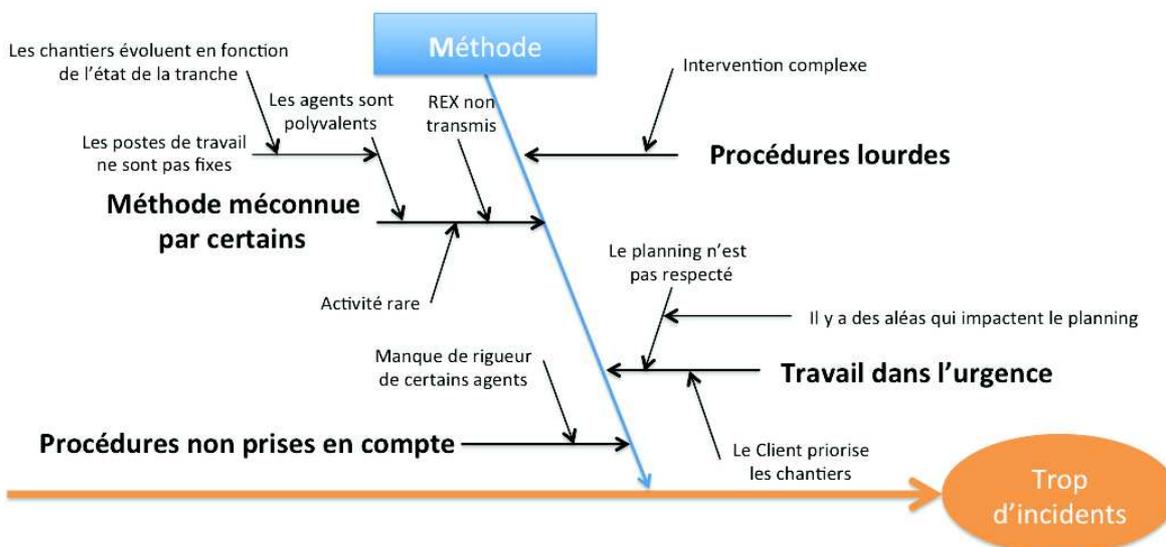
Dans l'entreprise, il a aussi demandé d'avoir une très grande capacité d'adaptation aux agents, car les activités varient en fonction des périodes. Les agents doivent être polyvalents, ils sont amenés à changer de poste. Ce turnover important est aussi l'origine de certains accidents, car certains agents ne maîtrisent pas tous les postes de travail.

Une des autres problématiques qui concerne la main d'œuvre est l'absentéisme assez fréquent des agents. En temps normal, il est difficile de contrôler la présence des agents sur site, car les agents peuvent être déployés sur les 150 hectares de l'installation. Il arrive fréquemment que certains agents ne soient pas disponibles à leur poste de travail car ils doivent suivre des formations, sensibilisations, des visites médicales, ou simplement pour raisons personnelles. Les agents présents doivent compenser le personnel absent et ils se retrouvent parfois en nombre insuffisant pour réaliser une activité qui nécessite plus de ressources.

Pour travailler sur un site nucléaire, une multitude de démarches est réalisée : une enquête sur la personne, une autorisation du client de faire rentrer une ressource sur le site, des formations minimales requises, des titres d'habilitation valides, une visite médicale valide, un accueil sécurité, etc. S'il y a une défaillance sur la moindre démarche, l'agent sera bloqué et ne pourra pas rentrer sur site. Quand l'on souhaite faire venir de nouvelles ressources sur site pour un début d'arrêt de tranche, il arrive que celles-ci ne soient pas disponibles dans l'immédiat, car administrativement, il y a un problème. Pour résoudre certains problèmes, il faut attendre plusieurs jours, ce qui enlève une ressource le temps que le problème soit régularisé.

Quelle que soit la raison, cet absentéisme peut être un facteur qui augmente le nombre d'incidents car les agents qui subissent ces absences doivent s'adapter.

b.4) La Méthode



Lors de l'analyse des incidents, il a été mis en évidence que la méthode de travail avait une forte responsabilité dans le taux d'incidentologie de l'entreprise. Cela peut s'expliquer de plusieurs manières.

NUVIA Support est un des plus gros sous-traitant sur le CNPE de Cruas-Meysses. L'entreprise intervient sur tous types d'activités et les agents ne sont pas tous spécialisés dans un seul domaine, mais beaucoup se doivent d'être polyvalents. Cette pluridisciplinarité ne permet pas aux agents de connaître tous les métiers sur le bout des doigts, la méthode de travail est parfois méconnue. Ce turnover important sur différents postes entraîne un manque de maîtrise de certains process et de l'approximation sur certaines activités.

D'autres activités sont effectuées uniquement pour les visites décennales, donc il est possible que les activités n'aient pas été réalisées depuis 10 ans. Pour ce genre d'activité, la méthode n'est pas connue de tous. Si l'équipe est nouvelle, il n'y aura que des primo-intervenants qui n'ont jamais réalisé cette activité auparavant.

De plus, le savoir-faire et le retour d'expérience des agents terrain ne sont pas forcément tracés; il est donc possible que les compétences se perdent et que la méthodologie de travail n'évolue pas avec le retour d'expérience.

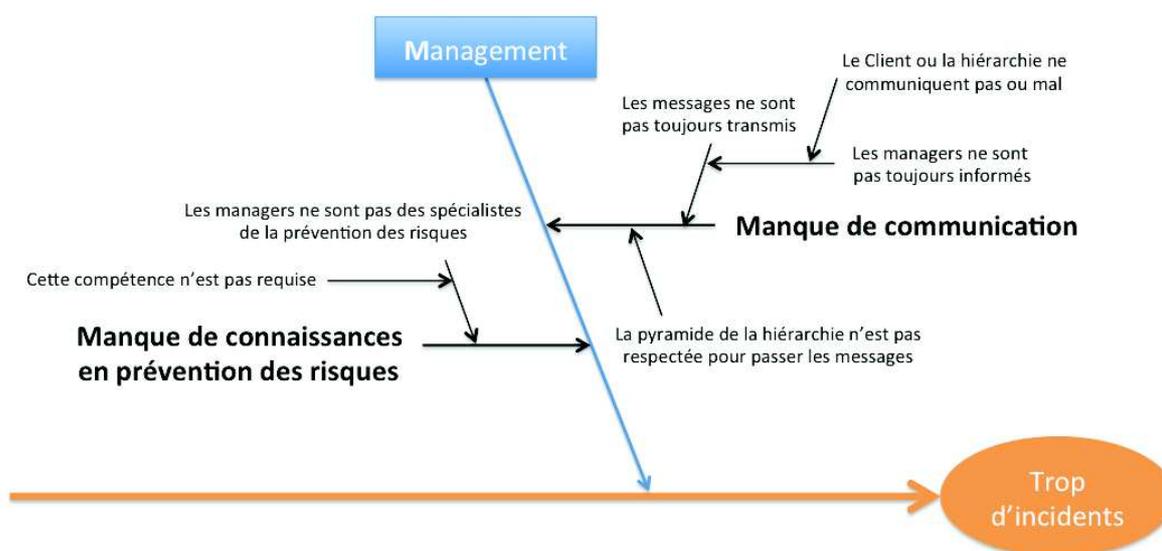
Ce manque de connaissances peut être à l'origine de certains incidents dans l'entreprise.

Pour éviter ce genre de désagrément, des protocoles et divers autres documents sont mis à disposition dans les dossiers d'interventions. Ces documents sont censés être pris en compte par le chargé de travaux. Malheureusement, et peut être par habitude ou par manque de temps, ces documents ne sont pas toujours pris en compte par l'équipe qui réalise l'activité.

Pour certaines activités lourdes, les procédures sont complexes, il y a une multitude de documents à avoir, à prendre en compte et à remplir. Cette surcharge documentaire sature les agents et les informations principales ne sont pas retenues ou mal comprises.

Un des gros problèmes qui impacte les activités est la priorisation qui va être faite par le Client en dernière minute. Le client a un planning à respecter, seulement il n'est pas responsable du retard pris par les autres entreprises ou par les aléas terrain. Les activités sont souvent retardées, mais une fois l'autorisation donnée, il faut travailler dans l'urgence pour faire avancer au plus vite la situation. Ce travail en urgence met une certaine pression aux équipes qui doivent être très efficaces. De ce fait, certaines règles ne sont pas respectées par les agents afin de satisfaire les besoins du client.

b.5) Le Management



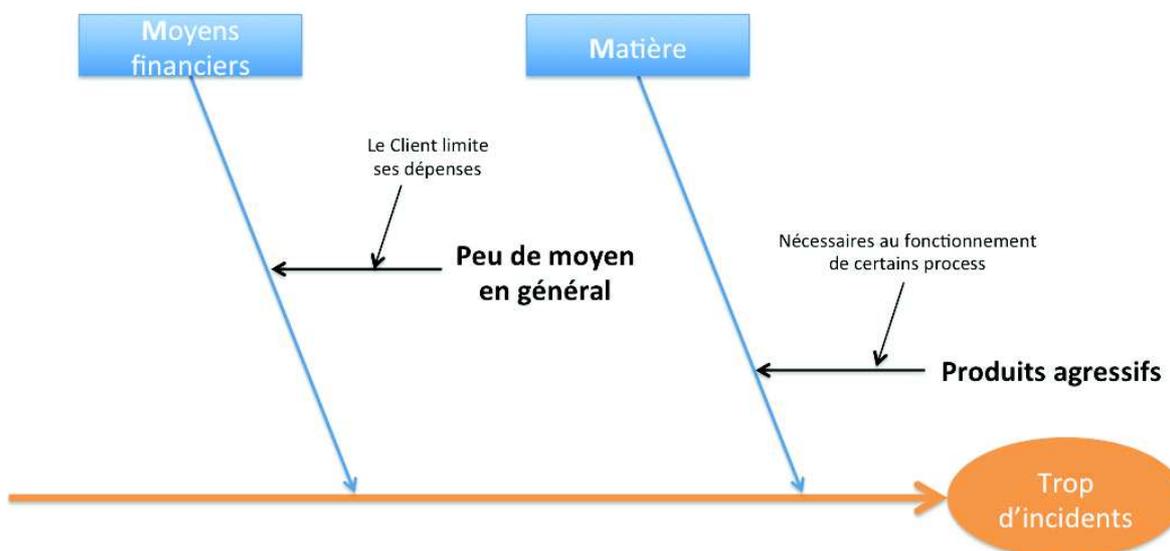
La fonction de manager requiert certaines qualités comme le relationnel, l'écoute, la technicité, l'organisation, le pilotage, etc. Bien évidemment, la sécurité est une des priorités, mais les règles sur un site nucléaire changent régulièrement et certaines règles sont complexes même pour les spécialistes. Les managers ont les bases en matière de prévention des risques, mais certaines subtilités restent méconnues par certains.

La sécurité passe aussi par la communication, mais parfois les messages ont du mal à parvenir à l'ensemble des membres de l'entreprise. Il y a deux raisons principales qui peuvent expliquer ce manque de communication.

Les messages n'arrivent pas à destination car les managers n'ont tout simplement pas l'information du Client ou de la hiérarchie. Généralement, les messages de communication partent d'un interlocuteur A pour aller vers un interlocuteur B. Il suffit que l'interlocuteur A oublie de diffuser le message pour que l'information ne parvienne pas à l'entreprise. Ou si l'interlocuteur B reçoit le message mais ne le diffuse que partiellement, l'information ne parviendra pas à tout le monde, quelle que soit l'origine du message.

En interne, le message arrive en haut de la pyramide pour être diffusé jusqu'au bas. Il existe différents moyens de communication : les messages oraux, les mails, les notes de chantier ou encore les causeries sécurité. Pour que l'information arrive en bas de la pyramide, elle doit suivre un long chemin. Elle part généralement du responsable QRSE ou du Chef de Projet et elle suit le chemin suivant : Responsable d'Activité, Responsable de Zone, Chef d'Équipe, et doit arriver à l'ensemble des agents terrain. En ayant une vision du haut de la pyramide, il est très difficile de savoir si le message est allé jusqu'en bas et surtout s'il a bien été pris en compte et intégré par l'ensemble des agents.

b.6) Moyens financiers et Matière



Les deux derniers **M** abordés sont les moyens financiers et la matière.

NUVIA Support intervient sur un site EDF, donc de façon générale, beaucoup de choses sont à la charge de EDF. Comme dans la plupart des entreprises ou groupe, des budgets sont alloués pour chacun des domaines, que ce soit la maintenance, le matériel, la rénovation, etc. Pour le moindre projet, les coûts doivent être analysés par le Client avant d'être validés ou non. Cette démarche joue également sur les délais de traitement de certaines anomalies. Il ne faut pas oublier que la sécurité n'a pas de prix, mais un coût qui parfois ne peut pas être déboursé pour que la prévention des risques soit optimum.

Le dernier élément analysé est la matière. Ici, on ne parle pas de matière première, mais de la matière utilisée durant les différents chantiers nécessaires au bon fonctionnement de la centrale. Sur un site nucléaire, de nombreux produits chimiques sont utilisés pour différents process de l'installation. Certains sont plus agressifs que d'autres, ainsi on peut être exposé dans des chantiers particuliers à de la soude, de l'acide, et d'autres produits irritants, corrosifs ou encore CMR. Dans certains cas, les risques ont été pris en compte, mais même avec des protections normalement adaptées, on recense quelques incidents dus à l'agressivité des produits. Les autres incidents qui ont un lien avec des produits chimiques sont des cas fortuits comme par exemple une fuite dans un local.

b.7) Conclusion

Cette méthode d'analyse permet de mettre en évidence de nombreuses problématiques pour chacun des 7M. Toutes ces causes peuvent avoir un impact réel sur le taux d'incidents qui survient chez NUVIA Support sur le site de Cruas-Meysses.

Les résultats vont être utilisés comme base pour proposer des solutions qui seront le plus adaptées possible aux causes profondes mises en évidence.

3) Les solutions proposées pour améliorer et pérenniser la sécurité

Après avoir balayé l'ensemble des causes qui pourraient influencer sur le taux d'incident, je vais maintenant proposer une ou plusieurs solutions pour chacune des causes profondes abordées dans le but d'améliorer et de pérenniser la sécurité et la prévention.

Afin de traiter cette partie avec plus de clarté et de lisibilité, je vais reprendre l'ensemble des thèmes (les 7 M) et je vais utiliser des tableaux pour répondre à la problématique.

a.1) Le Milieu

Problématique Milieu	Solutions proposées
Installation vieillissante	Encourager les agents à faire des propositions d'amélioration avec le document prévu à cet effet.
Encombrement important	Sensibiliser les agents aux pratiques de fiabilisation, notamment à la minute d'arrêt. Le but de la minute d'arrêt est de regarder son environnement de travail sur 360° avant de commencer son activité pour vérifier qu'il n'y ait pas d'anomalies non signalées. Cette bonne pratique permettra de prendre en compte l'encombrement généré par les autres entreprises.
	Augmenter le déploiement des managers sur le terrain pour vérifier que l'environnement de travail permet de réaliser l'activité en toute sécurité.
	Faire remonter toutes les anomalies et les entreposages sauvages.
Beaucoup de risques sur site	Faire remonter au Client les risques non sécurisés ou non signalés.
	Sensibiliser régulièrement les agents sur les différents risques présents sur site et faire le lien avec les parades à utiliser.
	Imposer les EPI aux agents dès l'entrée sur site (chaussures, casques).
	Relancer régulièrement le Client sur les situations à risque signalées mais non traitées sur le terrain.
	Proposer au Client d'intégrer les ingénieurs sécurité pour les problématiques sécurité que l'on gère normalement avec le Service Technique.
NUVIA doit s'adapter aux chantiers	Vérifier si la zone d'intervention dédiée est suffisante pour être dans de bonnes conditions de travail.
Défaillances non signalées	Faire une sensibilisation sur l'utilisation des fiches de non-conformité.
	Inciter les agents à faire remonter les situations à risques.
	Accompagner les agents dans les démarches rédactionnelles, notamment en déployant le préventeur dans les équipes.
	Valoriser l'investissement des agents en leur faisant un retour sur les actions engendrées grâce à eux.

a.2) Le Matériel

Problématique Matériel	Solutions proposées
Matériel dégradé	Signaler toute anomalie au Client pour mise au rebut ou réparation.
	Faire un suivi des demandes d'interventions et relancer le Client pour que l'action soit soldée.
	Tracer tout mauvais comportement qui pourrait dégrader le matériel.
	Mettre à disposition les notices d'utilisation pour que le matériel soit utilisé correctement par les agents.
Matériel non disponible	Faire un prévisionnel des besoins matériels à l'avance en fonction des activités prévues pour s'assurer d'avoir le matériel requis le jour J.
	Ne pas compenser le manque de matériel par des moyens humains. Si besoin, mise en attente des chantiers le temps d'avoir le matériel nécessaire à l'activité.
Matériel obsolète	Inciter les agents à faire des propositions d'amélioration matériels au Client.
	Faire une veille sur l'évolution des technologies
	Utiliser l'entité de recherche et de développement pour résoudre certaines problématiques.
	Investir dans du matériel moderne.

a.3) La Main d'œuvre

Problématique Main d'œuvre	Solutions proposées
Manque de motivation	Challenger les équipes sur des objectifs définis, tel que la sécurité.
	Valoriser publiquement les agents qui s'investissent ainsi que les bons comportements (exemple : employé du mois).
	Valoriser le travail des agents sous forme de newsletter pour faire partager leur vie au travail.
	Créer des moments de convivialité (journée récréative, viennoiseries une fois par trimestre, repas de Noël, etc.).
	Féliciter verbalement les équipes qui sont motivées.
Manque de compétence	Accompagnement plus important pour les prises de poste.
	Formation interne plus approfondie pour les employés temporaires.
	Dans la mesure du possible, limiter le turnover pour garder les compétences des agents sur leur poste habituel.
	Définir un plan de formation du personnel et le respecter.
Manque de ressource	Prévoir des cas pratiques sous forme d'exercices terrain pour faire des rappels ou de la remise à niveau sur des activités simples.
	Travailler en collaboration avec le CHSCT pour trouver les causes d'absentéisme afin d'améliorer les conditions de travail. Déployer des moyens pour améliorer le bien-être au travail pour motiver les agents à venir au travail.

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

	<p>Déployer un système qualité permettant de garantir la disponibilité des ressources humaines à la date initialement prévue. Ce système qualité devra prendre en compte l'ensemble des éléments nécessaires au travail sur site (FIDA, PEI, Visite médicale, formation, habilitation, accueil sécurité).</p> <p>Ce contrôle devra être réalisé avant l'arrivée des intervenants sur le site par le pôle RH.</p>
	<p>Développer un outil permettant d'alerter en avance sur les fins de validité des formations, habilitations et visites médicales dans le but de planifier les démarches nécessaires avant que les agents soient interdits d'accès au site.</p>

a.4) La Méthode

Problématique Méthode	Solutions proposées
Méthode méconnue	Comme pour le manque de compétence de la main d'œuvre, on peut organiser des cas pratiques sous forme d'exercices terrain pour enseigner les bonnes pratiques de travail.
	Diversifier la composition des équipes afin qu'au moins une personne connaisse déjà l'activité à réaliser.
	Accompagner les équipes pour les activités complexes.
Procédures non prises en compte	Sensibiliser les agents aux pratiques de fiabilisation et à la prise en compte des documents permettant de préparer le pré-job briefing (briefing d'avant intervention sur les points clefs).
	Intégrer aux tournées hiérarchiques ou aux contrôles internes, la prise en compte des procédures par les agents.
	En plus de l'aspect sécurité, sensibiliser le préventeur à l'enjeu et l'importance de respecter les procédures.
Procédures lourdes	Simplifier au maximum les procédures si possible.
	Déploiement systématique des managers sur les procédures lourdes ou complexes.
	Demander une assistance conseil auprès du Client pour sécuriser les activités.
Travail dans l'urgence	Anticiper les demandes du Client pour être prêt au top intervention.
	Repousser l'activité quand les conditions requises pour travailler en sécurité ne sont pas réunies.
	Imposer au Client et dans la mesure du possible un délai de demande avant intervention (48h par exemple).

a.5) Le Management

Problématique Management	Solutions proposées
Manque de connaissances en prévention des risques	Organiser chaque mois une présentation sur un thème sécurité, qui sera animée par le préventeur pour améliorer les connaissances des managers.
	Déploiement du préventeur sur le terrain pour animer les causeries sécurité et pour répondre aux questions des agents avec les managers.
	Déploiement des outils mis à disposition (e-learning, serius

	game).
	Créer un partenariat avec l'ingénierie sécurité côté Client pour faire des événements de sensibilisation sur le site.
Manque de communication	Former les managers à la communication.
	Sécuriser systématiquement les informations orales par un écrit.
	Limiter les interlocuteurs entre le Client et NUVIA Support en centralisant l'ensemble des messages vers une seule personne côté NUVIA, qui aura à sa charge la diffusion en interne.
	S'assurer que la pyramide de la hiérarchie est respectée pour la diffusion des messages. Les étages ne doivent pas être shuntés.
	Développer une application qui permet d'envoyer un message sur l'ensemble des téléphones des agents.

a.6) Les Moyens financiers

Problématique Moyens	Solutions proposées
Peu de moyen en général	Faire le forcing auprès du Client pour toutes les actions qui touchent à la sécurité.
	Prouver au Client la nécessité d'avoir du nouveau matériel en argumentant après avoir fait une étude, des gains de temps, de ressources, et surtout de sécurité.
	Faire investir NUVIA Support dans du matériel innovant et efficace, si le Client ne peut pas assumer le coût de celui-ci.

a.7) La Matière

Problématique Matière	Solutions proposées
Produits agressifs	Etudier toute activité avec un risque chimique important pour vérifier la faisabilité en toute sécurité via des analyses de risques adaptées.
	Pour les produits utilisés en interne, essayer de remplacer les produits dangereux par des produits qui ne le sont pas ou qui le sont moins.
	Inculquer via le préventeur, une culture sécurité sur les produits chimiques au personnel susceptible d'en utiliser.

a.8) Conclusion

Chacun des thèmes énoncés dans la méthode d'analyse Ishikawa est associé à un plan d'actions. L'analyse a permis de mettre en évidence 19 problématiques qui peuvent impacter le taux d'incidents dans l'entreprise. Face à ces nombreuses problématiques, je propose 64 actions qui, si elles sont suivies, pourraient avoir un impact positif et significatif sur le niveau d'incidentologie de l'entreprise.

Le principe de ce type d'analyse est d'agir sur les problèmes. Sachant que le problème impacte directement la problématique finale, la moindre action entraînera un bénéfice à l'entreprise.

III. Comment améliorer et pérenniser la radioprotection ?

Dans le nucléaire, on différencie la sécurité de la radioprotection. La radioprotection a la même finalité que la sécurité, c'est à dire de protéger les travailleurs face aux risques auxquels ils sont exposés. Or, le risque radiologique est tellement complexe, qu'il nécessite d'être différencié de la sécurité dite « normale ». De plus, pour pouvoir assurer correctement cette radioprotection, il faut avoir dans son entreprise une personne avec la fonction de Personne Compétente en Radioprotection (PCR) qui a suivi une formation intense de 3 semaines.

1) Base de radioprotection et contexte

NUVIA Support intervient sur le CNPE de Cruas-Meysses sur tout type de domaine, autant hors zone contrôlée, qu'en zone contrôlée. La zone contrôlée est une zone dans laquelle les travailleurs peuvent être exposés à des risques d'irradiation ou de contamination.

Pour pouvoir travailler en zone contrôlée, il faut être formé aux règles de bases en radioprotection par un organisme agréé, habilité par l'employeur, être apte médicalement, être d'accord, avoir passé l'anthropogammamétrie (contrôle de la radioactivité naturelle dans le corps pour faire un état initial) et être suivi par la PCR.

La formation en radioprotection est une formation d'une semaine qui enseigne les bases de la radioprotection, mais aussi les règles d'habillage et de déshabillage à utiliser en zone contrôlée. Cette formation délivre une attestation qui est valable deux ans. A l'issue de ces deux années, les agents doivent passer un recyclage de 3 jours pour être de nouveau aptes au travail en zone contrôlée.

Sur un CNPE, c'est au Client de s'occuper du zonage radiologique des locaux. Ce zonage se fait en fonction des caractéristiques radiologiques du local : on prend en compte le niveau de contamination surfacique en Bq/cm^2 , contamination volumique en Bq/m^3 , et le niveau du débit de dose que l'on mesure en mSv/h (seuil réglementaire du zonage radiologique en **annexe n°3**).

Un becquerel (Bq) représente une désintégration d'un atome par seconde.

Le Sievert (Sv) est une unité qui permet de mesurer l'impact des rayonnements ionisants sur la matière vivante. Cette unité prend en compte l'énergie déposée par un rayonnement dans la matière (en Gray = 1 joule par kilogramme), un facteur de pondération propre au rayonnement ionisant, et aussi un autre facteur de pondération qui prend en compte le pouvoir d'arrêt du tissu impacté par l'irradiation.

La radioprotection est très réglementée. En France, un travailleur du nucléaire peut être classé en deux catégories. Les catégories A sont limitées à 20 mSv sur 12 mois glissants et les catégories B sont limitées à 6 mSv sur 12 mois glissants. Il existe aussi les catégories publiques qui doivent toujours être inférieures à 1 mSv sur l'année. Ces doses sont pour l'organisme entier. Il faut savoir qu'il existe d'autres limites réglementaires pour les extrémités et pour le cristallin (détail sur les limites en **annexe n°4**).

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

Chez NUVIA Support, les objectifs de radioprotection sont inférieurs aux valeurs réglementaires. Les catégories A ne devront pas dépasser les 12 mSv sur 12 mois et les catégories B seront limitées à 4 mSv sur 12 mois.

Pour pouvoir travailler en zone contrôlée, en plus d'être apte et d'être catégorisé, il faut avoir des appareils de contrôle pour suivre la dosimétrie de chacun des agents. Il existe deux types d'appareils : le dosimètre passif nominatif (mensuel pour les catégories A et trimestriel pour les B) à partir de la zone surveillée, et le dosimètre opérationnel programmable pour les deux catégories à partir de la zone contrôlée.

Le dosimètre passif est un matériel capable d'être marqué quand un rayonnement ionisant rentre en contact avec la matière. Ce marquage indélébile peut ensuite être exploité pour définir avec beaucoup de précision la dose reçue par l'agent. Le seul inconvénient, est l'absence d'indicateurs en temps réel qui nécessite de développer le dosimètre en fin de période.

Le dosimètre opérationnel est un appareil électronique qui mesure les irradiations en temps réel dès l'activation du dosimètre en entrée de zone contrôlée. Pour activer le dosimètre, il faut obligatoirement badger pour que le dosimètre devienne nominatif et il faut l'assimiler à un Régime de Travail Radiologique (RTR) pour qu'il se programme. Après programmation, la dose reçue s'affiche sur un écran en temps réel. Cet appareil permet aussi de donner l'alerte avec un signal sonore quand les seuils fixés (débit de dose ou dose) dans le RTR sont dépassés.

Ces deux appareils permettent aux agents de se protéger face au risque d'irradiation en les alertant en cas de dépassement de dose ou de débit de dose.

Le RTR est le document créé et validé par la PCR. Il permet de définir les seuils radiologiques pour chaque activité en zone contrôlée. Ce RTR va permettre de fixer la dose prévue pour l'activité, le temps d'intervention estimé, le nombre d'intervenants, et surtout de définir les seuils d'alarme dose ou débit de dose pour chaque agent.

Une fois le dosimètre opérationnel activé, l'accès est autorisé au vestiaire dit « chaud » car il est en zone contrôlée. C'est à ce moment là, où les agents vont s'équiper de la tenue de circulation. Cette tenue est composée de chaussettes, teeshirt, combinaison, gants coton, charlotte, casque, chaussures et lunettes de sécurité. Cette tenue est faite pour circuler uniquement, on ne doit en aucun cas travailler avec cette tenue.

Pour travailler, il faut adapter sa tenue au niveau de contamination de la zone de travail. Il existe plusieurs équipements pour se protéger des contaminations corporelles : les sur-chaussures, des gants vinyles, cagoule, sur-tenue papier. Pour le risque de contamination interne on peut utiliser des cagoules autonomes, des heaumes ventilés (cagoule alimentée par un réseau d'air de travail), et des tenues étanches ventilées pour les interventions en milieu humide.

Tous les éléments énoncés sont utilisés pour pallier aux risques de contamination corporelle (surface du corps) ou interne.

Après intervention en zone contrôlée, il faut passer différents contrôles pour vérifier l'absence de contamination et pour pouvoir sortir de zone contrôlée.

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

Le premier sas de contrôle est le contrôleur C1 : cet appareil cherche des traces de contamination sur la tenue de circulation. S'il n'y a pas de contamination, la barrière s'ouvre, l'agent sort avec sa tenue, avant de suivre le protocole de déshabillage. Si la tenue est contaminée, l'agent doit quitter l'élément contaminé et faire un nouveau contrôle jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de traces de contamination détectées.

Le deuxième sas de contrôle est le contrôleur C2 : cet appareil cherche des traces de contamination corporelle (sur la peau), l'agent vient de quitter sa tenue de circulation, il est en sous-vêtements. Pour réaliser ce contrôle, il faut préalablement loguer le dosimètre opérationnel au C2. Cette opération permet de synchroniser la dose enregistrée sur le dosimètre opérationnel avec le logiciel qui capitalise l'ensemble des données et qui permet de suivre l'évolution de la dosimétrie en fonction du prévisionnel défini dans le RTR. Ensuite, l'agent peut se contrôler dans le sas. S'il n'y a pas de traces de contamination, l'agent peut sortir de zone contrôlée. S'il y a une trace, l'agent doit chercher avec le gardien de zone la localisation de la contamination. Une fois trouvée, il faut appliquer le protocole jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de traces détectées. Après ce contrôle, les agents se remettent en tenue de travail ou en civil.

L'ultime contrôle est le sas de contrôle C3 : il est situé juste avant la sortie de site. C'est l'ultime contrôle qui mesure une dernière fois la présence de contamination ou son absence. Si ce contrôle est négatif l'agent peut quitter le site, mais si le contrôle s'avère positif, c'est l'infirmerie qui viendra prendre en charge l'agent pour identifier et traiter la contamination détectée.

Aujourd'hui, il y a différents moyens qui permettent de suivre l'exposition des agents aux rayonnements ionisants. Il y a l'application PREVAIR (PRÉvention Analyses Intervention sous Rayonnement) d'EDF qui collecte les doses aux portiques C2 en sortie de zone contrôlée. Cette application permet de suivre l'évolution de la dosimétrie par activité, et de la comparer avec le prévisionnel. Elle permet aussi à la PCR de suivre la dosimétrie des agents pour vérifier que la dosimétrie individuelle ne dépasse pas le prévisionnel de l'entreprise.

Le deuxième indicateur que l'entreprise a à disposition est le nombre de contamination corporelle détecté lors du contrôle C2 en sortie de zone contrôlée.

2) La lecture des chiffres de la radioprotection

Quand on parle de radioprotection, il faut dissocier irradiation et contamination. À ce jour, les incidents liés à des irradiations sont des cas isolés, il n'y a pas assez d'échantillons pour faire une analyse précise sur ces incidents.

Les seuls chiffres à disposition pour pouvoir analyser la radioprotection sur site sont les déclenchements des portiques C2 suite à une contamination corporelle. L'échantillon étudié commence en 2013 et se termine mi-mai 2017. Durant cette période, on dénombre 1465 déclenchements de portique C2 en sortie de zone contrôlée. Parmi ces 1465, 450 sont intempestifs, c'est à dire que les agents n'étaient pas contaminés. Le nombre de personnes réellement contaminées est donc de 1015. Cette partie du mémoire concerne uniquement les problématiques liées aux contaminations corporelles.

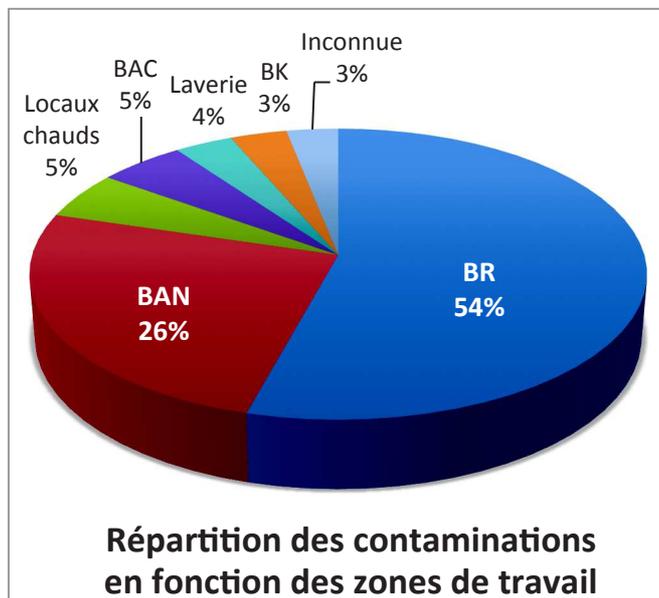
Parmi ces 1015 déclenchements C2, 70% sont attribués aux CDI, 20% aux intérimaires et 10% au CDD. Les CDI sont les plus touchés, car ils sont en permanence sur site, leur

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

temps d'exposition est plus important que les autres contrats, d'où l'écart entre les répartitions.

Les contaminations ont pour origine à 54% le Bâtiment Réacteur (BR), à 26% le Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN) et les 20% restant proviennent des Locaux Chauds, de la Laverie, du Bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement (BAC) et du Bâtiment Combustible (BK).

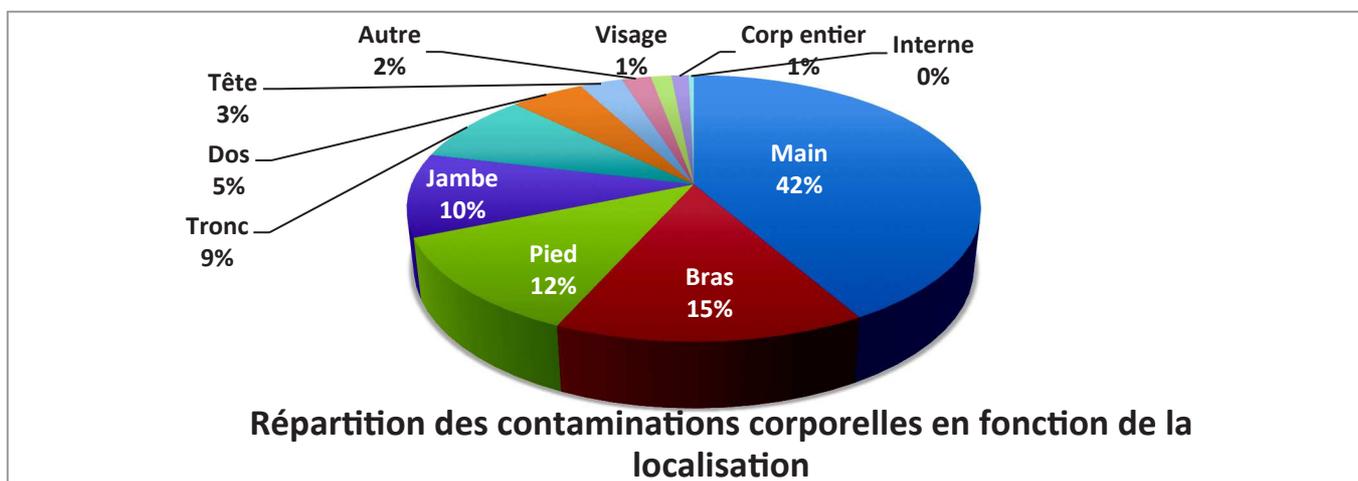
Les process les plus impactés par les contaminations aux portiques C2 sont la logistique tranche en arrêt (TeA) avec 55% des C2, la logistique tranche en marche (TeM) avec 15%, les déchets radiologiques avec 9%, le nettoyage et propreté industrielle avec 5%, les 16% restant sont répartis sur les process décontamination, laverie, chaîne du linge, manutention, radioprotection et maintenance.



Il est normal que les process logistiques TeA et TeM soient plus impactés par les contaminations, car ils sont plus exposés aux contaminations que les autres process. En effet, durant leurs activités, beaucoup d'orifices du circuit primaire sont ouverts dans le BAN et le BR. Il faut savoir que le circuit primaire est une des trois barrières qui permet d'éviter la dispersion de contamination. Lorsque le circuit est ouvert, il n'y a plus cette barrière : il y a donc plus de chance de rentrer en contact avec des particules radioactives. Cependant, ces process représentent à eux deux 70% du taux de C2; ce taux est beaucoup trop important même si les agents sont plus exposés.

Les contrôleurs C2 nous permettent également d'avoir un retour précis de l'emplacement des contaminations sur le corps.

Ainsi on constate que les mains sont les premières impactées par les contaminations avec un taux de 42%. Les bras sont en deuxième position avec 15% des contaminations. Les pieds sont en troisième position avec 12%, et dans la continuité nous avons 10% pour les jambes, 9% pour le tronc, etc.



MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

Les membres supérieurs sont les premiers exposés, car ils sont les outils de travail des agents. Les mains sont directement au contact du matériel présent en zone contrôlée. Ce taux de 57% est tout de même trop important sachant que des moyens (gants, contrôleurs mains) sont mis à disposition pour limiter ce genre de contamination. Soit les moyens mis en place ne sont pas utilisés, soit ils sont utilisés mais une mauvaise méthode de déshabillage contamine les agents.

Les membres inférieurs représentent 22% des contaminations. Il suffit qu'un chantier ou local ne soit pas propre d'un point de vue radiologique pour que la contamination se propage avec le mouvement des agents. Le problème peut aussi venir du non signalement ou respect des sauts de zones, qui matérialisent la séparation entre deux zones qui n'ont pas le même niveau de propreté radiologique. Les pieds sont un vecteur de dispersion de contamination qui peut expliquer le taux de contamination corporelle au niveau des membres inférieurs.

Ces quelques chiffres permettent de donner plusieurs indicateurs pour mieux comprendre les taux importants de contamination aux portiques de contrôle C2.

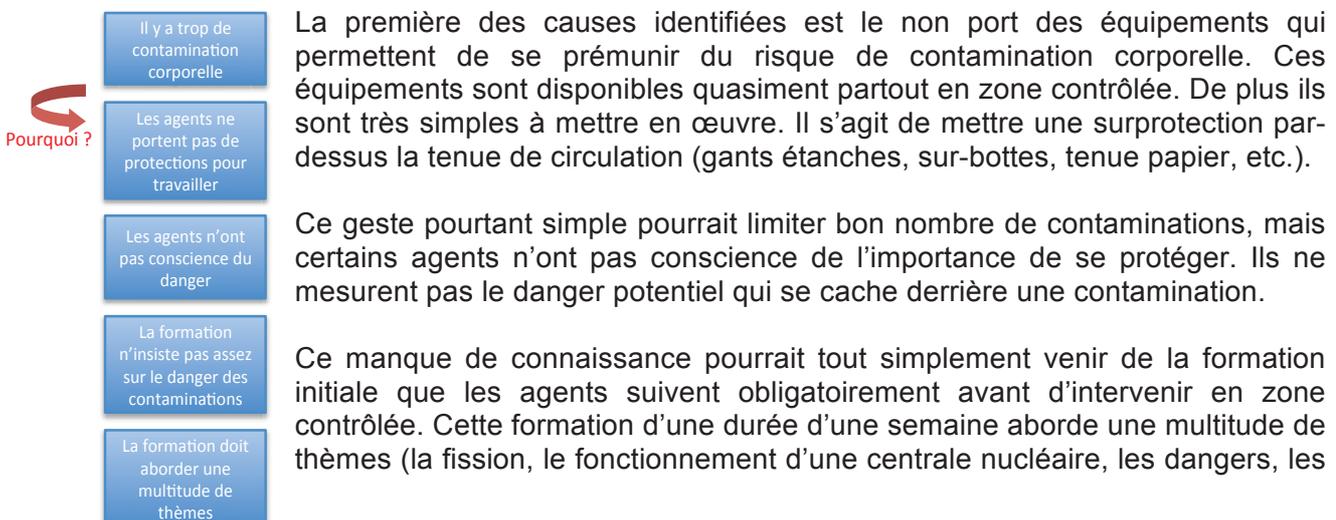
3) L'analyse des causes probables des contaminations

Contrairement aux irradiations, il est très facile de se prémunir des contaminations corporelles. Un simple gant, une sur-chaussure ou encore une tenue papier peuvent être suffisants pour ne pas se contaminer.

Sachant que tous les moyens de protections contre les contaminations sont mis à disposition en zone contrôlée, je vais m'intéresser uniquement au comportement des agents pour tenter d'expliquer l'importance de ce taux de contamination.

Pour analyser et mettre en évidence les causes profondes qui engendrent les contaminations, je vais utiliser la méthode des 5 pourquoi (5 P). Quand on a une problématique, on estime que si on pose au maximum 5 fois la question « pourquoi ? », on arrivera sur une cause profonde qui impacte la problématique.

Pour analyser les écarts de comportement qui engendrent ces nombreuses contaminations corporelles, je vais toujours utiliser la même base de départ pour commencer les graphiques des 5 P.



MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

règles d'habillages, déshabillages, le tri des déchets, etc.). Cette formation est très dense, et beaucoup d'informations doivent être enregistrées.

La partie dangers et risques des contaminations est abordée rapidement durant la formation. Les risques sont vulgarisés et paraissent bénins. Les agents minimisent donc les dangers et outrepassent certaines règles, dont les règles d'habillage pour travailler.

Pourquoi ?

- Il y a trop de contamination corporelle
- La méthode de déshabillage n'est pas maîtrisée
- Le travail en zone contrôlée se banalise

Inversement au cas précédent, il est possible que les agents portent correctement leurs moyens de protection contre les contaminations, le but étant de faire une deuxième ou troisième peau à l'agent pour éviter qu'il se contamine.

La problématique survient lors du déshabillage des agents. La contamination qui est à la surface de la tenue peut être dispersée très facilement, un simple contact peut contaminer du matériel, l'environnement de travail ou même l'agent.

Au fil du temps, les agents qui travaillent en zone contrôlée ont développé des automatismes qui peuvent être bons comme mauvais. Cette routine en sortie de zone peut entraîner une baisse de la vigilance et de ce fait augmenter les contaminations corporelles dues à la phase de déshabillage.

Pourquoi ?

- Il y a trop de contamination corporelle
- Les agents ne portent pas de protection pour travailler
- Les agents ne prennent pas le temps de se protéger
- Ils minimisent le risque
- « Parce qu'une contamination ce n'est pas grave »

Une autre raison pourrait expliquer pourquoi certains agents ne portent pas leurs protections pour travailler. Certaines phases de travail sont très courtes et les agents ne font pas l'effort d'aller chercher ces protections pour se simplifier la tâche. D'autre part, il est interdit de circuler avec des gants de travail en dehors de la zone de chantier. Or les agents NUVIA Support doivent manutentionner énormément de matériel potentiellement contaminé. Ces manutentions ne sont pas cantonnées à une seule zone de travail mais à l'ensemble du ou des bâtiments. La règle est donc contradictoire sur ce point.

Pour certains agents, le fait de se contaminer n'est pas très grave, car il est très facile de se débarrasser de cette potentielle contamination corporelle. Pour des courtes activités ou des manutentions, ils ne prennent pas forcément le temps de s'équiper pour être conformes aux prescriptions.

Le risque de contamination ne fait pas peur aux agents, car à leurs yeux, une simple douche suffit à se décontaminer. Ils ne mesurent pas la gravité d'une contamination corporelle. Celle-ci engendre une dose peau qui peut être importante en fonction des particules qui contamine l'agent. De plus, si un mauvais geste est effectué durant la décontamination, la situation peut s'aggraver et devenir une contamination interne beaucoup plus dangereuse pour l'agent.

Cette banalisation des contaminations corporelles est un réel fléau qui impacte le comportement des agents.

Pourquoi ?

- Il y a trop de contamination corporelle
- Certaines activités sont la source de contaminations corporelles
- Parce que la méthode de travail n'est pas maîtrisée
- Les agents ne mesurent pas l'importance de travailler proprement

Même si les procédures d'habillage et de déshabillage sont respectées, certains chantiers peuvent être une source de contamination pour un agent, une équipe, une zone, ou encore un bâtiment.

En général, tous les chantiers qui comportent une ouverture de circuit sont très contaminant car dans ces différents réseaux, on peut trouver de nombreux produits d'activation qui ne sont plus isolés à cause de l'ouverture du circuit.

Cette contamination, propre au chantier, pourrait être confinée durant l'intervention, mais dans certains cas, les agents doivent s'adapter au terrain lorsque les conditions optimums pour se prémunir des contaminations ne peuvent pas être déployées.

Les agents doivent s'adapter aux aléas du terrain. De plus, ils n'ont pas forcément conscience de l'intérêt de travailler proprement. La méthode est un peu négligée dans certains cas, notamment dans la phase de rangement. Si un chantier n'est pas correctement replié, ou si du matériel n'est pas correctement nettoyé, il est facile de disperser la contamination, normalement cloisonnée par un confinement, dans toute une zone sensée être radiologiquement propre.

Pourquoi ?

- Il y a trop de contamination corporelle
- Les tenues de circulation sont contaminées durant le cheminement
- Les niveaux de propreté radiologique ne sont toujours pas à l'attendu
- Les consignes ne sont pas toujours appliquées et la contamination est dispersée
- Les agents ne sont pas consciencieux

La dernière des causes comportementales identifiée est le manque de rigueur qui fait baisser le niveau de propreté radiologique dans l'ensemble des bâtiments en zone contrôlée.

Un agent qui respecte l'ensemble des règles préconisées en zone contrôlée peut tout de même avoir une contamination vestimentaire. En cheminant en zone, on peut se contaminer en ouvrant une porte, en tenant une rampe ou simplement en marchant. Ce genre de situations ne doit pas se produire, mais elles ont pourtant lieu fréquemment.

Comme nous l'avons observé dans le cas précédent, il arrive qu'une contamination s'échappe d'un chantier. Ces contaminations résiduelles se retrouvent dans des zones qui sont sensées être propres. Le flux de personnes qui va ensuite cheminer dans cette zone contaminée va disperser la contamination sur une multitude d'éléments (exemple : gants > stylo > dossier > téléphone > porte > appareil photo > lunettes > etc.).

Par le manque de professionnalisme de certains, une personne étant rigoureuse peut être à l'origine de la dispersion d'une contamination résiduelle dans tout un bâtiment.

Cette méthode d'analyse permet de mettre en évidence que quasiment toutes les contaminations ont pour origine le comportement des agents en zone contrôlée. La qualité du savoir-faire des agents en zone contrôlée peut être largement améliorée par l'application de règles simples.

4) Les solutions proposées pour améliorer et pérenniser la radioprotection

L'analyse a mis en évidence que le comportement des agents face aux risques de contamination pouvait être largement revu et amélioré pour diminuer ces taux importants de contamination. Il existe un outil très connu en qualité qui permet de faire de l'amélioration continue. Il s'agit de la roue de Deming, ou encore appelée PDCA. Afin de proposer des solutions pour améliorer et pérenniser la radioprotection, je vais utiliser cet outil qui paraît adapté à la situation.

a) Le principe de la roue de Deming

Pour ce cas, l'intérêt principal de la roue de Deming est de faire de l'amélioration continue de notre méthode de travail pour réduire les contaminations corporelles.

La Roue de Deming dite PDCA (Plan, Do, Check, Act) est un modèle d'amélioration continue utilisé en management de la qualité. Ce modèle permet de repérer avec simplicité les étapes à suivre pour améliorer la qualité dans une organisation.

La méthode comporte quatre étapes, chacune entraînant l'autre, et vise à établir un cercle en capitalisant les connaissances acquises. Sa mise en place doit permettre d'améliorer sans cesse la qualité d'un produit, d'un service, d'une organisation ou d'une technique.



PLAN : Préparer, planifier, définir les objectifs des contrôles, les fréquences.

Dire ce que l'on va faire.

DO : Exécuter les actions définies aux fréquences définies.

Faire ce que l'on a dit.

CHECK : Contrôler, vérifier que les actions ont été réalisées et qu'elles ont permis d'obtenir le résultat attendu. Évaluer les écarts (comparer la phase Plan et Do).

Vérifier ce que l'on a fait.

ACT : Agir, ajuster, réagir, trouver les causes des écarts mesurés et appliquer les actions

correctives. Définir les objectifs pour de nouvelles améliorations.

Trouver les solutions pour FAIRE MIEUX.

Si on respecte correctement ces 4 étapes, il y aura forcément eu une amélioration donc un progrès des agents face à cette problématique. Le retour d'expérience (REX) empêche de revenir en arrière et la roue part sur un nouveau cycle.

b) Les solutions proposées

Tous les écarts comportementaux mis en évidence peuvent être facilement corrigés par de l'information et de la formation. Pour rappel, la formation initiale en radioprotection dure une semaine et elle est très dense. Cette formation est valable 2 ans. À l'issue de cette période, il faut suivre un recyclage pour être opérationnel au travail en zone contrôlée.

La solution que je vais proposer est principalement axée sur la formation interne du personnel. Chacune des phases de la roue de Deming sera assimilée à une partie du plan de formation que j'imagine pour améliorer en continu les compétences des agents.

PLAN

La première phase est la phase permettant de définir les objectifs de la formation interne. Pour définir ces objectifs, il faudra tout d'abord établir le périmètre de connaissance et de compétence que l'on souhaite voir évoluer dans l'entreprise. Grâce à l'analyse, on peut rapidement faire un listing en 7 chapitres à aborder durant cette formation :

- le danger et l'impact des contaminations sur l'homme,
- l'importance des protections collectives et individuelles contre les contaminations,
- les différents moyens de protection existant,
- les règles d'habillage et de déshabillage (pour tous les équipements),
- les règles d'utilisation des protections collectives,
- les replis de chantiers,
- le comportement à avoir en cas de contamination.

Chacun des sites nucléaires de France doit suivre un référentiel de base en radioprotection. Cependant, pour certaines règles, c'est au site concerné de décider quelle technique sera la plus appropriée au travail. Il est possible d'un site à l'autre d'avoir des règles différentes sur certains points. Pour définir le contenu de chacun des chapitres, il faudra donc réaliser un gros travail de recherche dans les référentiels EDF nationaux, mais aussi s'adapter aux subtilités propres au site.

Toutes ces informations vont permettre de créer les 7 supports de formation nécessaires pour faire le rappel théorique des règles à savoir pour travailler en zone contrôlée sur le site de Cruas-Meysses. Pour faciliter l'apprentissage et la participation de tous, il faudra que ces supports soient interactifs. Pour ce faire, on pourra par exemple utiliser des questions, des images à analyser, des jeux.

En plus de cet aspect théorique, il serait très intéressant et primordial d'avoir une partie pratique sur le terrain ou en chantier école. Cette partie devra être séparée en deux : d'un côté la partie démonstration qui montrera les gestes correctement effectués par le formateur, avant de mettre les agents en situation. Pour la partie mise en situation, il faudrait créer différents scénarii pour mettre les agents en condition réelle, tout en gardant une concordance avec les rappels théoriques. Cette partie cas concret doit avoir pour vocation d'être participative, c'est à dire que les agents qui ne seront pas en train d'effectuer le cas, devront analyser le travail de leur camarade pour le corriger en fin de cas. Le but est que chacune des erreurs doit faire avancer le groupe : on utilise le retour d'expérience acquis pendant ces cas pour apprendre et retenir.

Une fois le contenu validé, il va falloir définir la fréquence et la durée de ces sessions de formation. Pour être efficaces, il faut que les sessions soient courtes pour garder l'attention des agents et qu'elles soient réalisées en petit groupe pour ne pas trop

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

impacter les activités du terrain et pour pouvoir échanger facilement avec les agents. De plus, pour que les agents intègrent correctement les informations, je propose de séparer chacun des chapitres sur l'année, soit environ une session de 2h tous les 2 mois.

Si le principe et le roulement sont validés, il faudra s'occuper de toute l'organisation, c'est à dire de préparer un planning de formation qui n'impacte pas trop les process, réserver une salle de formation, préparer le terrain pour les cas concrets et faire un suivi rigoureux des chapitres passés par chacun des agents.

DO

Dans la deuxième phase, on doit exécuter ce que l'on a programmé dans la première. Les agents seront convoqués pour assister à cette formation interne.

Sur l'année, les agents devront participer à toutes les formations internes pour pouvoir valider l'ensemble des chapitres.

Dans un premier temps, la partie théorique sera abordée avec les supports conçus pour la démarche. Le formateur devra faire participer au maximum les agents pour les pousser à la réflexion.

Après la théorie, vient la partie démonstration. Le formateur montrera tous les gestes correctement réalisés, avant de faire réaliser les gestes par les agents.

Cette phase a pour but de revoir les règles de radioprotection ainsi que les gestes qui sont préconisés dans les référentiels ou consignes de radioprotection.

CHE
CK

La troisième phase sera consacrée à la mise en situation sur le terrain. Au travers de ces cas concrets, le formateur va pouvoir vérifier si les agents ont enregistré la méthode enseignée dans les phases « PLAN et DO ».

Le but est de s'assurer que la méthode évaluée est adaptée et correctement utilisée pour chacun des cas concrets. On compare ce qui est fait avec ce qui aurait dû être fait.

Pour cette partie, il sera aussi demandé aux agents d'être acteurs en évaluant leur collègue pendant la manœuvre.

ACT

La dernière étape est la partie débriefing : qui permettra de faire participer les autres agents pour voir s'ils ont décelé des failles dans la façon de travailler de l'intervenant.

Le but est d'ajuster la méthode de travail en fonction des écarts constatés pendant la manipulation.

Ce débriefing peut également permettre au formateur de faire évoluer le contenu de la formation en améliorant ses supports et ses scénarii en fonction des retours.

Cet outil simple permet d'avoir un plan d'actions sous forme d'une formation interne pour travailler sur l'aspect humain en améliorant son comportement face à tout type de situations contaminantes. Cette roue de Deming est un moyen rigoureux pour améliorer considérablement le niveau des agents qui travaillent en zone contrôlée. Avec cette méthode, il sera possible d'améliorer la qualité des gestes, d'augmenter le professionnalisme et de diminuer le taux de contamination corporelle en sortie de zone contrôlée.

IV. Conclusion

Ce mémoire est l'achèvement de mon cursus universitaire à la Faculté de Pharmacie de la Timone à Marseille. Ces deux années au sein du Master Prévention des Risques et Nuisances Technologiques, m'auront fait gagner énormément en connaissances et en compétences que j'ai directement pu exploiter durant toute mon alternance dans l'entreprise NUVIA Support sur le CNPE Cruas-Meysse.

Durant les périodes « entreprise », sous mon statut d'alternant prévention des risques, j'ai été amené à analyser diverses situations à risques, presque accidents, ou encore accidents. J'ai voulu au travers de ce Mémoire comprendre les causes qui engendrent ce taux important d'incidents dans la société. Après avoir analysé une centaine d'incidents, j'ai essayé de déterminer l'origine de chacun pour avoir des indicateurs fiables. Les résultats de ces analyses ont été la base de départ que j'ai utilisée pour déterminer les causes profondes avec la méthode d'Ishikawa que j'ai appris à utiliser pour cette occasion. Les causes profondes m'ont permis d'établir un plan d'actions adapté pour chacun des thèmes développés.

La deuxième partie de ce mémoire concerne un thème que j'affectionne, la radioprotection. Durant ces deux années, j'ai eu la chance de travailler avec la Personne Compétente en Radioprotection du site. J'ai donc développé ma deuxième partie sur les contaminations qui impactent les agents en zone contrôlée. J'ai commencé de la même façon que pour la sécurité générale, c'est à dire par analyser les chiffres que j'avais à ma disposition, soit environ mille contaminations corporelles depuis 2013, pour avoir des éléments de réponse. Pour déterminer les causes profondes qui engendrent ce taux de contamination, j'ai utilisé la méthode des cinq « Pourquoi ». Cette méthode a mis en évidence qu'il y avait des écarts de comportement qui pouvaient facilement être corrigés. Pour répondre à cette problématique, j'ai utilisé la roue de Deming pour faire de l'amélioration continue dans la méthodologie de travail.

La finalité était la même pour les deux problématiques traitées dans ce mémoire, c'est à dire, d'améliorer et de pérenniser la sécurité et la radioprotection dans l'entreprise. L'objectif premier est de réduire les incidents qui touchent à la sécurité conventionnelle ou à la radioprotection. Toutes les solutions proposées dans ce Mémoire ne sont pas mises en place dans l'entreprise. En déployant certaines des propositions que j'ai faites, les impacts sur l'Homme, sur le matériel et sur l'installation pourraient être réduits.

J'ai voulu prendre du plaisir à rédiger ce Mémoire : j'ai donc choisi ces deux problématiques qui m'intéressent fortement. De plus, je voulais un mémoire utile pour l'entreprise, qui pourrait faire évoluer certaines choses, d'où l'intérêt d'adapter les solutions aux problèmes.

Ces deux années chez NUVIA Support ont été épanouissantes. J'ai eu la chance de traiter des problématiques complexes et intéressantes. Mon investissement et la qualité de mon travail m'ont permis de gagner la confiance de mes hiérarchiques. Le travail que j'ai fourni a été apprécié par mes supérieurs et a été mis en avant à plusieurs reprises devant le Client.

L'autonomie qui m'a été laissée pour réaliser les différents projets, m'a permis de me faire évoluer rapidement. J'ai gagné en connaissances, compétences et savoir être.

Bibliographie

<http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Methodes-optimisation/5m-ishikawa.htm>

<https://www.manager-go.com/gestion-de-projet/dossiers-methodes/ishikawa-5m>

http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Nucleaire_et_societe/education-radioprotection/bases_radioactivite/Pages/11-unites-de-mesure.aspx#.WXxVGLQRm1s

Annexes

Sommaire des annexes

Annexe 1 : Les différentes sociétés du groupe NUVIA France.

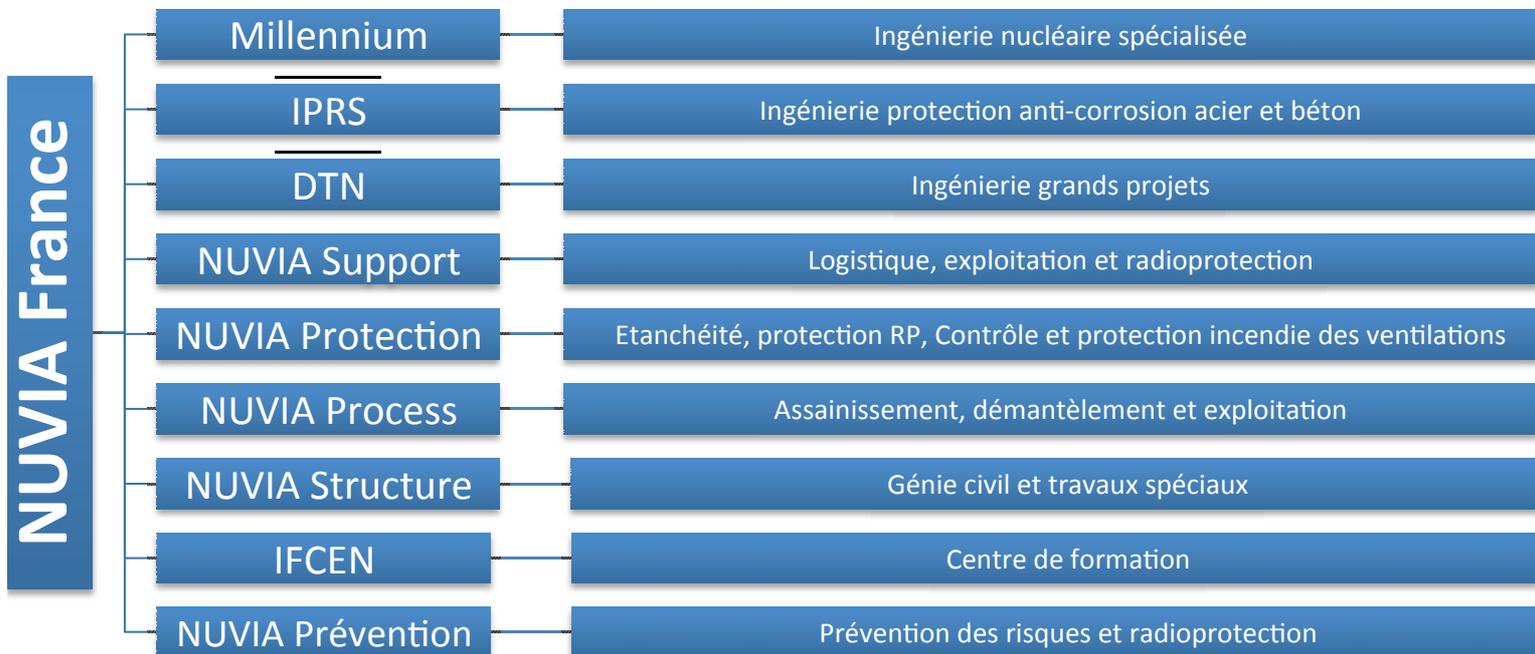
Annexe 2 : Les missions de la radioprotection, de l'assistance logistique aux interventions, et de l'exploitation.

Annexe 3 : Le zonage réglementaire en zone contrôlée

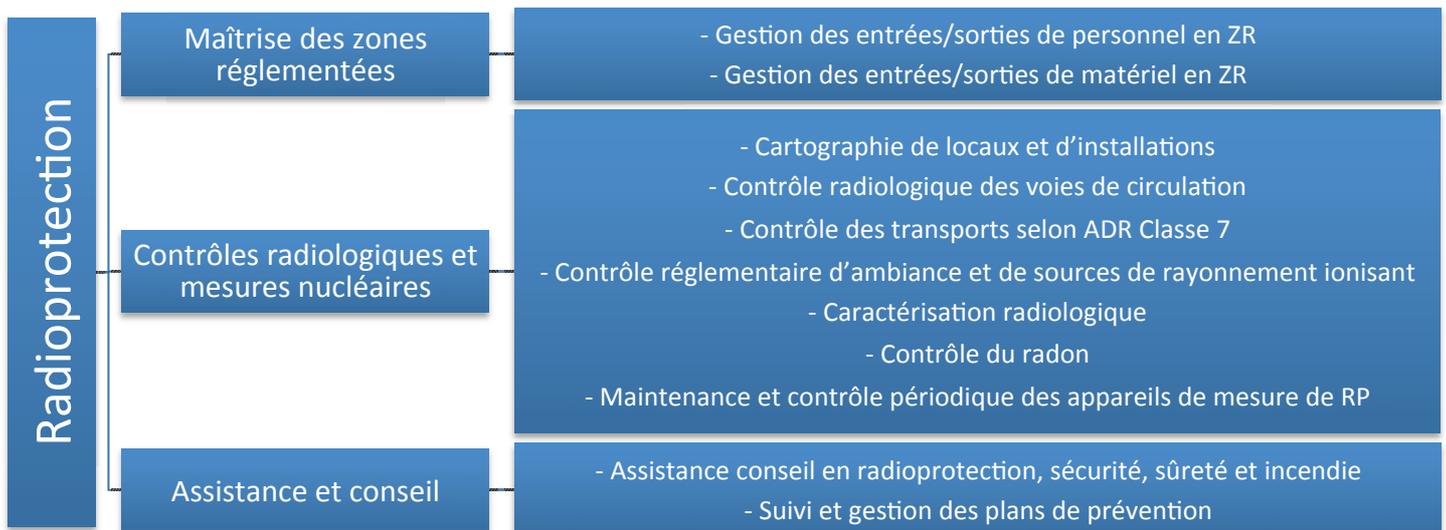
Annexe 4 : Limite réglementaire Française en millisievert par an (mSv sur 12 mois consécutifs)

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

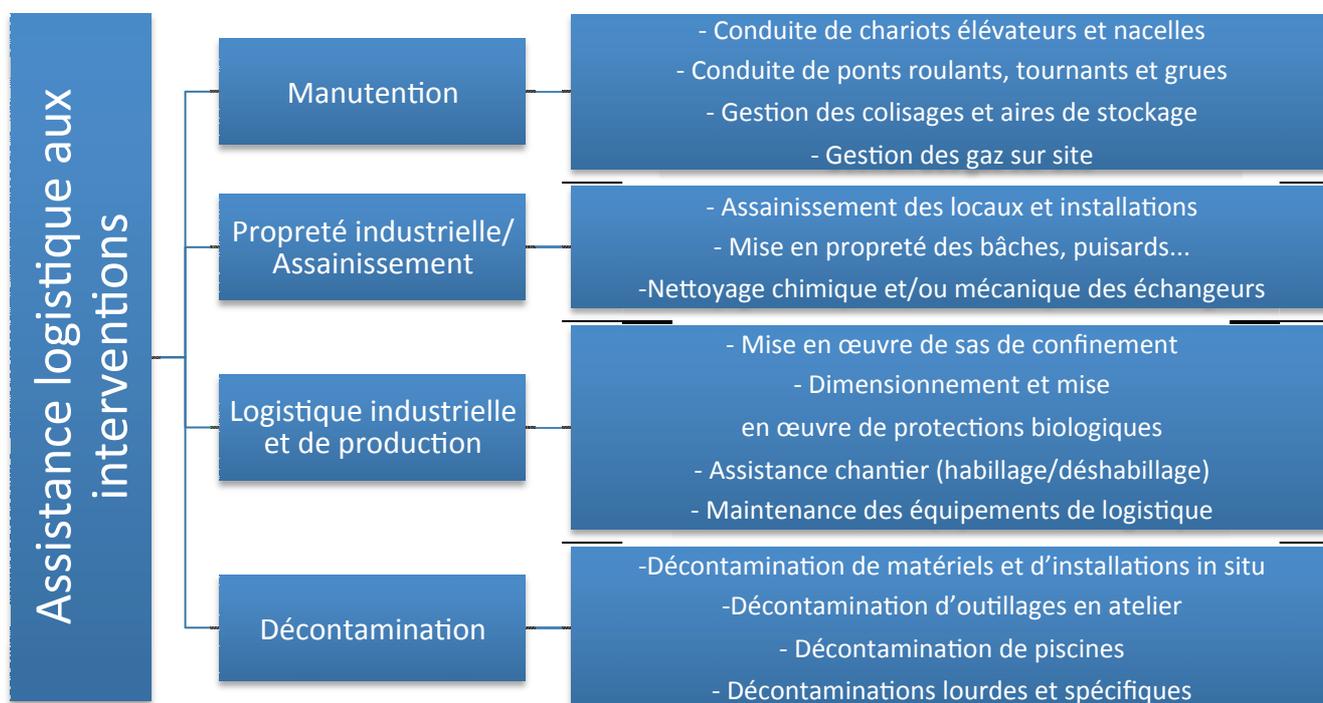
Annexe 1 : Les différentes sociétés du groupe NUVIA France.



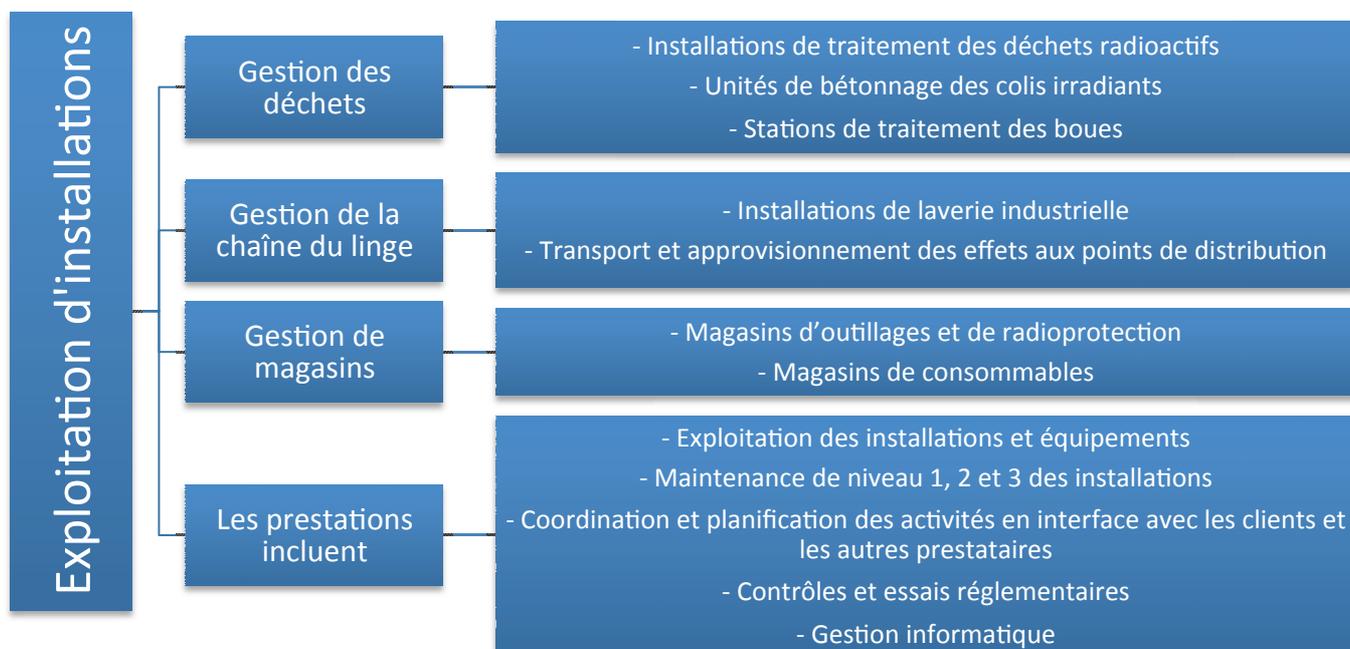
Annexe 2 : Les missions de la radioprotection, de l'assistance logistique aux interventions et de l'exploitation.



Synthèse des missions de la Radioprotection.



Synthèse des missions de l'Assistance logistique aux interventions.

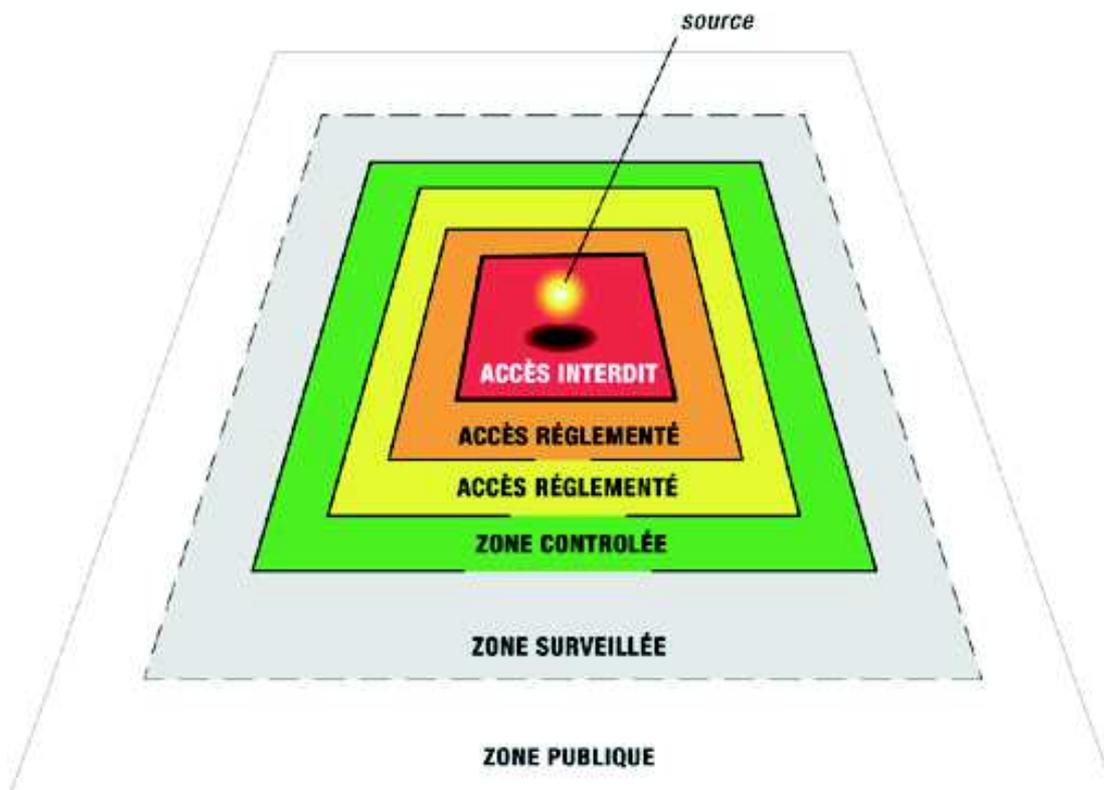


Synthèse des missions de l'Exploitation d'installation.

MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

Annexe 3 : Le zonage réglementaire en zone contrôlée

					
Zone	Zone surveillée	Zone contrôlée verte	Zone jaune	Zone orange	Zone rouge
Dose efficace pour l'organisme entier	< 7,5 μ Sv sur une heure d'exposition	< 25 μ Sv sur une heure d'exposition	< 2 mSv sur une heure d'exposition max 2mSv/h	< 100 mSv sur une heure d'exposition max 100 mSv/h	> 100 mSv sur une heure d'exposition > 100 mSv/h
Dose équivalente pour les extrémités ou doses	< 0,2 mSv sur une heure d'exposition	< 0,65 mSv sur une heure d'exposition	< 50 mSv sur une heure d'exposition	< 2500 mSv sur une heure d'exposition	> 2500 mSv sur une heure d'exposition
				Interdit CDD intérim	Interdit CDD intérim



MASTER PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

Annexe 4 : Limite réglementaire Française en millisievert par an (mSv sur 12 mois consécutifs)

	Corps entier	Mains, pieds	Peau	Cristallin
Catégorie A	20 mSv	500 mSv	500 mSv	150 mSv
Catégorie B	6 mSv	150 mSv	150 mSv	45 mSv
Public	Inférieure à 1 mSv			

Résumé

Ce mémoire est l'aboutissement de deux années d'enseignement suivi au sein du Master Prévention des Risques et Nuisances Technologiques, mais aussi deux années sur le Centre Nucléaire de Production Électrique de Cruas-Meysses, dans l'entreprise NUVIA Support.

Deux parties vont être développées, la première concerne la sécurité dite générale et l'autre abordera une des problématiques radioprotection sur site. L'objectif est d'analyser le retour d'expérience de l'entreprise pour essayer de déterminer les causes profondes qui influent sur les problématiques santé et sécurité de l'entreprise.

Ce mémoire a aussi pour vocation d'utiliser des méthodes d'analyses diversifiées pour mettre en avant les différentes techniques qui peuvent être utilisées dans le milieu de la santé et la sécurité au travail.

La finalité est d'améliorer et de pérenniser la sécurité et la radioprotection de NUVIA Support sur la centrale de Cruas-Meysses.

Summary

This report is the outcome of two years of education followed within the Master's degree Risk Prevention and Technological Harmful, but also two years on the Nuclear Power Plant of Cruas-Meysses, in the company NUVIA Support.

Two parts will be developed, the first one concerns the safety and the other one will approach one of the radioprotection. The objective is to analyze the feedback of the company to try to determine the underlying causes which impulse health and safety problems of the company.

This report also has for vocation to use diversified methods of analysis to put forward the various methods which can be used in the environment of the health and the safety at work.

The final aim is to improve and to perpetuate the safety and the radioprotection of NUVIA Support on the nuclear power plant of Cruas-Meysses.