

COMPLEXITÉ DES ACTIVITÉS EN LIEN AVEC L'EXPLOITATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

Synthèse du cycle de réflexion
thématique du Comité d'orientation
sur les facteurs sociaux
organisationnels et humains

| Comité d'orientation sur les facteurs sociaux
organisationnels et humains



SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	3
1. PREMIÈRE JOURNÉE - DISPOSER D'UN VOCABULAIRE COMMUN POUR PARLER DE LA COMPLEXITÉ	4
1.1. Quelques concepts : introduction à la complexité et à sa gestion.....	4
1.2. Partage d'expériences	5
2. DEUXIÈME JOURNÉE - LA COMPLEXITÉ VUE PAR LES EXPLOITANTS DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES.....	8
2.1. La complexité vue par les exploitants.....	8
2.2. Le retour d'expérience et les réexamens périodiques vus par les contrôleurs et les contrôlés : table ronde.....	9
2.3. Des travaux pour les années à venir	11



INTRODUCTION

Les acteurs du nucléaire constatent une augmentation de la complexité des activités en lien avec l'exploitation des installations nucléaires. Cette complexité peut être liée à une sur-procéduralisation, à des changements permanents ou à l'ajout de systèmes supplémentaires pour renforcer la sûreté. Elle peut être à l'origine d'une perte de sens dans le travail des opérateurs et avoir des effets sur la maîtrise des risques.

Le Comité d'orientation sur les facteurs sociaux organisationnels et humains (COFSOH) a donc décidé de lancer un cycle thématique sur la complexité des activités en lien avec l'exploitation des installations nucléaires, afin de faire progresser les réflexions sur ce sujet.

Deux journées ont été organisées sur cette thématique, les 28 juin et 5 novembre 2024. Environ 150 personnes ont participé à chacune de ces journées. Les participants étaient majoritairement issus du secteur nucléaire (autorité, experts, exploitants, organisations syndicales), ainsi que, dans une moindre mesure, d'autres industries ou du monde académique.

La première journée avait pour objectif de définir un vocabulaire commun sur « ce qu'est la complexité », ses formes, ses dynamiques et les possibilités de « gérer la complexité ». À cette fin, les présentations et discussions se sont articulées autour d'approches académiques ou d'expériences vécues dans et en dehors du secteur nucléaire.

La seconde journée avait pour objectif de partager des situations complexes rencontrées par les exploitants nucléaires dans leur gestion quotidienne de la sûreté, les difficultés engendrées, les moyens associés mis en œuvre et les pistes de réflexions ; cette seconde journée était organisée pour favoriser les échanges entre l'ensemble des participants sur les situations présentées.

01

PREMIÈRE JOURNÉE - DISPOSER D'UN VOCABULAIRE COMMUN POUR PARLER DE LA COMPLEXITÉ

Cette journée était divisée en deux temps. Un premier temps pour caractériser la complexité, ses effets et les modes d'action possibles. Un second temps consacré au partage d'expériences issues de différents secteurs d'activité.

1.1. QUELQUES CONCEPTS : INTRODUCTION À LA COMPLEXITÉ ET À SA GESTION

M. Bibard, professeur en philosophie et en gestion, a distingué le complexe, le compliqué et le simple. L'incertitude est l'inimaginable à l'avance, elle peut être faite de bonnes surprises autant que de catastrophes. Un monde où s'impose l'incertitude, c'est-à-dire l'inimaginable à l'avance, exige une capacité agile d'adaptation, une écoute entre niveaux hiérarchiques diversifiés, une capacité collective d'improvisation, et demande de savoir saisir les chances qui se présentent. Il doit être mis en regard du besoin humain de simplicité. Le monde n'est ni seulement complexe ni seulement simple. Un monde que l'on voudrait exclusivement simple serait celui de tous les simplismes. Il s'agit alors d'un dévoiement du besoin de simplicité.

En s'appuyant sur le cas de Bhopal, puis sur une observation dans un atelier où un ouvrier parvenait à réaliser ce qu'un contremaître ne pensait pas « possible », le professeur Bibard a insisté sur l'importance de la parole, notamment de parler de « ce qui va sans dire ». Les pratiques sont doublement invisibles : elles sont inconscientes (réflexes), et nous sommes posés dessus (« nos pieds nous les cachent »). L'accident de Bhopal est associé à une absence de communication catastrophique, due à un management délétère : une opération essentielle est passée sous silence car pour les deux opérateurs qui transmettent la recommandation à leurs collègues, elle « va sans dire ». La « solution » à ce problème est simple : il faut sans cesse réapprendre à parler de ce que l'on sait faire, de ce qui fonctionne. Pour cela, il est capital que les hiérarchies « passent la parole » aux équipes, et les écoutent.

Mme Lavarenne a présenté l'avancement de sa thèse en gestion, portant sur la complexité dans le système de régulation de la sûreté des réacteurs d'EDF. Ses résultats s'appuient sur des entretiens qu'elle a réalisés dans les centrales nucléaires, les ingénieries, certains services centraux d'EDF, ainsi qu'à l'IRSN et à l'ASN. Dans un premier temps, elle a mis en évidence les potentiels effets négatifs de la complexité sur les différents acteurs : existences de règles ou procédures inadaptées, perte de sens, perte du sens des responsabilités, risques accrus d'erreur. Ces effets potentiels justifient de se pencher sur la question de la complexité « au quotidien » des activités d'exploitation des réacteurs lorsqu'on s'intéresse à leur sûreté. Dans un second temps, elle s'est intéressée aux dynamiques de création et de disparition de la complexité. À cette fin, elle a distingué plusieurs formes de complexité en jeu dans le système, associées à cinq dimensions (qui sont en général entremêlées dans les situations de travail) : temporelle, d'espace (ou de socio-matérialité), d'interactions (ou d'interfaces entre les acteurs), de valeurs et, enfin, de connaissance. Elle a ensuite montré comment la gestion d'une complexité associée à la dimension de la connaissance par certains acteurs peut engendrer, pour d'autres acteurs, de la complexité d'une autre nature. Enfin, elle a évoqué la question des paradoxes qui traversent les organisations et qui constituent des pistes pour gérer la complexité dans les organisations.

1.2. PARTAGE D'EXPÉRIENCES

Un exemple particulier : la transformation du système de contrôle aérien français

M. Figarol a présenté l'atelier « complexité » qu'il a mis en œuvre dans le cadre de la gestion d'un projet complexe : la mise en place d'un système de contrôle aérien modernisé en France.

Cet atelier visait à sensibiliser les managers de ce projet à ce qu'est la complexité et aux modes d'action en situation complexe. Il s'est appuyé sur les schémas qui distinguent trois zones-types, qui correspondent à des situations : d'ordre (les choses sont simples, linéaires, fondées sur des principes de causalité), de complexité (les événements sont non-linéaires, avec des rétroactions, inattendus, incertains) et de chaos (plus rien de ce qui se déroule n'est compréhensible).

Il a expliqué comment les personnes du groupe ont appris à distinguer ces trois types de situations. Il a présenté les outils mis en place pour leur permettre de réagir : en zone « complexe », l'expérimentation est adaptée (toutefois compte tenu du caractère non linéaire des phénomènes, les expérimentations dans les systèmes à risques nécessitent la mise en place de dispositifs - protocoles, mitigations, systèmes complémentaires - pour que la sécurité soit assurée, même en cas de difficulté inattendue) ; en zone de chaos, l'urgence est de revenir par tous les moyens vers une zone « complexe » ou « ordonnée ». Il a présenté différentes situations conduisant à passer d'une zone à une autre. Il a également expliqué l'importance des lieux de discussion pour « dédramatiser » la complexité à gérer, en la partageant entre pairs.

Table ronde : caractériser et gérer la complexité

La table ronde était animée par M. Largier, chef du Laboratoire de sciences humaines et sociales de l'IRSN. Elle a réuni les intervenants suivants :

- M. de L'EPINOIS (Membre de l'inspection générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection d'EDF),
- M. MENAGE (Inspecteur sécurité nucléaire groupe de Naval Group),
- Général PINGEON (Commandant en second du commandement des actions dans la profondeur et du renseignement, Ministère des Armées),
- Professeure THOMAS (Professeure des universités en sciences de gestion et du management - Université Côte d'Azur).

D'un point de vue théorique, la Professeure Thomas a défini la complexité par la variété des éléments composant un système (notamment le nombre de sous-systèmes) et par leurs interactions à la fois incertaines et capables de créer de nouvelles formes d'organisation (création d'ordres émergents). La complexité est produite par des dynamiques non-linéaires : certaines poussent vers l'instabilité et le désordre (entropie), d'autres, au contraire, mènent à la stabilité et l'ordre (néguentropie). La complexité peut être générée de façon endogène (le système génère lui-même de la complexité) ou exogène (l'incertitude provient de l'environnement). Il existe trois types de systèmes : les systèmes déterministes et prévisibles, les systèmes complexes non linéaires et les systèmes chaotiques. Les systèmes complexes sont ceux où l'émergence d'auto-organisation est la plus élevée. En fonction du type de système, différents types de règles sont adaptés : les règles formulées en extension (procédures et référentiels qui décrivent de façon stricte le travail à réaliser, étape par étape, avec une liberté d'interprétation limitée) adaptée à la « zone déterministe et prévisible », une articulation entre des règles définies en extension (diminution de l'incertitude) et des règles définies en compréhension (avec un cadre permettant un certain degré d'interprétation – gestion de l'incertitude en temps réel) correspondant à la zone de complexité. Elle retient des leviers, pour gérer la complexité, fondés sur le leadership, l'apprentissage organisationnel ainsi que l'identification des barrières organisationnelles. Le leadership permet de reconnaître et gérer les tensions, contradictions et ambiguïtés, notamment en faisant émerger un sens partagé. L'apprentissage organisationnel permet d'accroître les compétences individuelles et collectives. Les barrières organisationnelles correspondent, par exemple, au nombre de règles, à la façon dont elles sont élaborées et contrôlées et aux ruptures de sens le long de la ligne hiérarchique.

Pour les projets nucléaires conduits à Naval Group (SNLE 3G, PA-NG...), outre le traditionnel triangle {coût, délai, qualité}, M. Ménage a rappelé que le directeur de programme doit intégrer plusieurs sécurités (sécurité nucléaire, sécurité-plongée, sécurité pyrotechnique, etc.), chacun des domaines pouvant considérer qu'il est prioritaire par rapport aux autres. L'un des symptômes de la complexité est la difficulté à réaliser des arbitrages lorsque l'activité évolue dans un champ de contraintes multidimensionnel. Cela peut conduire à des simplifications excessives pour rendre possible la décision, qui peuvent générer ensuite des coûts et des délais importants, voire des incidents ou accidents. On ne peut pas anéantir la complexité mais on peut mieux la canaliser : une des voies possibles est d'éduquer notre regard afin de considérer le champ des différents paramètres comme des composantes à part entière de la performance industrielle.

Pour ce faire, il est possible d'utiliser les mêmes processus outillés et les mêmes modalités d'évaluation, tout en conservant le sens de chacun d'entre eux en entretenant une forte culture de sécurité industrielle (concernant ce dernier point, Naval Group a par exemple développé une formation spécifique pour acculturer à la sécurité nucléaire les décideurs du Groupe).

Partant du constat qu'un réacteur nucléaire est complexe, M. de L'Epinois a rappelé que décomplexifier ne saurait se réduire au simplisme. Il a mis en évidence différentes formes de complexité : inflation documentaire, inflation des exigences et des modes de preuve, hypertrophie des processus, des règles, des réglementations, du jargon, des calculs, des matériels, multiplication des niveaux hiérarchiques à consulter et des signatures à obtenir. La complexité se reconnaît quand on ne comprend pas ce que disent les gens ou qu'ils ne se comprennent pas entre eux, quand le sens de ce qui est fait paraît perdu, quand la bureaucratie paraît étouffer l'action, la pensée, l'initiative, la responsabilité individuelle. Il a identifié plusieurs origines à la complexité : l'inflation des organisations, le morcellement des responsabilités, la multiplication des interfaces, des processus et des comités, les mécanismes de réassurance, les injonctions (croyance) de contrôle total « depuis Paris », la judiciarisation, l'abus du terme de « démonstration de sûreté » et la doctrine selon laquelle tout ce qui concourt à la sûreté doit être dans les règles générales d'exploitation (RGE). Dans de telles situations, il paraît primordial de revenir aux bases, c'est-à-dire au sens, aux facteurs prépondérants, aux priorités, d'aller sur le terrain, voir les matériels et appréhender les situations de travail et se parler. Pour dé-complexifier, il propose, citant M. Crozier, de « professionnaliser les hommes au lieu de sophistiquer les structures et les procédures », faire redescendre les responsabilités d'un ou plusieurs niveaux, déconstruire une certaine interprétation du terme « démonstration de sûreté », redéfinir ce que sont et ce que ne sont pas les RGE, lutter contre l'illusion du contrôle total à distance. Cela ne va pas de soi car les réflexes sont ancrés, les esprits conditionnés et la « machine à complexifier » en bon état de marche. Décomplexifier demande un effort intellectuel et du courage.

Le Général Pigeon a présenté la nature de la complexité intégrée dans l'art de la guerre : géographie, réseau, drones, ondes, matériels se trouvent mêlés à la compétence des hommes, la réaction des populations pour acheminer les renforts, évacuer des blessés... S'ajoutent les aléas météorologiques, les pannes, l'antagonisme de l'ennemi. Dans un état-major, la mise en œuvre d'un plan élaboré entre spécialistes peut devenir caduque dix minutes plus tard en fonction de ce qui est survenu par ailleurs. La complexité se reconnaît lorsque les experts s'accordent sur l'analyse mais pas sur la solution.

La complexité réside dans la nature même de l'individu et l'ingéniosité dont il fait preuve pour résoudre ses difficultés. De plus, les facteurs tels que l'aversion au risque et la pression sociale produisent un besoin de règles ou de contrôle qui peuvent conduire à mettre en place, dans un contexte normal, des procédures qui se révèlent inadaptées en situation de crise.

Dans le système militaire, il existe plusieurs approches méthodologiques à différents niveaux de l'organisation : DORESE (Doctrine – Organisation – RH – Equipement – Soutien – Entraînement), RETEX (Retour d'expérience), MEDOT (Méthode d'Elaboration des Décisions Opérationnelles Terrestres), l'AAA (analyse après action).

Toutes ces méthodes nécessitent du temps, de la confiance et de l'énergie. Dans l'armée, l'efficacité collective repose sur la hiérarchie, la discipline et le sens de la mission. Cette démarche ambitieuse est alimentée par une formation continue de tous les échelons, qui repose sur la progression et la mise en situation. Globalement, le système de formation est un système de compagnonnage : pas de grand chef qui n'ait commencé soldat, sergent ou lieutenant, et qui ne se soit trouvé confronté à des situations analogues à celles de ses plus jeunes subordonnés.

À RETENIR

► Complexité : comment la définir ?

Il existe de multiples définitions de la complexité : une relation à l'incertain/l'inconnu (« ce qui n'est pas sous contrôle », ce qui n'est pas clair, qui perturbe), à ce qui est entremêlé (éléments tissés, absence de relation causes-effets, le tout est dans l'un et l'un dans le tout).

La complexité peut être décrite par des notions d'entremêlements, de rétroactions, d'émergences, de contradictions, de signaux faibles. A contrario, la complexité n'est pas la simplicité, le contrôle, la cohérence, l'ordonné, le lien de cause à effet, la visibilité, la réversibilité.

Le monde est complexe : il peut être fait de bonnes surprises, comme de catastrophes !

Des effets de la complexité à laquelle les acteurs font face sont : [aspects négatifs] Règles inadaptées, perte de sens, perte de sens des responsabilités, risques accrus d'erreur.

[aspects positifs] capacité d'auto-organisation, richesse d'intégration de points de vue différents pour limiter les risques, marges de manœuvre.

► Complexité : comment la caractériser et comprendre ses origines et dynamiques ?

S'interroger sur les différentes dimensions de la complexité en jeu :

1. **Temporelle** (rythmes/agendas différents, pression temporelle)
2. **Spatiale** (outils, documentations, espaces de travail, frontières)
3. **Interactions** - Jeux de pouvoirs - Interfaces (coordination, informations, maîtrise des règles, réseaux, maîtrise du budget)
4. **Valeurs et cultures** (socialisation primaire et secondaire, reconnaissance, qu'est-ce qu'un travail bien fait ?)
5. **Connaissances** (besoin de séparer les domaines et de les relier pour disposer d'une vision d'ensemble, incomplétude de la connaissance)
6. Identifier les tensions, les paradoxes qui traversent le système ou la situation complexe

La compréhension de la complexité nécessite un **point de vue situé** : ce qui est complexe pour les uns ne l'est pas pour les autres ET ce qui est mis en place par certains acteurs, pour gérer la complexité qu'ils rencontrent à leur niveau, peut générer de la complexité ailleurs, pour d'autres acteurs.

► Complexité : comment la gérer et éviter la « sur-complexification » ?

La simplification n'est pas LA réponse à la complexité, elle peut donner une vision déformée (« amputée ») de la réalité. La gestion de la complexité nécessite l'intégration d'un champ de contraintes multiples.

Organisation : Intégrer les personnes concernées par la situation complexe pour gérer la situation (bottom-up) ET former la hiérarchie aux différents aspects parfois contradictoires (top-down).

Compétences : Mettre en discussion la complexité des activités, en acceptant les points de vue divergents. Faire du retour d'expérience sur les réussites, parler de ce que l'on sait faire, « ce qui va sans dire ». Avoir participé aux activités dont on parle. Développer la compétence par le compagnonnage, l'apprentissage délibéré pour développer une attention stable et flexible (mindfulness), le leadership.

Relation aux règles : Construire, dans les situations complexes, des règles en compréhension (adaptatives) plutôt qu'en extension (rigides). Finalement rester à l'écoute pour garder une posture d'apprentissage permanente et dynamique (avoir des règles mais « savoir entendre » les besoins d'évolution de ces règles, et les faire évoluer...).

Méthodes : DORESE - Méthodes de raisonnement tactique (MRT et MEDOT) – Modèle CYNEFIN.

Mise en discussion : donner du sens à la complexité en mettant en discussion certaines notions et certains paradoxes (tensions) qui traversent les organisations (comme le besoin de confiance et de contrôle, la discipline, la hiérarchie, le sens de la mission, la responsabilité). Cette discussion peut participer à des allers-retours, des rétroactions, ou des émergences dans les organisations pour aboutir à des situations où le sens aura été compris, partagé. S'intéresser aux « enquêtes » réalisées en situation complexe.

02

DEUXIÈME JOURNÉE - LA COMPLEXITÉ VUE PAR LES EXPLOITANTS DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

Cette journée, qui a laissé une part importante aux discussions entre les orateurs et les participants, était divisée en trois temps. Le premier temps était consacré à des expériences de la complexité vécues par trois exploitants nucléaires (Orano, CEA et EDF). Le second temps était consacré à une table ronde sur la prise en compte de la complexité dans le cadre du retour d'expérience et dans le cadre des réexamens périodiques des installations nucléaires, deux sujets plébiscités par les participants de la première journée. Enfin, le dernier temps s'est intéressé à des propositions de travaux à engager sur la gestion de la complexité.

2.1. LA COMPLEXITÉ VUE PAR LES EXPLOITANTS

Orano a présenté le déploiement de son projet de fusion des salles de commande de deux usines du site de La Hague, afin d'améliorer les performances du site. Ce projet présente plusieurs formes de complexité : une complexité dans la gestion du projet avec de **nombreuses interactions, des interfaces avec des parties prenantes internes ou externes au projet**, une complexité technique avec en particulier la fusion d'outils pour des **installations similaires mais non identiques** et une complexité humaine et organisationnelle. Orano a présenté les leviers mis en œuvre pour gérer ce projet, tels qu'une organisation en mode plateau, de nombreuses communications vers l'ASN et l'IRSN, lors de **discussions plutôt que par des échanges de courrier**, la stratégie de déploiement ou encore la prise en compte des facteurs organisationnels et humains tout au long du projet.

Le CEA a évoqué la question des autorisations de rejets d'effluents sur ses sites nucléaires. Il a insisté sur la **sur-procéduralisation** associée à ces autorisations (avec une accumulation de documentation et des niveaux de détail pas toujours adaptés), au **découplage** (temporalités différentes) entre la réalité de terrain (évolutions des émissaires lors du passage en phase de démantèlement) et les autorisations, les délais importants de modification de ces décisions avec des **boucles de « rétroaction » longues**. Au final, il apparaît une perte de **sens** de certaines des demandes et donc du travail associé (pour recueillir, mettre en forme ou valider les informations).

EDF a fait part des enseignements du quatrième réexamen périodique des réacteurs du Tricastin et a donné un exemple de situation en salle de commande face à la complexité des règles générales d'exploitation. Lors d'un essai périodique sur le système de protection du réacteur, un des tests s'est révélé non conforme (le diesel de secours n'a pas démarré). Les règles générales d'exploitation prescrivaient une remise en conformité sous 8 h avant repli du réacteur. La situation a dans un premier temps nécessité une longue analyse des différents documents applicables avant d'autoriser le diagnostic, en vue de résoudre le problème de sûreté. Une fois l'autorisation accordée, la configuration nécessaire pour ce diagnostic a conduit à réduire encore le délai à 1 h (avant le quatrième réexamen périodique, le diagnostic aurait été lancé immédiatement et le délai n'aurait pas été réduit à 1 h). Le diagnostic n'ayant pu aboutir avant la butée temporelle prescrite, le réacteur a été replié (**situation augmentant potentiellement les risques** et donc non souhaitable en termes de sûreté), des effluents ont été produits (conduisant à des **rejets supplémentaires dans l'environnement**) et **la production d'électricité a été interrompue**. Au final, **la situation a conduit à une perte de sens** pour les équipes. L'exploitant s'appuie sur cette situation pour montrer que son référentiel avec des prescriptions très directives et comportant des règles très détaillées et compliquées à analyser (et donc parfois contradictoires), nécessite des temps d'analyse très longs au détriment de l'adaptation de la réponse des équipes aux conséquences réelles et potentielles de

la situation. L'exploitant identifie le besoin de simplifier et de disposer de davantage de souplesse dans les règles générales d'exploitation pour retrouver des marges de manœuvre.

M. Lewandowski, directeur exécutif du groupe EDF et directeur du parc nucléaire et thermique, est intervenu pour rappeler les défis en termes de complexité associés aux quatrièmes réexamens périodiques et au « post-Fukushima » : la force d'action rapide du nucléaire (FARN) (constituée de personnes « hybrides » avec des compétences d'exploitant et des compétences d'intervention), les diesels d'ultime secours (objets à la fois rustiques et très complexes), les **volumes de travaux** très importants, les **changements de façon de penser** (de deux voies électriques redondantes, passage à trois voies hybrides avec des schémas de coupures qui sont impactés), **l'intégration des facteurs organisationnels et humains** comme clé de réussite (sérénité en salle de commande, REX...). La **coopération entre entités** (ingénierie et exploitant, notamment) est un levier pour contenir la complexité. Les évolutions actuelles du système électrique avec les énergies intermittentes notamment ne sont pas sans conséquence sur les matériels mais modifient également la façon de travailler des agents sur le terrain, avec des déplacements de travaux en dehors des heures ouvrables. Aujourd'hui, le système a **besoin de stabilité du référentiel** pour garantir la **sérénité**. Pour les cinquièmes réexamens périodiques, il prône de se limiter au strict nécessaire, en évoquant la question des évolutions climatiques.

Réactions de la salle :

*Des intervenants ont insisté sur la nécessité d'intégrer **le public pour discuter** de la perception des risques, des règles ; si cette discussion n'a pas lieu, chaque acteur peut être amené à ajouter ses propres marges, ce qui pourrait conduire à des situations ingérables.*

*Lors des discussions, des points de vue divergents se sont exprimés : certains participants ont insisté sur **l'interdiction de déroger en « temps réel »** aux règles d'exploitation (même avec validation de la hiérarchie et de la filière indépendante de sûreté) et d'autres ont mis en exergue le **risque de désresponsabilisation** de l'exploitant et de **perte de sens**.*

*Une piste de simplification a été particulièrement mise en avant : trouver un **équilibre par la discussion**.*

Un participant a évoqué la simplification du nombre de signatures mise en œuvre dans son entreprise ; cette démarche a suscité une résistance forte au niveau des ingénieries. Ce type de simplification soulève d'autres questions. Par exemple : comment créer et faire perdurer la confiance, comment garantir la compétence ?

À RETENIR

*Dans les projets de modification des installations nucléaires, la complexité embarque des **dimensions très différentes** (interactions entre projets et production, ergonomie, outils informatiques, séquençements temporels, évolutions des métiers...).*

*La réussite d'un projet nécessite de **nombreux échanges (non écrits)**, notamment entre contrôleurs et contrôlés lors de la mise en place de projets ou de systèmes complexes.*

*Les exploitants mettent en avant un **risque de perte de sens** pour les opérateurs en cas de **sur-procéduralisation** ; cette perte de sens est susceptible d'entraîner des **fragilités au regard de la sûreté**.*

*Les participants conviennent de **l'intérêt de présenter les difficultés rencontrées par les exploitants sous l'angle de la complexité, dans un espace d'échange découplé de la relation contrôleur-contrôlé.***

2.2. LE RETOUR D'EXPÉRIENCE ET LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES VUS PAR LES CONTRÔLEURS ET LES CONTRÔLÉS : TABLE RONDE

La table ronde était animée par le Professeur Journée (professeur en sciences de gestion). Elle a réuni les intervenants suivants :

- M. Assice (Directeur de la centrale nucléaire de Tihange – Engie Belgium),
- M. Moreau (Directeur délégué sûreté sécurité de la direction des énergies – CEA),
- Mme Fraysse (Directrice adjointe de la direction des centrales nucléaires – ASN).

M. Moreau s'est interrogé sur la complexité de l'appropriation du « retour d'expérience » (REX) et les connaissances réellement produites par le REX. Comment expliquer que des événements similaires se reproduisent ? Afin de prendre du recul sur ce sujet, le CEA a engagé des travaux avec des spécialistes extérieurs, dans le cadre de la chaire RESOH.

Ils s'interrogent en particulier sur la façon dont le REX se trouve « noyé » dans un **flot d'information**, sur la nécessité de développer des **espaces de discussion** sur le REX et sur les freins à l'appropriation du REX.

Sur les modifications associées au réexamen, M. Assice a présenté le **contexte politique** complexe ayant conduit, entre 2020 et 2025, à une dynamique de fermeture des centrales (avec des questions telles que « comment garder le personnel motivé ? ») puis à une dynamique de poursuite du fonctionnement (avec un besoin de recrutement et de grands chantiers à réussir). Pour faire face à la complexité, il s'est appuyé sur trois piliers : (1) « Penser et faire différemment dans un monde qui change », l'objectif étant de préparer les esprits à une forme de complexité qui est croissante ; (2) rechercher l'équilibre entre la charge de travail, le stress ressenti, le besoin de rassurer (pour l'ensemble du personnel dont le management) ; (3) rester sur les faits et appliquer le principe de réalité. Il n'existe pas de solution « nouvelle » mais des solutions congruentes intégrant des solutions issues des « sciences molles », comme par exemple **l'écoute active**. Il a rappelé également la responsabilité de l'exploitant de savoir dire « non » lorsque l'autorité veut imposer des modifications qui ne sont pas utiles.

Concernant le REX, Mme Fraysse a relevé que, si des actions spécifiques à chaque événement peuvent être nécessaires, des actions de fond, organisationnelles ou humaines, transverses à un grand nombre d'événement, sont aussi nécessaires. L'ASN a assez peu de visibilité sur ces actions, menées sur des périodes de temps assez longues par les exploitants. Ces actions de fond sont souvent plus difficilement contrôlables (moins concrètes) et leur efficacité est difficilement quantifiable. Il semble donc nécessaire de s'interroger sur la manière dont le contrôleur peut **exercer sa mission de contrôle tout en prenant en compte ces aspects liés à la complexité** et à l'efficacité du processus de retour d'expérience. L'ASN mène des réflexions en ce sens, teste de nouvelles approches comme les entretiens auprès des intervenants menés en inspection, qui visent notamment à mieux appréhender ces sujets.

Pour les réexamens périodiques, lors de l'instruction, l'ASN se retrouve parfois confrontée à des remarques quant à la complexification générée par certaines de ses positions. Ces remarques peuvent concerner le calendrier de déploiement des évolutions, la potentielle complexité à exploiter certains matériels ou encore les difficultés de compréhension des évolutions pour les équipes d'exploitation.

Il est important **d'associer le plus tôt possible les intervenants opérationnels aux réflexions et aux instructions**, tout en préservant les prérogatives de chacun. Cela ne signifie pas que tout ce qui semble complexifier ne doit pas être mis en œuvre ; mais des solutions comprises par tous doivent être trouvées (ASN, IRSN, exploitant). Toutefois, il n'est pas toujours possible d'identifier en amont ce qui va générer de la complexité « en situation », lorsque l'intervenant va se retrouver dans un champ de contraintes de nature temporelle, spatiale, interactionnelle, etc.

Sur le terrain, on se rend parfois compte que le principe de certaines évolutions autorisées est remis en cause par les intervenants car ils ont une manière différente de percevoir les enjeux ; l'évolution les gêne ou leur ajoute de la complexité dans leur travail quotidien. Ils ont parfois l'impression que l'évolution contribue à défiabiliser leur travail quotidien. Il pourrait être intéressant de réfléchir à la **mise en place de « boucles de rappel » bottom-up, relativement dynamiques** (car, que ce soit chez le contrôleur ou chez le contrôlé, le temps pour corriger des décisions prises est très long).

Réactions de la salle :

*Il serait utile d'avoir des **lieux de médiation** notamment avec les divisions territoriales de l'ASN. Ces lieux pourraient servir pour **disposer de retours** de la part des exploitants.*

*Il faut appliquer la règle mais **savoir la contester**.*

*Les retours des représentants du personnel peuvent apporter un **point de vue diversifié** et permettre ainsi une meilleure prise en compte de la complexité des situations d'exploitation.*

*Comment **transmettre le REX aux sous-traitants** ? Comment donner le REX au bon niveau ? Faut-il ouvrir les outils informatiques relatifs au REX aux sous-traitants (mais sans se dédouaner via des outils) ?*

À RETENIR

*Des pistes proposées concernant le REX : nécessité de s'interroger sur la **manière dont le contrôleur peut exercer sa mission de contrôle tout en prenant en compte les aspects liés à la complexité et à l'efficacité du processus de retour d'expérience**.*

*Des pistes proposées concernant les réexamens périodiques : **associer des intervenants opérationnels le plus en amont possible du processus et mettre en place des « boucles de rappel » (bottom-up) dynamiques**.*

*Pour le REX et les réexamens périodiques, les intervenants soulignent le **besoin de discussions entre contrôleurs et contrôlés pour évaluer l'effet cumulatif des demandes sur les activités réelles d'exploitation**.*

2.3. DES TRAVAUX POUR LES ANNÉES À VENIR

La troisième partie de la journée était consacrée à la présentation de travaux prévus par les exploitants et par la FONCSI (Fondation pour une culture de sécurité industrielle) sur la complexité.

- Orano va réaliser sur l'année 2025, une étude de cas concernant le processus de définition des « spécifications techniques et qualité de fabrication » des emballages de transport. L'objectif est de faire évoluer le travail de définition des exigences figurant dans les cahiers des charges destinés aux fournisseurs, afin de mieux intégrer leurs problématiques de ressources et leurs contraintes (capacités, difficultés techniques...) pour répondre aux spécifications.
- Le CEA propose une expérimentation sur la relation contrôleur-contrôlé avec l'ASN, dans le cadre du travail de reprise des règles générales d'exploitation (RGE). L'expérimentation portera notamment sur les modalités d'échanges avec l'ASN, sur deux installations pilotes.
- EDF lance plusieurs chantiers pour faire face à la complexité et retrouver des marges d'action, en particulier, le développement des « RGE du futur » et l'intégration d'outils innovants tels que l'IA.
- La FONCSI va mener une analyse stratégique en 2025 et 2026 intitulée « maîtriser le chantier de la simplification ». Les objectifs de cette analyse stratégique consistent à examiner les mécanismes méthodologiques, organisationnels et sociétaux de cette tendance à la complexification, d'explorer les outils de diagnostic de la complexité et de la bureaucratisation excessive, d'explorer les outils d'une « simplification rationnelle », qui permettrait de réduire la complexité en préservant les garanties de sûreté, de repérer et étudier des initiatives développées en Europe comme aux États-Unis, dans différents secteurs industriels.

L'ASN suivra l'avancement des différentes initiatives enclenchées par les exploitants sur la complexité, participera à l'analyse stratégique de la FONCSI et finalisera le travail de thèse en cours sur la complexité.

Le COFSOH organisera de nouveaux échanges sur la complexité pour présenter les résultats de l'ensemble de ces travaux et débattre des enseignements transverses pour mieux agir face à la complexité.

Contact : COFSOH@asn.fr

Le COFSOH en bref

Le Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains (COFSOH) a été créé en 2012 afin de faire progresser les réflexions et de partager les travaux portant sur la contribution des personnes et des organisations à la sûreté des installations nucléaires et à la protection des travailleurs.

Le COFSOH est une instance pluridisciplinaire et pluraliste. Il est présidé par l'ASNR. Il est ouvert aux représentants institutionnels, aux associations de protection de l'environnement, aux responsables d'activités nucléaires, aux experts dans les domaines des sciences humaines et sociales, aux Commissions locales d'information, aux fédérations professionnelles des métiers du nucléaire et aux organisations syndicales de salariés représentatives.

Depuis 2024, le COFSOH organise des cycles thématiques d'une durée d'un an. Chaque cycle tire parti de travaux de recherche et d'études portées par d'autres organisations s'intéressant aux facteurs organisationnels et humains ou par d'autres secteurs d'activité que le nucléaire.

La fin de chaque cycle est marquée par la rédaction d'une synthèse des discussions.