# Rapport de l'Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire et la Radioprotection

# 2008

# AVANT-PROPOS

Ce rapport est destiné au président d'EDF et a pour but de lui présenter mon jugement sur l'état de la sûreté et de la radioprotection dans l'entreprise. C'est aussi mon dernier rapport, d'où une synthèse qui se veut aussi une sorte d'analyse rétrospective de l'évolution de la sûreté au cours de sept années passées à EDF.
Ce rapport s'adresse aussi à toutes les personnes qui, de près ou de loin, apportent leur contribution à la sûreté nucléaire et à la radioprotection, par leurs décisions ou leurs gestes quotidiens. Il aura atteint son objectif, s'il leur fournit matière à réflexion sur leurs performances dans ces domaines et sur les moyens de les développer, singulièrement dans un contexte marqué cette année par l'ampleur des projets de développement des activités nucléaires du Groupe à l'international.

Il met donc l'accent sur les difficultés et les fragilités plutôt que sur les forces et les progrès et pourra paraître injuste à tous ceux qui ne mesurent pas leurs efforts pour assurer, chaque jour, l'exploitation de cet outil de production nucléaire complexe, exigeant et indispensable à notre pays.

Cette évaluation est basée sur les informations et les observations recueillies, tout au long de l'année, auprès des équipes de terrain, lors de mes visites dans les unités ainsi qu'à l'occasion de rencontres avec les principales parties prenantes : managers, représentants du personnel, sans oublier les médecins et leurs équipes ainsi que les prestataires. Elle s'appuie aussi sur les comparaisons faites chez différents acteurs du nucléaire à l'étranger.

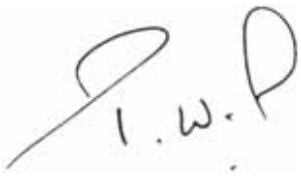
Je tiens à remercier ceux que j'ai rencontrés à l'intérieur comme à l'extérieur d'EDF, en France et à l'étranger, pour la qualité de leur accueil ainsi que pour la franchise et la richesse de nos échanges. Leur ouverture, qui conditionne la pertinence de ce rapport, continue de s'inscrire dans l'esprit de la culture de sûreté.

Merci aussi à mes chargés de mission, Christian THEZEE, Gérard PETIT et Jacques DUSSERRE qui, cette année encore, ne m'ont pas ménagé leur aide, notamment pendant la phase de rédaction de ce rapport. Une mention toute particulière pour le Professeur KALIFA qui vient de quitter IGSN, après y avoir rendu les meilleurs services pendant neuf ans.

Enfin, bien que ce document n'ait pas vocation d'outil de communication externe, il est, comme les années précédentes, mis à la disposition du public, en français et en anglais, sur le site Internet d'EDF (www.edf.fr).

L'Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire et la Radioprotection,

**Pierre WIROTH**



Paris, le 20 janvier 2009

## Sommaire


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Mon analyse et ma synthèse en fin d'année 2008** | **5** |
| **2** | **Le management de la sûreté** | **19** |
| **3** | **La radioprotection** | **25** |
| **4** | **L'évolution de la relation avec l'Autorité de sûreté nucléaire** | **31** |
| **5** | **L'appui au parc en exploitation** | **37** |
| **6** | **Réussir l'EPR** | **43** |
| **7** | **Exploiter plus longtemps les installations** | **49** |
| **8** | **Une ouverture croissante sur l'international** | **53** |
| **9** | **Le renouvellement des compétences** | **59** |
| **10** | **Les relations au travail** | **65** |
| **11** | **Des moteurs de changements culturels** | **71** |
| **12** | **Rythmer et faciliter le changement** | **77** |
| **13** | **La contribution des professionnels de santé** | **81** |
| **14** | **Les entreprises prestataires** | **85** |
| **15** | **Le risque incendie** | **91** |
| **16** | **Le combustible nucléaire** | **97** |
| **17** | **La déconstruction** | **101** |
| **18** | **L'organisation de crise** | **107** |
| **19** | **Les événements EDF** | **113** |
| 19.1 | Les assemblages combustibles de Tricastin | 113 |
| 19.2 | Le comportement des générateurs de vapeur | 114 |
| 19.3 | Une évacuation du bâtiment réacteur | 118 |
| **20** | **Les visites à l'étranger** | **121** |
| 20.1 | Le Japon : les centrales de Kashiwasaki-Kariwa et d'Hamaoka, les fonderies et forges de JSW à Muroran | 121 |
| 20.2 | La Slovaquie : Slovenske Elektrarne, les centrales de Bohunice et de Mochovce | 125 |
| 20.3 | Les USA : Constellation Energy, la centrale de Calvert Cliffs, Unistar Nuclear Energy | 130 |
| **21** | **Annexes** | **139** |

# MON ANALYSE ET MA SYNTHESE EN FIN D'ANNEE 2008

L'année 2008 confirme le fort regain d'intérêt pour l'énergie nucléaire : 440 réacteurs répartis dans une trentaine de pays fournissent environ 16 % de l'électricité mondiale. Des programmes significatifs sont lancés, plus de 30 réacteurs sont en construction, notamment dans le Sud-Est asiatique, en Inde et en Russie. D'autres programmes importants s'élaborent aux USA et au Royaume-Uni.

Pour EDF, 2008 est une nouvelle année charnière, avec la montée en puissance du chantier de l'EPR Flamanville 3, le développement de projets nucléaires internationaux et des investissements majeurs en Chine, au Royaume Uni et aux USA et, bien entendu, la poursuite de l'exploitation de son parc de 58 réacteurs à eau pressurisée (REP).
Premier exploitant nucléaire mondial, levier important de la relance du nucléaire dans le monde, EDF se doit d'être exemplaire en matière de sûreté, en s'assurant de la qualité de l'exploitation de son parc, et en renforçant sa coopération avec les autres exploitants et les organismes internationaux ; il s'agit à la fois d'améliorer ses performances de sûreté et de travailler avec les autres opérateurs. Chaque opérateur est en effet solidaire des autres, un événement nucléaire, où que ce soit dans le monde, aurait un impact fort sur tous.

**En 2008, la sûreté nucléaire et la radioprotection ont été globalement satisfaisantes dans le parc EDF.** Des démarches méthodiques et prometteuses ont été engagées. Leur poursuite devrait entraîner de nouveaux progrès significatifs en matière de sûreté.

Je veux souligner aussi que, même si les médias se sont fait l'écho de plusieurs événements durant l'été, **2008 n'aura été marqué pour EDF par aucun événement lourd de sûreté,** d'exposition aux rayonnements supérieure aux limites légales ou de rejet radioactif supérieur à la limite réglementaire. J'observe en particulier que, cette année encore, aucun événement n'a été classé au niveau 2 de l'échelle INES.

## Des indicateurs contrastés

Les indicateurs de sûreté ont pour la plupart des valeurs proches de celles de 2007, à deux exceptions près : **la très forte baisse du nombre d'arrêts automatiques réacteurs (AAR)** qui décroît en un an de 42%, soit plus qu'au cours des dix dernières années, et le nombre d'événements classés au niveau 1 de l'échelle INES qui augmente, pour retrouver la valeur de 2006.
**Les indicateurs de radioprotection,** quant à eux, **restent stables à un excellent niveau,** même si la dose collective remonte très légèrement, conséquence d'un volume de travail exposé plus important, lié en partie au traitement de nombreux aléas techniques.

**La baisse historique du nombre d'AAR** résulte d'une démarche méthodique, menée avec constance par le management depuis plusieurs années. Cette démarche visait à analyser et à corriger toutes les causes d'arrêt, dans le domaine des matériels et des comportements. J'insiste sur ce résultat emblématique, car **cet indicateur objectif est révélateur d'un fonctionnement d'ensemble.** Il est aussi **pluridisciplinaire**, de nombreux métiers y sont parties prenantes et peuvent s'approprier une part de cette réussite.
Empreinte de culture de sûreté, de volonté de progresser, d'exploitation fine du retour d'expérience (REX), de ré-interrogation régulière, la démarche suivie doit servir d'exemple.

**S'agissant des autres indicateurs de sûreté,** le nombre d'événements déclarés à l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) reste élevé. Cette situation est, certes la conséquence d'une volonté de transparence et je m'en félicite, mais je regrette que, trop souvent, les mêmes causes produisent les mêmes effets et les mêmes événements, notamment en matière de non-conformité aux spécifications techniques d'exploitation (le code de la route de l'exploitation).
C'est cette difficulté récurrente à tirer des leçons des événements passés et à les corriger qui est sanctionnée, soit par l'Autorité de sûreté, soit par l'exploitant lui-même, lorsqu'ils majorent le classement de l'événement pour défaut de culture de sûreté. Cela explique en partie le nombre d'événements classés au niveau 1 de l'échelle INES[1], interprétée en France avec une sévérité particulière.

Tout en tenant compte du volume important d'activités fortuites, qui a joué en défaveur de certains indicateurs, j'estime que le premier exploitant nucléaire ne peut se satisfaire d'indicateurs qui, même s'ils se situent à un bon niveau international, semblent « plafonner ». Les progrès réalisés de façon volontariste dans certains secteurs n'induisent pas encore suffisamment de progrès analogues dans d'autres secteurs.

Comme par le passé, **la disparité des résultats** entre sites reste forte. Les événements sont souvent concentrés sur quelques sites. Je rappelle que c'est la résistance du maillon le plus faible qui dimensionne la résistance d'ensemble. J'ai constaté qu'un ensemble cohérent de mesures était mis en place pour appuyer les sites en difficulté. Si elles ont stoppé l'élargissement de la dispersion, ces mesures n'ont pas encore permis de rattraper les écarts entre sites, qui restent trop importants.

Cette disparité des résultats mais aussi leur variabilité dans le temps m'interrogent.
Comment aligner l'organisation de tranches, techniquement identiques, sur celle des meilleures, puisque les points forts des uns ne constituent pas encore des facteurs d'entraînement suffisants ?
Comment renforcer l'aide entre les sites ? j'ai le sentiment qu'il serait aujourd'hui socialement et culturellement plus facile d'y parvenir, mais que les moyens ne sont pas toujours réunis.

## La disponibilité du parc nucléaire

La progression régulière de la disponibilité du parc nucléaire s'est interrompue depuis deux ans. Le résultat 2008 est inférieur à celui de 2007 pour l'essentiel à cause d'aléas techniques d'origines matérielle et humaine.
La baisse de la disponibilité n'est pas en soi un signe de dégradation de la sûreté et je souligne, que comme l'an dernier, j'ai constaté qu'en présence d'aléas techniques parfois lourds **EDF a toujours pris sans délai les dispositions conservatoires pour garantir la sûreté, fût-ce au détriment de la production.**

Cependant, cet indicateur est le révélateur de certains types de dysfonctionnement qui pourraient aussi concerner le champ de la sûreté. C'est un outil de lecture de la réalité qui conduit à se ré-interroger sur des questions de fond qui touchent à la durée de vie et à la maîtrise du vieillissement des matériels, à notre politique d'investissement passée, à notre projet industriel pour demain et aux moyens financiers à y associer. Il peut aussi nous interpeller sur nos relations avec nos prestataires, ou encore sur l'organisation du travail ou les pesanteurs sociales de l'entreprise.
**J'ai constaté que ces difficultés donnaient lieu à une mobilisation générale et à un traitement méthodique** qui devraient donner des résultats, si on s'attaque bien aux causes profondes et si on maintient les efforts dans la durée.

J'attire enfin l'attention sur la forte pression permanente mise sur cet enjeu, et sur la frustration de ceux qui, malgré tous leurs efforts, constatent que la performance n'est pas au rendez-vous. Ils se sentent responsables alors que la responsabilité est partagée par différents niveaux de l'entreprise.

[1] *INES : International Nuclear Events Scale.*

## Quelques grands déterminants

Les installations nucléaires ont un cycle long, environ une centaine d'années entre le début de leur conception et la fin de leur déconstruction. Le nucléaire civil est un outil économique puissant et efficace à condition que les risques, en particulier pour la sûreté, soient sous contrôle.
**L'exploitant a donc une vision à long terme, cohérente avec la durée d'exploitation envisagée pour les tranches ;** il veille à bien faire converger deux logiques : l'une budgétaire, qui vise à des résultats à court terme, l'autre d'exploitant, plus axée sur le long terme, faute de quoi le terrain « fait le grand écart ». Il s'attache en particulier à proscrire tout décalage trop grand entre le verbe (les annonces, les décisions d'organisation) et les faits (le vécu).

Dans la période actuelle, où se cumulent changements de toutes sortes et recherche accrue de performances, il me paraît essentiel que **le management veille à ce que toutes les décisions prises en matière d'organisation, de compétences, de maintenance tendent bien à renforcer la sûreté sur le long terme.** Si c'est le cas de chaque projet pris individuellement, **il doit, en plus, s'assurer que leur cumul a bien, lui aussi, des effets positifs.**

Je voudrais rappeler que **la performance « sûreté » d'EDF est le résultat d'une interaction avec toutes les autres parties prenantes du nucléaire.** J'ai pu par exemple mesurer cette année encore combien nos aléas techniques deviennent, de facto, « leurs » aléas, qu'il s'agisse de nos prestataires de services, de nos fournisseurs, voire même de l'Autorité de sûreté nucléaire et de l'IRSN. Pour pouvoir compter sur eux dans la durée, il nous faut être attentifs aux difficultés que nous leur créons comme à leurs problématiques plus générales, souvent similaires aux nôtres : renouvellement des compétences, participation au développement international, contraintes budgétaires. **Plus toutes les parties prenantes seront robustes, plus la sûreté sera robuste sur la durée.**

Enfin, j'insiste sur un point, chaque partie prenante (régulateurs, opérateurs, vendeurs) doit trouver un juste équilibre entre son engagement dans les grands projets à l'international, et **l'exploitation sûre des tranches en fonctionnement, qui reste la priorité d'EDF.**

Avant de faire un bilan plus précis de nos grandes problématiques, des points qui s'améliorent et de ceux qui doivent encore progresser, j'évoquerai le rôle et le positionnement des organismes de contrôle externe, l'Autorité de sûreté nucléaire et ses appuis. Je me placerai, chaque fois que possible, dans la perspective « historique » de mon mandat de sept ans qui s'achève.

## Une Autorité de sûreté très présente et qui change

Dans un contexte en forte évolution, marqué par la relance du nucléaire dans le monde, **disposer d'une Autorité de sûreté forte et crédible** est une condition nécessaire à la poursuite sûre des activités nucléaires. J'ai cette année encore constaté, dans plusieurs forums internationaux, combien notre Autorité de sûreté était reconnue pour son action et combien elle faisait référence, notamment pour les pays néo-entrants qui la sollicitent largement.

Avec la loi TSN et ses textes d'application, l'Autorité de sûreté nucléaire dispose d'une assise plus solide, mais aussi d'un mode d'actions plus formel et plus détaillé ; son organisation a également changé. **EDF « découvre » peu à peu, en les pratiquant, l'ampleur de ces changements.**
La perception de l'attitude de l'ASN et de l'IRSN[2] est très contrastée, suivant les unités des trois divisions nucléaires, suivant les niveaux de management, voire suivant les individus. Il y a ceux qui estiment que l'ASN ses appuis sont de plus en plus tatillons, « administratifs », intransigeants et de moins en moins techniques ; pour d'autres, le dialogue est devenu plus complexe et plus difficile, mais ils sont d'avis que, si les deux parties anticipent suffisamment et si les dossiers fournis par EDF sont complets et de qualité, on arrive à maintenir un dialogue constructif.

[2] *IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire.*

Je souligne que **c'est bien la qualité du dialogue, la richesse des échanges,** conduits par exemple sur les visites décennales ou les nouvelles gestions de combustible, **qui font avancer la sûreté,** en particulier par une meilleure connaissance des marges.

J'ai constaté, année après année, que c'est bien l'attitude opiniâtre de l'ASN qui a contribué à faire progresser l'entreprise en exigence de qualité, y compris au-delà de la sûreté stricto sensu.
Dans cette phase transitoire, **la confrontation des points de vue, appuyée par la connaissance des contraintes réciproques, doit permettre de préserver les acquis, de distinguer les priorités et d'alléger les processus d'exploitation.** Il me paraît essentiel que, dans une logique de conformité formelle aux règles, où la hiérarchisation d'exigences toujours plus nombreuses devient de plus en plus délicate, **les exploitants puissent continuer de bien distinguer les points clés pour la sûreté.**

## Grands enjeux industriels et sûreté

### *L'ouverture à l'international de l'entreprise*

Du point de vue de la sûreté, je retiens le développement des échanges à l'international des divisions, notamment de la DPN, et l'investissement d'EDF dans des programmes nucléaires ou chez des exploitants nucléaires.

Je salue et j'encourage **les efforts du management et des unités de la DPN pour « accepter le regard des autres et aller voir ailleurs ».** Le renforcement des relations avec WANO permet de mieux caler les références en matière d'excellence, de créer des liens de coopération, et en regard, de se mettre en position d'apporter une contribution à la « garantie de sûreté » dans les développements internationaux.

De leur côté, la DIN et EDF-R&D participent depuis de nombreuses années à de fructueuses coopérations internationales où elles sont très actives. Les frottements entre réglementation, culture, habitudes de différents pays, qui concernent tous les acteurs du nucléaire -régulateurs, exploitants, fournisseurs-, sont souvent complexes mais toujours riches. **Pour progresser, la sûreté a besoin de l'expression des doutes, de débats de fond dynamiques.**

L'investisseur, majoritaire ou non, dans des compagnies nucléaires étrangères doit réfléchir à la gouvernance à exercer en matière de sûreté nucléaire, en tenant compte des réalités de chaque pays (règles administratives et juridiques, organisation de l'exploitation) et de la nature de son implication et de celle des autres actionnaires.
Il faudra s'assurer, dès le départ et dans la durée, qu'il existe bien un système de sûreté et de radioprotection répondant aux exigences légales et réglementaires du pays, aux grandes politiques du Groupe et s'appuyant sur des références internationales (AIEA[3] et WANO[4]).

### *L'allongement significatif de la durée de fonctionnement des centrales*

Je souligne depuis des années le caractère exigeant et vertueux du processus de réexamen de sûreté, avec des visites décennales (VD) qui scandent la vie réglementaire de nos centrales. La poursuite de l'exploitation est en effet conditionnée par le feu vert donné pour dix ans par l'Autorité de sûreté à l'issue de ces visites.
**C'est un domaine où il faut anticiper et où l'on sait anticiper.** Les deux premières VD 3 des centrales de 900 MWe auront lieu en 2009, après une préparation de sept ans ; l'ingénierie et l'exploitant commencent déjà à préparer, en relation avec l'Autorité de sûreté, la troisième visite décennale des centrales de 1300 MWe, dont la première aura lieu en 2015.

[3] *AIEA : Agence Internationale de l'Energie Atomique.*
[4] *WANO : World Association of Nuclear Operators.*

Je ferai deux commentaires généraux liés à la perspective d'un allongement significatif de la durée de fonctionnement des centrales :

- grâce aux modifications effectuées durant les visites décennales, la sûreté intrinsèque d'un palier de réacteurs est améliorée et garantie dans la durée ; je relève que les dépenses relatives à la sûreté représentent en moyenne les deux tiers du montant de l'investissement d'une VD. **« Plus mature, donc plus sûr »** est un slogan porteur justifié, c'est aussi un slogan très exigeant ;
- compte tenu de ces objectifs ambitieux, l'ingénierie des différentes divisions ne me paraît pas surdimensionnée par rapport à un parc de 58 tranches, auxquelles on doit rester attentif du début à la fin de leur fonctionnement. Il faut veiller **à maintenir sa qualité d'expertise, partie intégrante de « l'assurance vie » du parc nucléaire.**

**Enfin, une extension significative de la durée de fonctionnement conduit à un réexamen global** des stratégies de maintenance, de remplacement des composants, de traitement de l'obsolescence des pièces, d'entretien des installations ou de compétences des acteurs. Il sera utile d'exploiter le retour d'expérience des centrales REP, plus âgées que les nôtres, qui ont déjà été autorisées à fonctionner soixante ans, notamment aux USA.

*Réussir l'EPR*

L'année 2008 a marqué des avancées significatives pour la conception, la réalisation de composants, la construction des installations et la préparation de l'exploitation. J'ai constaté l'attention portée à ces différentes phases, par EDF et l'ASN ; j'ai mesuré la complexité du projet et du chantier, mais aussi la motivation de toutes les parties prenantes et leur volonté de relever le défi, au prix d'un investissement individuel et collectif intense.

**Si la pression du planning est naturelle, il convient de bien veiller tout au long du chantier à ce qu'elle ne s'exerce pas au détriment de la qualité de la réalisation qui conditionne, pour une part, la sûreté de demain.**

J'avais déjà souligné tout l'intérêt d'avoir associé très tôt des opérationnels à la conception de ce projet, je constate qu'on fait de même pour la préparation de l'exploitation. Une partie de l'équipe est déjà en place, elle se prépare avec une volonté d'innover, bien imprégnée de culture de sûreté. Ce qu'elle fera sera regardé par tout le parc existant.

*La déconstruction*

Déconstruire les installations s'impose à tout industriel responsable, c'est ce qu'a entrepris EDF depuis plusieurs années. La tâche est complexe comme je l'ai constaté cette année à Creys-Malville ; elle réclame chez EDF et ses sous-traitants des compétences d'ingénierie très spécifiques qu'il faut préserver, voire développer…

Je regrette que la mise à disposition d'un stockage pour les déchets graphite à vie longue, prévue par la loi pour 2013, soit envisagée par l'ANDRA[5] pour 2019, ce qui va contraindre à réexaminer le planning de déconstruction des réacteurs UNGG[6]. Il ne faudrait pas que **le parcours d'obstacles administratifs et juridiques qui jalonnent la déconstruction en vienne à faire vaciller la « flamme » de l'exploitant.**

Enfin, j'ai constaté à l'étranger que le fait d'avoir **un seuil de libération des déchets** pouvait avoir des effets vertueux, notamment en matière de rigueur et de gestion, et que l'on y comprenait mal l'exception de la réglementation française qui ne le prévoit pas.

[5] *ANDRA : Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs.*
[6] *UNGG : Uranium Naturel Graphite Gaz.*

*Le combustible*

Le combustible et sa gestion en réacteur constituent un autre enjeu majeur pour EDF. Plusieurs nouvelles gestions (ALCADE, Parité MOX) ont été mises en service. Je constate que **l'expérience valide l'approche rigoureuse et prudente prônée par l'ASN et suivie par EDF.**
Je souligne l'effort fait par EDF, sous l'impulsion de l'ASN, pour examiner toutes les conséquences de ces nouvelles gestions, sur l'ensemble du cycle du combustible, production, retraitement, stockage.

## Des points qui continuent de s'améliorer

**Le management de la sûreté** commence au plus haut niveau de l'entreprise, qui doit affirmer la prééminence de la sûreté et de la radioprotection et s'assurer de sa traduction dans les faits. Je considère que le Conseil de sûreté nucléaire, la complémentarité des dispositifs de contrôle et d'audit et la multiplicité organisée des regards constituent des atouts, qui pourraient être valorisés à l'occasion du développement international du Groupe.

J'observe également que **le management de la sûreté n'a cessé de progresser et de se structurer** à la division production nucléaire (DPN), mais aussi à la division ingénierie nucléaire (DIN) et à la division combustible nucléaire (DCN).
La « filière indépendante de sûreté » me paraît mieux reconnue, plus écoutée, même si des disparités importantes subsistent entre les unités des divisions. Elle pourrait encore se concentrer davantage sur les effets cumulés des différents projets. Je regrette cependant que certains postes soient restés vacants trop longtemps.
Je souligne à nouveau tout l'intérêt de soumettre au crible de l'Inspection Nucléaire les projets qui peuvent entraîner des changements organisationnels ou culturels ayant un impact sur la sûreté. Cette démarche mériterait d'être étendue à tous les niveaux du management de l'entreprise.

**Les progrès réguliers de la radioprotection** depuis dix ans, en particulier pour les métiers les plus exposés, **résultent d'un effort très structuré et très méthodique.** Il s'est appliqué depuis quelques années avec détermination aux risques liés aux zones contrôlées rouges et orange, aux tirs radiographiques ainsi qu'aux travaux en fond de piscine, mais sans produire encore tous les effets escomptés.
Restons attentifs à ce qui se passe chez certains autres opérateurs où, globalement, le niveau de la radioprotection ne progresse plus. Maintenir l'implication du management et des métiers est indispensable, tout comme il est nécessaire de garantir l'efficacité des appuis apportés aux prestataires.

Aller constater à nouveau de visu **les effets bénéfiques d'EVEREST** aura été une de mes grandes satisfactions. Ce projet, qui vise à maîtriser la propreté radiologique pour permettre l'accès à la zone contrôlée en tenue bleue, est emblématique en matière de rigueur, d'exigence de propreté radiologique, de responsabilisation des intervenants et de facilitation de leurs interventions. Il est très apprécié sur les trois sites qui ont voulu le mettre en œuvre. Ces résultats probants devraient faire des émules.

Des incendies ou des départs de feux en France et à l'étranger rappellent régulièrement **l'importance de maîtriser le risque incendie.** Beaucoup a été fait ces dernières années et les CNPE[7], bien appuyés par le niveau national, ont nettement progressé, davantage en matière de lutte que de prévention. Tous les acteurs rencontrés se félicitent, en particulier, de la valeur ajoutée de l'Officier Sapeur-Pompier Professionnel détaché dans les CNPE.

**La protection contre la malveillance des installations a fait l'objet d'une vigilance accrue depuis 2001.** Là aussi, j'ai observé un effort, reconnu par les autorités compétentes, d'adaptation et de modernisation des moyens matériels. Je continue de considérer que la synergie sûreté/sécurité serait renforcée si ces deux domaines étaient chapeautés par une seule autorité nationale.

[7] *CNPE : Centre Nucléaire de Production d'Electricité.*

EDF a choisi de s'appuyer largement sur des acteurs institutionnels, **SDIS**[8] pour la lutte contre l'incendie, **Gendarmerie nationale** pour la surveillance et les interventions face à la malveillance. Au cours de mon mandat, **les relations sont devenues plus opérationnelles, plus « industrielles »** et les conséquences doivent en être bien comprises de tous.
Cela implique en particulier de s'assurer que, d'une part, les éventuelles difficultés de nos deux « partenaires » n'ont pas d'impact sur leurs engagements et, d'autre part, que les progrès dans l'organisation s'accompagnent bien de progrès sur le terrain, par exemple lors des exercices.

J'ajoute que **le benchmarking international** mérite d'être poursuivi, même si chaque pays a des spécificités très fortes dans ces deux domaines, et **doit nous amener à nous ré-interroger en permanence sur notre propre niveau d'exigences.**

## Des secteurs qui progressent trop peu

*La rigueur et le contrôle*

A l'instar des autres instances de contrôle interne ou externe, j'ai constaté **peu de progrès sur le triptyque rigueur, non-tolérance des écarts et contrôle,** dans un contexte où la pression du temps et l'augmentation de la complexité ne facilitent pas les choses.

**La rigueur fait encore défaut,** même si j'ai observé des progrès dans des domaines aussi divers que la surveillance en salle de commande ou le port des protections individuelles. La défense en profondeur est à la base de la sûreté nucléaire, chacun doit être convaincu qu'en matière de sûreté, **il n'y a pas d'écart anodin**, que **chaque écart contribue à affaiblir une ligne de défense et doit donc être corrigé**. La rigueur doit bien être perçue comme une condition nécessaire de l'excellence technique et de la sûreté.

**Le contrôle des compétences et des pratiques professionnelles progresse peu** et de façon disparate entre les sites. Certes, ce n'est plus un tabou et la conscience de la nécessité de l'évaluation des connaissances progresse chez les « évaluateurs » comme chez les « évalués ». Mais dans les faits, il existe encore une trop grande propension à contourner l'esprit des exigences en matière d'évaluation, avec l'assentiment plus ou moins implicite du management.
Comme je n'ai cessé de le souligner, le contrôle et l'évaluation sont la règle dans les activités à risque ; ils doivent rassurer et conforter, et ne sont pas synonymes de sanction. **Contrôler c'est aussi dialoguer, percevoir les difficultés et aider à les régler.**
A cet égard et sans doute en tant qu'ancien pilote d'avion, j'accorde **une attention particulière à la conduite.** On peut être légitimement fier de piloter un réacteur de 1000 mégawatts ; c'est une responsabilité majeure qui exige des connaissances, une compréhension des phénomènes, un respect des procédures. On ne saurait donc transiger avec l'évaluation des compétences.

Je constate avec satisfaction que **les managers et pas seulement ceux de première ligne, recherchent davantage le contact avec les équipes** qui sont de plus en plus demandeuses de leur présence sur le terrain. Il en résulte une meilleure connaissance de la réalité profonde du terrain, de ses difficultés et de ses dysfonctionnements. C'est un premier pas, mais encore faut-il que l'encadrement ait bien les moyens de corriger les écarts identifiés.

*Une organisation du travail handicapante*

Une raison de ces difficultés tient aussi à **l'organisation du travail,** résultat de l'accord social sur l'aménagement et la réduction du temps de travail (ARTT) et de ses nombreux avenants.

[8] *SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours.*

Je persiste à penser que cette organisation défie la logique du travail en équipe, seul compatible avec une activité de production qui réclame la plus grande attention à la sûreté et à la radioprotection, 24h/24h, 365 jours par an, sur toute la durée de vie d'une centrale.

Trop découpée dans l'espace et le temps, l'organisation actuelle ne facilite pas l'appropriation par les agents des finalités, des tâches, des matériels, des locaux. Cette parcellisation, qui multiplie les interfaces, peut déresponsabiliser les acteurs et va à l'encontre de la sûreté. Elle est déstabilisante pour l'encadrement et contribue à fragiliser les collectifs qui sont de moins en moins en mesure de rattraper certaines erreurs. **Cette organisation constitue un frein à la performance dans de nombreux domaines.**

Ce constat est à peu près partagé par tous ; si l'accord d'expérimentation, signé en avril 2008, a déjà permis quelques avancées, **2009 pourrait marquer un tournant** dans la mesure où **les différentes parties prenantes ont pris en charge ces questions en s'appuyant sur un dialogue social responsable.** L'engagement du management à tous les niveaux reste indispensable pour trouver un meilleur équilibre entre la contribution au fonctionnement sûr de l'organisation et la sphère individuelle, comme j'ai pu le constater dans une centrale thermique d'EDF où une réorganisation bien conduite permettait de travailler « plus sereinement et plus en phase avec les prestataires ».

*La logistique et la documentation*

J'avais évoqué l'an dernier les lacunes de la logistique au sens large, en particulier les questions liées à **la disponibilité des pièces de rechange.** J'ai relevé qu'on avait pris la dimension de ce problème, qu'un projet solide se mettait en place, ce qui donne de l'espoir aux acteurs de terrain, même s'ils savent que la remise à niveau du système sera longue.
Pour autant, **le constat fait sur les CNPE, auprès des agents EDF comme des prestataires, reste très dur.** Cette année encore, il n'y a pas une visite où la question des pièces de rechange ne soit revenue comme un leitmotiv. Ces difficultés ont un impact fort sur l'efficacité des interventions, et elles entament la confiance des intervenants dans le système. Parfois, elles sont encore interprétées comme la conséquence d'une volonté de réduire excessivement les dépenses, ce qui n'est plus aujourd'hui le cas.

Pour la **documentation,** il reste beaucoup à faire, mais des efforts importants ont été fournis dans le cadre du projet d'Harmonisation des Pratiques et des Méthodes et du projet IOP[9] pour structurer et harmoniser le processus documentaire entre la DIN, la DPN et les CNPE. **On travaille désormais tous ensemble et plus méthodiquement** et j'ai constaté une forte adhésion sur les CNPE, tempérée néanmoins par la charge de travail que représente ce processus encore en phase de rodage et qui sera mis à l'épreuve du rythme toujours rapide des modifications.
J'insiste sur la nécessité de tout faire pour que les agents retrouvent confiance dans la documentation, dont la fiabilité insuffisante constitue à EDF, comme chez d'autres exploitants nucléaires, une cause importante d'événements. Je suis heureux que **ce processus redonne ses « lettres de noblesse » à la documentation** qui fait partie du socle de la sûreté.

## Des points à surveiller

*Sûreté et compétitivité*

**Concilier sûreté et compétitivité est un challenge présent dans tous les esprits.** L'Autorité de sûreté y est particulièrement attentive. Pour ma part, je ne perçois pas d'antinomie entre ces deux impératifs et au cours de ma mission de sept ans, **je n'ai constaté aucun arbitrage qui se serait fait au détriment de la sûreté** et personne ne m'en a rapporté. Pour autant, il ne va pas forcément de soi de faire à la fois « plus sûr », « mieux » et « moins cher ».

[9] *IOP : Ingénierie OPérationnelle.*

Il convient donc de s'assurer en permanence que sûreté et performance sont bien deux objectifs qui se renforcent mutuellement. Les décisions de report ou de renoncement à des opérations techniques doivent continuer à faire systématiquement l'objet d'analyses de risques et d'arbitrages tracés dans des instances dédiées.

Face à la pression sur la réduction des coûts et les plannings, **les acteurs de terrain ont cependant le sentiment de disposer de moins de marges de manœuvre dans tous les domaines.** Il faut rester à leur écoute, ils doivent pouvoir dire « là, on va trop loin ».
Il faut aussi être attentifs aux comportements induits par souci de vouloir tenir les objectifs à tout prix ou par la volonté de ne pas déplaire. Je relève en particulier que la pression du temps s'est accrue avec la baisse de la disponibilité. Attention à ce que tous restent bien vigilants au respect des fondamentaux.

Plus généralement, pour les acteurs de terrain, et malgré les investissements massifs, en particulier pour améliorer la sûreté du process, la priorité peut paraître donnée à des économies à court terme, au détriment d'une vision à long terme. **Il me semble donc nécessaire de mieux accompagner les objectifs,** de s'assurer qu'ils sont conciliables avec les contraintes et de ne laisser aucune dérive s'installer ni dans les faits, ni dans les esprits.
A tous les niveaux, le management doit être attentif à la façon dont il manifeste ses priorités, ce qui plaide notamment pour un meilleur équilibre du discours « sûreté/compétitivité », « performance métier/performance financière ».

*Le renouvellement de génération et le maintien des compétences*

L'entreprise a depuis 2007 pris la mesure des exigences du renouvellement des compétences lié aux importants départs en retraite, aux nouveaux besoins à l'international ou encore à de nouveaux projets, dans un premier temps consommateurs de talents. **Elle a pris de nombreuses initiatives pour favoriser les enseignements liés au nucléaire** dans notre système éducatif et pour susciter des vocations chez les jeunes ingénieurs. **Les embauches massives d'ingénieurs et de techniciens redonnent « le moral » sur le terrain.**

Pour autant, les difficultés évoquées l'an dernier ne sont pas encore réglées. « On a fermé le robinet très fort et trop longtemps » et par effet d'inertie, on passe par un creux de compétences car il faut du temps pour disposer d'un personnel qualifié et de qualité : « on ne remplace pas une expérience par une expérience égale ».
J'ajoute que le gel des transferts poste à poste entre unités ou divisions perdure et que, cette année encore, de nombreux managers se plaignent de n'avoir aucune réponse à leurs « appels d'offres », à la DPN, la DIN et la DCN. Dans ce contexte, chacun préserve jalousement ses compétences.

**Ce creux de compétences ne pourra être comblé que dans deux ou trois ans, sous réserve que l'on poursuive dans les prochaines années l'effort de recrutement entrepris** depuis dix huit mois et que l'on donne, à la formation, des instructeurs suffisants en nombre et en qualité.
Notre dispositif de formation doit pouvoir répondre à cet ambitieux programme de recrutement ; on a su l'actualiser avec les Académies de métiers qui s'avèrent des réussites unanimement reconnues, avec la création de chantiers écoles ou encore en adaptant des techniques d'instruction aux nouvelles générations. Il serait dommage de buter sur la question des formateurs.

Enfin, je souligne que l'on ne peut se permettre d'avoir des « trous d'air », notamment dans certains métiers touchant directement à la sûreté. **Il faut incontestablement constituer « un volant » national dans certaines spécialités** pour éviter d'être surpris et de devoir faire face à une situation qui ne serait pas acceptable. Là aussi, il faut recréer des marges.

*Les prestataires*

Les entreprises prestataires réalisent plus de 80 % des travaux annuels de maintenance et de modification. C'est dire le poids de leur contribution à la sûreté.
**De nombreux progrès ont été faits depuis sept ans dans les relations entre EDF et ses prestataires,** notamment pour les conditions d'accueil et de travail, en s'appuyant sur les principes de la « Charte de progrès et de développement durable ».
Les prestataires sont de plus en plus associés aux projets phares de la DPN, comme la fiabilisation des interventions. Pour autant, j'observe que, dans certains domaines, la qualité des prestations peut baisser en raison des difficultés à recruter, former, fidéliser et aussi parfois à assurer un encadrement suffisant, cela reflétant **le manque d'attractivité du nucléaire au regard de ses exigences et de ses contraintes.**
Les entreprises prestataires doivent en outre compenser les défauts d'organisation (planification tardive ou incomplète, etc.) que nous avons du mal à corriger. Elles sont aussi en première ligne en cas de difficultés sur les questions des pièces de rechange ou des outillages.

**Il convient d'offrir aux entreprises prestataires de nouvelles perspectives, de nature à les renforcer et à les fidéliser,** dans le cadre d'un vrai partenariat, comme c'est déjà le cas pour la formation. Elles demandent aussi une assistance de chantier plus efficace, comme souvent à l'étranger, et une amélioration de notre surveillance. C'est à ce prix qu'elles pourront rendre le service industriel attendu dans la durée. Je suivrai avec attention les effets du nouveau projet qui se met en place.

## Les hommes dans l'entreprise

*Des clivages qui perdurent*

Le management et les agents des divisions nucléaires sont aujourd'hui partagés entre la satisfaction de voir qu'on s'efforce d'enlever certains obstacles, et l'insatisfaction de constater que trop de ceux qui gênent vraiment demeurent. Ils peinent dans leur ensemble à intégrer les changements, qui se sont multipliés depuis quelques années, la montée des exigences et la multiplicité des projets. Dans ce système en forte tension, **il faut prendre le temps d'expliquer, de bien fixer les priorités et de s'assurer que le rythme d'enchaînement des projets est bien adapté aux capacités d'appropriation du terrain.**

J'avais évoqué, il y a quelques années, des clivages. Ils ne se comblent pas forcément et je rappellerai ceux qui méritent le plus d'attention. De l'avis général, la charge de travail a fortement augmenté et le travail s'est transformé, mais **les charges nouvelles touchent le plus souvent les mêmes.** Il y a toujours ceux qui en font trop, parfois beaucoup trop, et c'est généralement le cas de l'encadrement, et ceux qui s'engagent moins.
Un autre clivage existe entre ceux qui émettent des prescriptions, qui créent des projets, « les barreurs », et ceux qui doivent les mettre en œuvre, « les rameurs ».

Clivage aussi entre les jeunes qui adhèrent spontanément au mouvement et les anciens, plus circonspects, qui ont de l'expérience et du recul, et qui s'interrogent sur la place que l'entreprise va continuer à leur accorder et sur l'opportunité de poursuivre leur carrière.

J'insiste sur le clivage entre certains cadres de proximité et leur management. Ces cadres, pris en tenaille entre le management et les agents, doivent intégrer des contraintes et des exigences de toute nature, pas forcément compatibles. J'ai constaté que leurs postes étaient jugés trop « exposés » et que, de ce fait, on peinait à les remplacer. Leur situation, comme celle de toute la ligne managériale, est aggravée par **le transfert insidieux d'activités tertiaires qui prend de plus en plus d'ampleur.**

Comme l'an dernier, je note un décalage entre la perception des acteurs de terrain et celle des niveaux de management supérieurs. Le reporting est-il bien fait ? Véhicule-t-il les vraies difficultés ?

Je soulignerai une fois encore le clivage entre intervenants extérieurs et agents EDF. Même si des efforts ont été faits pour rapprocher les deux mondes, même si les intervenants sont mieux considérés, ils restent encore trop souvent « corvéables ».

*Les relations sociales et la dimension humaine*

Si, sur certains sites, le climat social s'améliore, je m'étonne de cette difficulté à établir des relations constructives, à partager des objectifs, qui existe en de trop nombreux endroits. On est si facilement proche de la rupture qu'on y arrive parfois… avec les conséquences qu'on peut imaginer en termes de sérénité, donc de sûreté. Plus généralement, les modes de gestion sociale restent décalés par rapport aux ambitions et aux enjeux de l'entreprise. **Il y a très peu de marges sociales pour donner de la souplesse et de l'efficacité à l'individuel et au collectif.**

Changements, conjoncture et pression forte au travail peuvent être parfois difficiles à supporter. Je souligne **les efforts de l'entreprise et des divisions pour identifier et prendre en compte les risques psychosociaux,** individuels ou collectifs. Je souhaite que cette démarche conduise à développer des relations plus constructives entre le management, les représentants du personnel et les médecins du travail, dans l'intérêt de tous. Là aussi, il existe une forte diversité entre les sites, et **on ne doit pas hésiter à s'inspirer des sites les plus avancés.**

Je rappelle que pendant ces périodes de tension, il est essentiel de savoir valoriser le travail accompli, analyser et pérenniser les événements positifs, et dégager un peu de temps pour la convivialité en groupe. Voilà qui peut être efficace pour prévenir les risques psychosociaux !

## Des projets porteurs de performances et de changements culturels

EDF a lancé de nombreux projets nationaux ou internationaux qui conduisent à faire évoluer les pratiques et les cultures. Plus récemment, la démarche « Excellence opérationnelle » a donné une impulsion et une cohérence à cette logique.

La DPN a entrepris des démarches qui sont de mieux en mieux comprises, acceptées et mises en œuvre. **Elles sont perçues comme des tremplins pour rejoindre les meilleurs,** notamment dans le domaine de la sûreté. Elles ne sont pas encore abouties, car elles impliquent des changements culturels.

**Les avancées considérables réalisées en matière de performance humaine, standardisation et homogénéisation** paraissaient impensables il y a cinq ans et constituent une des clés pour améliorer parallèlement compétitivité et sûreté.
C'est aussi le cas du projet 02EI[10], qui est une affaire de longue haleine. L'effort de reconquête de l'état des installations a été entrepris, mais l'écart reste fort entre les unités et les comportements ont peu évolué. Tout retour en arrière serait catastrophique et il faudra, en tout état de cause, prévoir des budgets d'exploitation à la hauteur de ceux des meilleures centrales étrangères.

La DPN s'engage dans des projets qui visent à aller de l'avant avec des méthodes éprouvées ailleurs. Ce sont par exemple le pilotage en continu des arrêts de tranche ou l'AP 913, qui vise à « réaliser la bonne maintenance sur le bon matériel au bon moment, pour ne pas se laisser surprendre, notamment sur les composantes sensibles ».
Je mentionne aussi le très ambitieux et très attendu projet SDIN qui vise à déployer un nouveau Système d'Information Du Nucléaire en 2012.

Ces projets stimulants font l'objet d'analyses de risque et d'expérimentation et je constate avec satisfaction que **sur les sites, on voit les équipes projets et que dans les équipes projets, on voit des opérationnels.** Ils vont avoir un impact très fort sur l'organisation, la logistique et la culture

[10] *O2EI : Obtenir un Etat Exemplaire des Installations.*

des sites et j'apprécie que, pour ceux qui sont importés des USA, on ne se contente pas de faire un « copier/coller », mais qu'il soit tenu compte de nos spécificités organisationnelles et sociales.

Je n'ai aucun doute sur le bien-fondé de ces orientations et des changements culturels qu'elles impliquent. Toutefois, je m'interroge sur la capacité des sites à intégrer simultanément ces nombreux projets sans s'essouffler sur les anciens.
Il faudra veiller à ce que la DPI et ses unités disposent des moyens indispensables à leur mise en œuvre, « il faut savoir semer avant de récolter ».

## Quelques convictions

Au fil de sept années de mandat, je me suis forgé quelques convictions quant aux principes à respecter pour exploiter de manière sûre, et pour mon dernier rapport, je souhaite les mettre en exergue.

- **Faire simple :** chaque fois que l'on met en place des règles claires et simples, les gens les respectent. Les référentiels resteront compliqués, sachons les mettre à la portée des utilisateurs.
- **Etre présent sur le terrain ne fait pas tout,** mais reste la noblesse du management.
- **Mieux connaître la réalité de l'autre** est indispensable, c'est vrai pour tous les métiers (DIN, acheteurs, R&D, financiers).
- **Aider le maillon faible** est le problème de tous. Il y a un devoir de solidarité entre les équipes, les services, les CNPE, les divisions et, plus généralement, toutes les parties prenantes du nucléaire, en France et dans le monde.
- Permettre à chacun de **se concentrer sur son cœur de métier,** considérer la logistique comme une activité stratégique.
- **S'ouvrir** sur d'autres activités industrielles et d'autres exploitants nucléaires.
- **Donner de la flexibilité au système :** améliorer l'organisation du travail et la gestion des relations sociales.
- Prendre le temps de s'assurer que **la boussole de chacun est bien calée.**
- Contribuer à **entretenir la confiance** entre l'Autorité de sûreté, l'opinion publique et les exploitants. La transparence est un état d'esprit, il faut être capable d'expliquer, et vouloir expliquer.

## En conclusion

**En matière de sûreté et de radioprotection, des progrès très encourageants ont été obtenus** là où cela semblait très difficile, voire impossible, il y a quelques années encore. C'est le fruit de démarches prometteuses conduites avec constance et détermination par le management et auxquelles le personnel a adhéré progressivement.
Pour autant, des fragilités demeurent, comme le montrent la persistance d'écarts et d'événements. **Le renforcement de la rigueur individuelle et collective, l'affirmation de la nécessité du contrôle conditionnent la pleine efficacité de la défense en profondeur**, dont chaque ligne doit être tenue.

Dans cette période où beaucoup d'exigences, de contraintes et d'ambitions nationales et internationales s'additionnent, **il faut s'assurer que les lignes de défense ne sont pas entamées par l'amplitude et l'accélération des changements et des projets,** conjuguées au vieillissement des installations et au renouvellement des hommes.
Aller vers plus de performance est impératif à condition que le rythme d'amélioration demandé reste bien en phase avec l'évolution des organisations, des moyens humains, matériels et financiers, et surtout avec celle des mentalités et des comportements.

Aujourd'hui, les marges de manœuvre apparaissent plus limitées, ce qui est source de tensions. **Pour redonner des marges,** il convient d'abord d'accélérer les évolutions liées aux rythmes de travail, à l'assouplissement et à l'optimisation de certaines organisations ou encore au renforcement d'un dialogue social responsable sur le terrain.

La plupart des lignes de défense reposent, en premier lieu, sur **la motivation et la compétence du management et des agents EDF.** Tous sont attachés à leur entreprise et sont partants pour des challenges ambitieux, notamment techniques. Ils ont aussi besoin qu'on les aide à garder, voire à retrouver, des repères et qu'on ne surestime pas leurs capacités d'appropriation, ni celles du système, face aux évolutions fortes et innovantes qui sont nécessaires. **Le management est particulièrement sollicité, il a besoin d'être plus soutenu et reconnu, pour pouvoir conduire le changement sur le terrain.**

EDF doit se sentir solidaire de tous les acteurs du nucléaire qui sont indissociables de sa performance, en premier lieu **des entreprises prestataires qui doivent être davantage considérées, pour pouvoir mieux partager les enjeux.** Il faut donner toute sa substance au mot « partenariat ».

Enfin, je rappellerai une fois encore que, par nature même, l'industrie nucléaire doit faire de la sûreté sa première priorité. **Il revient à chacun, du Président à l'agent de terrain, d'affirmer** dans ses discours, ses décisions et ses actes quotidiens, **la prééminence de la sûreté et de la radioprotection.** C'est aussi la responsabilité de chacun de veiller à préserver l'exercice, toujours difficile, de la transparence.

A nous de corriger nos faiblesses et de valoriser nos nombreux points forts pour faire encore mieux en matière de sûreté, condition nécessaire de notre crédibilité et de la confiance des opinions publiques, donc de l'exercice de nos activités nucléaires, en France et à l'étranger.

# LE MANAGEMENT DE LA SURETE

**La réduction très importante du nombre d'AAR constitue un encouragement très fort et témoigne d'une meilleure maîtrise du processus et d'une meilleure coopération de tous les métiers. Bien structuré et réactif, le management de la sûreté maintient celle-ci à un niveau globalement satisfaisant, dans un contexte très contraignant. Il doit néanmoins s'assurer que le rythme imprimé par l'ensemble des projets reste compatible avec la capacité d'assimilation des organisations et des hommes.**

Depuis mon arrivée à EDF en 2002, je mesure le chemin parcouru par le management de la sûreté. De nombreuses actions de fond ont été lancées et certaines donnent des résultats très tangibles, notamment cette année avec la baisse du nombre d'arrêts automatiques réacteur (AAR).

Un exemple.

Après sept années de baisse progressive, **les AAR sont en très forte réduction.** Ce progrès résulte **des démarches méthodiques, conduites avec pugnacité et continuité, par le niveau national de la DPN et les CNPE** dans deux grands domaines : le facteur humain (FH) et la fiabilisation des matériels.
L'amélioration de la surveillance en salle de commande et l'important travail réalisé pour la fiabilisation des interventions, notamment par les automaticiens, portent aujourd'hui leurs fruits.

L'analyse exhaustive des problèmes matériels en cause a été faite et des priorités d'intervention fixées en fonction des gains possibles. C'est un bon exemple d'une démarche d'excellence opérationnelle bien menée, car au final le bilan coût/bénéfice sûreté est très positif.
Fruit d'un engagement collectif déterminé, ce résultat est encourageant pour tous les métiers qui y ont tous contribué. Il consacre le bien-fondé de la méthode utilisée et porte en germe des progrès dans d'autres domaines.

C'était donc possible.

Je note qu'avec de bons résultats sur cet indicateur emblématique, le parc nucléaire français se situe davantage à la place où on s'attend à le trouver dans les bilans des exploitants mondiaux, malgré des conditions d'exploitation plus contraignantes.
Sur d'autres champs de la sûreté, les résultats n'ont pas progressé, même si je note que les événements d'origine humaine ont diminué. Si les managers sont plus présents sur le terrain et si l'identification des écarts progresse, j'estime que les effets induits ne sont pas encore sensibles.

**L'appropriation des exigences reste insuffisante.** De nombreux défauts de rigueur perdurent. Les activités de mise en configuration des circuits, de maintenance, et de réalisation des essais périodiques (EP), restent la cause majeure des événements significatifs de sûreté.

Je m'interroge : pourquoi les progrès réalisés par les métiers sur les AAR ne rejaillissent-ils pas davantage sur tous les champs de la sûreté en exploitation ? Pourquoi les disparités de résultats entre les sites restent-elles aussi grandes ? Pourquoi leurs performances fluctuent-elles autant dans le temps ? En quoi le management de la sûreté peut-il apporter des éléments pour répondre à ces interrogations ? Quel est son impact sur le développement de la culture de sûreté des agents de l'entreprise ?

## Le management de la sûreté

Comme je le notais déjà en 2007, **le management de la sûreté est globalement bien assuré et réactif.** Il fait progresser la sûreté dans un contexte plus contraignant : un référentiel de sûreté plus complexe, un référentiel d'entreprise plus exigeant, des moyens comptés, un important renouvellement des compétences et avec des organisations non encore optimisées, qu'il s'agisse des rythmes de travail, des organisations d'arrêts de tranche et de « tranches en marche » ou des questions logistiques.

### *Des démarches et des projets solides*

Plusieurs démarches/projets initiés les années passées contribuent au renforcement de la sûreté. Je citerai des actions emblématiques conduites depuis 2002 et qui permettent de mieux structurer le champ du management de la sûreté, du niveau de la direction à celui de l'exploitant sur le terrain.

Certaines ciblent les analyses à mener en amont ou en aval de décisions :

- l'analyse des impacts des changements organisationnels par application des principes de l'INSAG 18[11], conduite à plusieurs reprises par l'Inspection Nucléaire (IN) depuis ces dernières années, ainsi que par la ligne opérationnelle,
- la démarche socio-organisationnelle et humaine (SOH) qui s'applique à tous les projets conduisant à des évolutions matérielles ou documentaires afin d'identifier et de traiter toutes les incidences de ces évolutions sur l'exploitation des installations,
- l'observatoire Sûreté, Radioprotection, Disponibilité, Environnement (OSRDE) qui vise à ré-interroger, à froid, les arbitrages sûreté/disponibilité rendus en temps réel pour en retirer tous les enseignements.

[11] *INSAG 18 (INternational Safety Advisory Group 18) : Managing change in the Nuclear Industry - The Effects on Safety.*

D'autres visent à faciliter le travail des exploitants, comme :

- les pratiques pour donner à chaque intervenant des outils pour « faire bien du premier coup », dans le cadre du projet « Performance Humaine », cf. chapitre 11,
- l'homogénéisation des pratiques et des méthodes sur la base des meilleures en vigueur sur les sites,
- la présence des managers sur le terrain.

Persévérer pour ancrer la culture.

Je constate que **ces démarches de progrès,** qui visent à plus de qualité, sont mieux comprises et mieux acceptées aujourd'hui et que leur valeur ajoutée est reconnue. Mais, comme toute démarche qui induit des changements dans la façon d'aborder les problèmes, **elles doivent s'inscrire dans la durée pour porter tous leurs fruits.**

*Des métiers que l'on adapte*

Pour la conduite et la maintenance, la direction de la DPN a demandé aux unités de mettre en œuvre des projets métiers à partir d'une réflexion générale et méthodique menée avec les représentants des métiers, les directeurs d'unité et le niveau national. Ces projets visent à adapter les métiers aux besoins de l'exploitation actuelle et future et à définir de nouvelles fonctions.
Il s'agit notamment pour la conduite, de l'opérateur, pilote de tranche, qui assure la supervision globale des activités en salle de commande et sur le terrain.
Pour la maintenance, il s'agit de la haute maîtrise d'intervention pour répondre aux exigences spécifiques du domaine des automatismes et des métiers proches du process comme les essais et la chimie.

Ces démarches reçoivent un accueil globalement favorable des agents. Les orientations me paraissent aller dans le bon sens. Elles devraient à terme contribuer à améliorer la sûreté en renforçant les lignes de défense et en valorisant les compétences sur le terrain.
J'ai cependant constaté des cadences de mise en œuvre inégales entre les sites : certains gréent les postes rapidement, d'autres attendent que les agents soient parfaitement préparés pour le faire. Il me paraît souhaitable de tout mettre en œuvre pour permettre aux agents d'assumer ces nouvelles responsabilités rapidement.

*Des disparités entre unités identifiées et traitées*

La direction de la DPN apprécie les performances sûreté des sites sur la base des résultats intrinsèques du site, mais aussi en fonction des résultats des évaluations globales de sûreté réalisées par l'Inspection Nucléaire, de ses propres visites de terrain, des visites de suivi de l'ASN, des Peer Reviews de WANO et des OSART de l'AIEA.

Si nécessaire, un Plan rigueur d'exploitation est demandé au site concerné. Son avancement est suivi tous les trois mois. Des budgets exceptionnels peuvent être attribués pour résorber des retards et des consultants, experts en organisation, sont mis à disposition pour rendre les organisations plus efficaces.
Je note que les Plans rigueur d'exploitation de certains sites ont conduit au redressement espéré, mais que d'autres n'ont pas été aussi efficaces, souvent faute d'une prise de conscience suffisante des difficultés profondes du site et de ses limites, tant au niveau national que sur le terrain.

La solidarité, une valeur à protéger.

**L'attention prêtée aux sites est bien réelle, mais en fait-on assez ?** Les difficultés d'un parc de 58 tranches pour fournir des renforts à un site qui en demande m'interpellent. Les sites sollicités manquent-ils de solidarité ou sont-ils exsangues, pour ne pas pouvoir faire l'effort ?
Faut-il envisager de gréer des ressources capables d'intervenir rapidement sur différents points de faiblesse ?

*Un contrôle de la sûreté qui garde son cap*

Chaque année, je rencontre systématiquement les principaux acteurs de la filière indépendante de sûreté au niveau local et national.

**Globalement, elle me paraît aujourd'hui mieux écoutée.** Ses recommandations sont mieux prises en compte. Ses compétences d'audit se professionnalisent.
Cependant, les ingénieurs de sûreté que j'ai rencontrés mentionnent souvent les difficultés de leurs missions. Le référentiel de sûreté est compliqué à appliquer, les plannings d'arrêt de tranche ne présentent plus de marge au regard de ce référentiel. Le croisement des analyses de la filière sûreté et de la ligne opérationnelle n'est pas systématique. Lorsque la disponibilité est en question, les arguments des ingénieurs sûreté doivent être forts pour faire prévaloir leurs analyses. Ils ont bien conscience qu'il leur faut être d'une extrême vigilance.

J'ai constaté que la filière sûreté n'avait pas été préservée autant qu'il le faudrait contre les pertes de compétences : des postes sont restés vacants, aussi bien dans les services sûreté qualité des sites qu'au niveau national. J'insiste sur la nécessité de maintenir en permanence des compétences fortes, en nombre et en qualité, afin que la filière sûreté soit en mesure d'interpeller comme il se doit le management.

Un devoir d'interpellation.

Sur ce dernier point, je renouvelle mes interrogations des années passées : **la filière sûreté est-elle suffisamment indépendante et impertinente ? Elargit-elle suffisamment le champ de ses investigations et de ses interrogations ?**

*Mieux mettre en œuvre le retour d'expérience (REX)*

Bien organisé au niveau national, **le REX interne** reste très hétérogène d'un site à l'autre. Certains sites ont développé des méthodes pertinentes de détection et de traitement des signaux faibles, d'autres ont encore des difficultés à mettre en œuvre un REX véritablement efficace.

La boucle d'intégration du **REX international** s'améliore, avec des coopérations sur le suivi des gros matériels avec d'autres exploitants étrangers. Mais elles sont récentes et peuvent expliquer que quelques difficultés soient traitées de façon curative, à l'exemple du colmatage des GV.

Il convient de fermer correctement la boucle du REX, de s'interroger sur la pertinence des mesures correctives apportées. C'est aujourd'hui sur ce point que l'on doit particulièrement faire porter l'effort. La direction de la DPN en est bien consciente et envisage de lancer un grand projet REX en 2009.

*Un leadership à susciter*

Si le leadership est la capacité de porter une vision, d'en expliquer le sens et d'entraîner chacun, exercer son leadership dans les unités nucléaires constitue, selon moi, à obtenir notamment que la sûreté soit clairement mise au centre de gravité de toutes les préoccupations opérationnelles.
J'ai noté, lors de mes visites aux unités, des situations contrastées qui peuvent expliquer des disparités de performances. Ainsi, j'ai visité des sites où la sûreté irriguait clairement tous les niveaux de management, sans exception, en particulier un site où l'on construisait une vision commune de la sûreté en créant **une véritable communauté de managers, où chacun s'exprimait en toute liberté.**
Je note que, sur un petit nombre d'unités, c'est bien le leardership qui a permis de faire émerger et fructifier des pratiques managériales « gagnantes » telles que le système de management intégré et la présence terrain du manager. Cela confirme tout l'intérêt d'une détection précoce des capacités de leadership et de leur valorisation au fil des parcours professionnels.

*Une approche des contraintes insuffisamment intégrée*

Les marges organisationnelles et humaines ont été réduites au fil du temps. Dans un contexte où la pression du temps réel est de plus en plus forte, **les impacts cumulés des projets lancés et des prescriptions toujours croissantes compliquent l'exercice du management de la sûreté.** Il peine à avoir une vision claire et complète permettant de fixer des priorités, en toute connaissance de cause.

C'est à mon sens l'une des raisons, voire la principale raison, des difficultés pour conforter le leadership des managers et pour améliorer de façon forte et pérenne l'ensemble des résultats de sûreté, cf. chapitre 12.

## La culture de sûreté

**La culture de sûreté résulte de l'histoire du management de la sûreté des sites** qui sont aujourd'hui dans des situations différentes dans ce domaine. Toute amélioration de la culture sera, par nature, lente et nécessitera constance et détermination du management.

Le niveau de la culture de sûreté s'apprécie au regard de ses fondamentaux.

- La culture de sûreté progresse par **la priorité donnée à la sûreté :** j'ai constaté que c'est effectivement le cas, notamment lors du traitement de problème d'exploitation par les unités de la DIN ou de la DPN.
- La culture de sûreté appelle **la transparence :** je constate que de nombreux directeurs d'unité n'hésitent plus à déclarer un événement significatif de sûreté, le doute profitant à la sûreté, car ils savent qu'ils donnent ainsi à leurs agents un repère fort de la conduite à tenir en toutes circonstances.
- La culture de sûreté repose sur la capacité à se ré-interroger sur ses pratiques : je constate que **l'ouverture à l'extérieur** progresse significativement depuis plusieurs années. De plus en plus d'agents acceptent de confronter leurs pratiques à celles des autres et, le cas échéant, de se remettre en cause.
- La culture de sûreté implique **l'acceptation du contrôle :** ce point mériterait de progresser davantage. Trop de résistances persistent encore face à l'évaluation des compétences et au contrôle des activités.
- La culture de sûreté implique **le respect des référentiels :** je constate que certains ne sont pas appliqués avec assez de rigueur, souvent parce qu'ils sont insuffisamment connus.
- La culture de sûreté est basée sur la défense en profondeur : je considère que **chaque ligne de défense** pourrait être encore mieux identifiée au départ, tenue avec plus de rigueur et rétablie au plus tôt en cas de défaillance.

Je relève que tous ces principes s'appliquent intégralement à la radioprotection, l'environnement, la sécurité, l'incendie... **Lorsque la culture de sûreté progresse, elle rejaillit sur tous ces domaines.** Les Académies de métiers qui abordent d'emblée toutes ces composantes en formation initiale me semblent être un terreau très favorable au développement d'une culture de sûreté plus globale.

**En conclusion,** le management de la sûreté fait progresser la culture de sûreté et permet de maintenir les résultats de sûreté, dans un contexte très contraignant. Des progrès emblématiques ont été obtenus en matière d'arrêts automatiques des réacteurs, montrant que des actions menées avec détermination et méthode peuvent permettre de changer d'échelle.
**Chacun doit pouvoir s'approprier le sens des démarches et projets en cours, de manière à pouvoir faire siens les comportements et les attitudes attendus en matière de sûreté.**

# LA RADIOPROTECTION

**Les résultats de radioprotection progressent depuis une quinzaine d'années. Un travail de fond se poursuit et de nouvelles pratiques dessinent des perspectives d'amélioration. Il faut persévérer et adapter, à tout moment, les organisations et les compétences pour répondre à la montée des exigences.**

## Les indicateurs de résultats

*La dose collective s'établit à 0,66 H.Sv/réacteur (0,63 en 2007)*

Cette très légère remontée **n'inverse pas une tendance de fond toujours favorable.** Elle correspond, pour l'essentiel, à un volume de travail exposé très supérieur à celui des années précédentes. Elle est liée à deux événements techniques : la poursuite des lessivages des GV et le bouchage de nombreux tubes GV.

L'organisation et l'implication de tous ceux qui, dans l'entreprise et chez les prestataires, font les résultats de la radioprotection, ainsi que le travail efficace et encore prometteur sur le terme source, devraient permettre de reprendre la marche en avant.

*Les doses individuelles : 14 intervenants ont reçu une dose comprise entre 16 et 20 mSv sur douze mois glissants au maximum au cours de l'année 2008 (20 intervenants en 2007).*

Le travail sur les métiers les plus exposés s'est poursuivi avec succès, en particulier les calorifugeurs et soudeurs (0 intervenant > 16 mSv ). Je note cependant que quelques mécaniciens ont figuré en 2008 parmi les populations les plus exposées. Cette situation n'est pas alarmante, mais une analyse et un travail d'optimisation devraient être entrepris, à l'instar de ce qui a été mené avec succès sur les autres métiers exposés.

*Les expositions internes*

En 2008, pour l'ensemble des CNPE, les 39 équipements de mesure anthropogammamétrique disponibles dans les services de santé au travail et destinés à la surveillance de l'exposition interne ont été rénovés et équipés d'un nouveau logiciel d'exploitation qui permet notamment la transmission des données à l'IRSN.

Les événements déclarés, qui correspondent à une dose efficace engagée supérieure à 0,5 mSv, restent exceptionnels. Deux événements ont été déclarés dans les activités d'exploitation pour plus de deux millions d'entrées en zone contrôlée.
Je note néanmoins que **certains événements d'exploitation ont conduit à un suivi médical des personnels impliqués.** Je reviens sur l'un d'entre eux (cf. chapitre 19.3) qui a entraîné l'évacuation d'un bâtiment réacteur puis le suivi d'un nombre important d'intervenants. Il confirme **toute l'importance d'une surveillance radiologique rigoureuse du bâtiment réacteur en arrêt de tranche.**

*La propreté radiologique*

Les événements déclarés dans ce domaine restent peu nombreux et de faible importance. Pour autant, je considère que la propreté radiologique est une fin en soi. Le management des sites doit continuer à rester focalisé sur son amélioration, c'est-à-dire veiller à confiner la radioactivité dans des zones aussi réduites que possible, en faible nombre et sous contrôle. **Pour cela, il faut bien connaître l'état des installations et agir sur les comportements.**

## L'approche EVEREST

Pour aller vers un monde meilleur.

Depuis le début de ma mission, je n'ai cessé de manifester mon soutien aux sites et aux acteurs impliqués dans la dynamique EVEREST permettant d'entrer en tenue « bleu de travail » dans la majeure partie de la zone contrôlée.

Le CNPE de Golfech a « gravi son EVEREST de la propreté », suivi à distance et de manière coordonnée par deux autres CNPE, Civaux puis Cattenom. Le sommet est atteint dès lors que la très grande majorité des locaux nucléaires d'un site est suffisamment propre pour être accessible en bleu, y compris pendant les arrêts de tranche.
Ces trois sites recueillent maintenant le bénéfice de cinq années d'efforts persévérants en matière d'organisation, de pédagogie, de formation, portés par le management et par des équipes pluridisciplinaires très déterminées, et bien relayées par des entreprises prestataires qui ont accepté de jouer le jeu.

Sur les sites visités en 2008, l'éventail des ambitions est large, allant de « rien de programmé » à « on suit avec intérêt ce que fait Golfech », ou « on s'y prépare », en cohérence avec la politique de la DPN qui n'en a pas fait une priorité, laissant l'initiative aux sites.
**Mais, dans la perspective d'une augmentation significative de la durée de vie des tranches, cette dimension ne devrait-elle pas être reconsidérée ?**

Hormis les progrès évidents en matière de radioprotection et de propreté radiologique, j'ai noté que l'accès étant plus facile et donc le gain de temps notable, la fréquentation de la zone nucléaire a sensiblement augmenté au dire de l'un des sites concernés ; c'est particulièrement vrai pour l'encadrement.

EVEREST renforce l'image de rigueur et de qualité des activités nucléaires, elle nous rapproche des standards généralement observés à l'étranger dans les tranches de même technologie.

## Le management de la radioprotection

Lors de mes visites sur les sites, j'ai constaté **un certain essoufflement du portage managérial de la radioprotection.** J'en entends de moins en moins parler lors des rencontres avec les équipes de direction des sites. Si je n'ai aucun doute sur leur engagement, cela peut être diversement interprété sur le terrain.
Le portage de la démarche ALARA est contrasté, selon les sites ; les comités jouent cependant bien leur rôle sur les activités à enjeux.
J'ai rencontré un chef de Projet ALARA dont le dynamisme, le charisme et l'efficacité ont permis des progrès palpables : son site est en pointe pour des expérimentations de tous ordres (PSRP, travail sur le terme source…).

Enfin, il m'est arrivé de constater que **des postes de responsables radioprotection étaient vacants, y compris à haut niveau.** Ces situations sont anormales et pourraient faire douter de la priorité donnée à la radioprotection.

*Les Services Prévention des Risques (SPR)*

De nouvelles missions sont venues s'ajouter, au fil du temps, aux missions de base des SPR, la radioprotection et la sécurité au travail. Il s'agit, comme je l'ai observé sur le terrain, de la prévention dans les domaines chimie, bruit, bactériologie, toxicologie ou encore du renforcement de leur rôle en matière de risque incendie.

Redonner des lettres de noblesse.

On me dit que ces missions ne devraient pas être portées par les mêmes personnes, mais je constate que c'est souvent le cas ! Certains se disent de plus en plus « au four et au moulin » et vivent de manière insatisfaisante ces tiraillements.

Dans le même temps, **ces services dont les effectifs ont été fortement augmentés au début des années 2000, avec un apport de compétences de bon niveau,** peuvent être confrontés à d'importants turn-over avec, dans certains cas, une proportion jugée anormale de personnels en reconversion ou d'agents à temps très partiel, conduisant à faire de plus en plus appel à des prestataires.

Ces services expriment le besoin de disposer de plus de temps pour exercer leurs compétences au plus près des autres métiers, pour bien préparer les chantiers, pour capitaliser l'expérience. Ils s'interrogent parfois sur la capacité des intervenants à assurer leur autoprotection lorsque la présence sur le terrain des agents SPR est jugée insuffisante.
J'ai le sentiment que l'encadrement RP devrait pouvoir être davantage présent sur les chantiers.

Pour leur part, les prestataires évoquent régulièrement l'insuffisance de l'appui des SPR sur les chantiers en zone nucléaire, en particulier ceux qui travaillent aussi pour d'autres exploitants nucléaires.

Compte tenu de leur importance, chacune des missions des SPR doit être clairement identifiée, décrite et dotée quelle que soit l'organisation choisie.

*Le référentiel*

Construit et déployé au début des années 2000, **le référentiel de radioprotection** évolue encore fréquemment. Il **est parfois complexe, encore différemment appliqué d'un site à l'autre,** ce qui ne simplifie pas la vie des prestataires.
J'ai été témoin de plusieurs scènes révélatrices des difficultés à maîtriser des règles apparemment simples sur le terrain : par exemple, le port de différents gants.

Les responsables des SPR estiment que le référentiel est lourd à déployer et que son appropriation est difficile. Ils attendent que l'application de la démarche PHPM à leur domaine lancée en 2008 porte rapidement ses fruits. Ils souhaiteraient aussi que les nouveaux modes opératoires fassent plus souvent l'objet d'analyses SOH avant le déploiement sur le terrain.

## La réduction du « terme source »

D'année en année, j'observe avec intérêt le travail transverse et de fond sur le « terme source » de rayonnements. Les experts des unités d'ingénierie (CIDEN, CEIDRE, UNIE, UTO) et des CNPE se sont attaqués d'abord à l'amélioration des conditions radiologiques des tranches les « plus dosantes ».
Aujourd'hui, les actions méthodiques et pertinentes menées visent au traitement du terme source par circuits, en commençant par les circuits à plus forts enjeux radiologiques sur l'ensemble du parc.

C'est efficace et ça peut rapporter gros.

J'ai suivi les résultats du test d'injection de zinc dans le circuit primaire de deux tranches du CNPE de Bugey, pratique déjà mise en œuvre par d'autres opérateurs dans le monde. Il semble probant, avec une baisse de l'activité déposée de l'ordre de 10 à 15 %. Cette méthode, qui devrait faire baisser la dose collective, apporte d'autres avantages, notamment en matière de moindre risque de déformations de flux neutroniques ou encore de tenue des matériels. Elle sera plus largement déployée à partir de 2009.
**J'encourage vivement ces équipes qui travaillent avec détermination en faveur de la baisse continue de la dose collective.**

## Les situations à risques d'irradiation

*Les franchissements de zones orange et rouge*

Un important travail a été mené par l'UNIE et les sites pour corriger les insuffisances constatées dans le passé : 18 CNPE ont désormais atteint le niveau « bon », dont 3 au niveau « excellent » du référentiel de l'Inspection Nucléaire.

Des écarts qui peuvent se payer cash !

Pour autant, si je constate avec satisfaction que **le nombre des ESR[12] pour défaut de maîtrise de zones rouges est en baisse notable en 2008** (3 ESR au lieu de 14 en 2007), celui concernant les zones orange a augmenté. Cette augmentation est due aux défauts de signalisation ou aux non-respects des conditions d'accès dans ces zones.
Ce constat d'ensemble peut laisser dubitatif, il dénote probablement une appropriation encore insuffisante des risques par les intervenants par ailleurs soumis à la pression du temps. Les conditions me semblent néanmoins remplies pour que des progrès soient accomplis en 2009.

Je constate qu'un certain nombre de ces événements concernent les travaux en fond de piscine du bâtiment réacteur : je reviens par la suite sur ces situations.

[12] *ESR : Evénement Significatif du domaine Radioprotection.*

*Les tirs radiographiques*

Je tiens à souligner l'important travail de fond qui a été effectué ces dernières années par toutes les parties prenantes, DPN, DIN et prestataires de tirs. 14 CNPE ont atteint le niveau « bon », voire « excellent » du référentiel de l'Inspection Nucléaire.
Des progrès palpables visibles sur le terrain ont été réalisés.Pour autant, le nombre des ESR tirs radio ne baisse pas aussi rapidement qu'espéré.

Les entreprises prestataires en charge des tirs radio doivent encore progresser dans plusieurs domaines : rigueur dans la préparation des interventions, coordination avec les acteurs du site et des entreprises prestataires, appropriation des outils de fiabilisation des interventions, particulièrement indispensables dans cette activité à risques.

Par ailleurs, je note que certaines sont confrontées à d'importants problèmes de turn-over de personnel et que d'autres sont sollicitées en complément, pour faire face à des pointes d'activité. **EDF devrait être particulièrement attentive à ce contexte et notamment améliorer sa surveillance qui présente, aujourd'hui encore, des fragilités.**

*Les travaux en fond de piscine*

Attention, chaque intervention y est spécifique.

Depuis plusieurs années, j'insiste sur les incidents survenus lors de travaux en fond de piscine du bâtiment réacteur. Ils exposent les intervenants à des risques potentiels particuliers. Cette année encore, des situations anormales ont été rencontrées. Elles relèvent des mêmes causes organisationnelles et techniques que les années passées.

**On ne progresse pas assez face à ces risques pourtant bien identifiés.** J'attends que le groupe de travail ad hoc, créé en 2008, fasse rapidement des propositions.

## Les outils de demain

Lors de ma visite annuelle à EDF-R&D à Chatou, on m'a présenté quelques ateliers du projet INTEP[13]. **J'ai constaté que la logique de recherche d'excellence opérationnelle intègre bien la prévention des risques !**

Le poste de surveillance radioprotection (PSRP) permettra par exemple de suivre en temps réel :

- des chantiers en vidéo fixe directe,
- des interventions en vidéo embarquée sur l'équipement de l'intervenant,
- la dose collective et des doses individuelles pour certaines opérations de maintenance à forts enjeux dosimétriques,
- des mesures radiologiques en différents points de la zone nucléaire.

Ces dispositifs existent de longue date aux Etats-Unis.

Ces nouvelles technologies sont essentielles pour aller plus loin dans la maîtrise de la radioprotection. Il convient néanmoins de rester vigilant, car ces outils ne feront pas, à eux seuls, la radioprotection de demain : ce ne sont que des lignes de défense supplémentaires.

**En conclusion,** les exigences réglementaires et les ambitions managériales continuent à faire progresser les résultats de radioprotection. Il reste encore des marges de progrès, comme en témoigne notamment la disparité entre sites, voire entre tranches. Il convient de poursuivre les efforts sur le plan technique et comportemental, en veillant à associer le plus étroitement possible les entreprises prestataires.

[13] *INTEP : Introduire de Nouvelles Technologies en Exploitation du Parc.*

# L'EVOLUTION DE LA RELATION AVEC L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

**L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) décline en dispositions pratiques les termes de la loi sur la Transparence et la Sécurité Nucléaire (TSN). Outre l'application d'un nouveau formalisme, le périmètre et la profondeur du champ contrôlé par l'ASN évoluent. Les exploitants sont consultés, EDF fait connaître son point de vue de façon réactive et constructive. Au quotidien, l'évolution du cadre réglementaire change en profondeur le jeu des acteurs et tous doivent y trouver leur juste place, au bénéfice de la sûreté.**

Je suis avec une grande attention la refonte du cadre législatif et réglementaire français du domaine nucléaire et, cette année encore, je souhaite faire le point sur les évolutions en cours qui ont des répercutions importantes sur les relations entre l'ASN et l'exploitant EDF.

La loi TSN, promulguée en juin 2006, encadre l'exploitation des installations nucléaires de base (INB) en considérant l'ensemble des risques, notamment en matière de sûreté, radioprotection, santé et protection de l'environnement.

**Elle établit, entre autres, le droit du public à bénéficier d'une plus large information** sur les risques encourus, rappelle le rôle de l'Etat dans l'établissement de la réglementation et dans le contrôle de son respect ; la responsabilité des opérations et de leurs conséquences demeurent à l'exploitant nucléaire.



L'édifice réglementaire se construit.

La publication en novembre 2007 du décret dit « procédures » constitue une première déclinaison majeure, je l'avais mentionnée dans mon précédent rapport. **Ce décret définit et borne, aussi exhaustivement que possible, le domaine d'exploitation de chaque INB.**

L'ASN travaille actuellement à un ensemble de « décisions » visant à traduire en impositions pratiques les orientations des textes amont (loi, décret) et, le cas échéant, à les compléter. Par exemple, elle vient de spécifier des prescriptions très détaillées de conception et de construction s'appliquant au réacteur EPR de Flamanville 3.

## Des évolutions visibles

Les nouveaux textes qui s'élaborent tirent profit du riche matériau de base constitué par les échanges au fil des ans entre l'Autorité et les exploitants.
Ce qui, aux yeux de certains, constituait une simple remise en perspective et en cohérence des nombreux textes existants, se révèle d'une portée beaucoup plus grande **et change déjà notablement la forme, voire la nature, des relations entre l'exploitant et l'ASN.**

Je donne ici quelques exemples récents.

*L'information du public*

Pour l'information du public, le HCTISN[14] créé par la loi TSN, fonctionne désormais et réunit, dans un même cénacle, des représentants de l'administration, des Autorités de contrôle, des exploitants et de la société civile (élus, CLI, syndicats, associations).
Depuis sa mise en place, ce comité a été saisi par le MEEDDAT[15] et par ses membres sur des sujets mis en exergue par l'actualité.
Les CLI[16] et l'ANCLI[17] sont maintenant reconnues par la loi et dotées de moyens propres. **Les CLI seront systématiquement consultées en cas d'évolutions notables des installations.** Mieux positionnées dans le dispositif, mieux informées, CLI et ANCLI pourront aussi s'appuyer sur des expertises indépendantes.

J'ai noté en outre, que parallèlement aux informations déjà données, l'ASN rend désormais publics les avis consultatifs qu'elle reçoit des « groupes permanents d'experts » qu'elle a saisis, accompagnés d'une synthèse des positions présentées par son appui technique, l'IRSN. Il en sera de même pour les rapports de conclusions produits à l'issue des réexamens décennaux de sûreté des installations.
Pour les exploitants, **conformément à la loi, chaque INB produit un bilan annuel sûreté-environnement tenu à la disposition du public** et diffusé en particulier à la CLI et au HCTISN.

*L'évolution de l'organisation du contrôle*

Les nouveaux textes disposent que l'exploitant peut accroître le champ de son auto contrôle par l'extension du régime des autorisations internes, l'ASN gardant la main, mais focalisant davantage sa surveillance sur les sujets qu'elle considère à fort enjeu. Ce processus d'autorisations internes, qui existait déjà ponctuellement, pourrait donc être élargi.

[14] *HCTISN : Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire.*
[15] *MEEDAT : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire.*
[16] *CLI : Commission Locale d'Information.*
[17] *ANCLI Association Nationale des Commissions Locales d'Information.*

J'ai déjà évoqué, à plusieurs reprises, **des organisations qui fonctionnent à EDF sous un régime d'autorisations internes, en insistant sur leur caractère à la fois vertueux et exigeant** et sur la clarification et la simplification des relations entre l'exploitant et l'ASN qui en résultent.

Cependant, pareil schéma requiert pour l'exploitant de s'assurer que ses analystes internes, identifiés et qualifiés, n'ont pas été impliqués dans la construction du dossier qu'ils évaluent. Cette exigence impose la création d'une organisation supplémentaire, identifiée et auditable, qui s'ajoute aux systèmes de contrôle déjà en place. Si de telles dispositions se sont révélées opératoires dans des domaines particuliers, telles que le CSD[18] et les SIR[19], et sans nier leur intérêt en général, je m'interroge sur la possibilité matérielle d'en étendre notablement le champ, à court terme et sur le risque d'en banaliser l'utilisation, ce qui pourrait en faire perdre le sens.

*Des prises de position plus tranchées*

Ainsi, en mai 2008, l'ASN a décidé de faire arrêter temporairement le coulage des bétons des bâtiments importants pour la sûreté sur le chantier de l'EPR (Flamanville 3), alors que les écarts constatés n'engageaient pas directement la sûreté nucléaire.
L'ASN a en effet considéré que ces écarts, bien que techniquement mineurs, étaient révélateurs de dysfonctionnements plus structurels, en particulier au niveau des dispositions de contrôle mises en place par EDF et ses contractants et que l'appui des services centraux au chantier devait être renforcé.
Je développe plus avant ces points au chapitre 6 que je consacre à l'avancement de la réalisation de l'EPR.

La loi est appliquée.

En novembre 2008, conformément aux dispositions de la loi, l'ASN a mis EDF en demeure de mettre les tuyauteries de la centrale de Cruas, véhiculant des fluides explosifs, en conformité avec la réglementation, sous un délai de trois mois. Des inspections réalisées à Cruas et sur d'autres sites ont en effet mis en évidence un non-respect de cette réglementation, s'agissant en particulier du repérage et de l'entretien périodique de ces tuyauteries. Malgré l'absence de risque immédiat, l'ASN a voulu sanctionner le non-respect d'un référentiel destiné à prévenir un risque qu'elle juge important.

Parallèlement, l'ASN a édicté des prescriptions relatives à la maîtrise du risque d'explosion, à appliquer sous trois mois dans toutes les centrales nucléaires d'EDF.

## Un cadre devenu plus formel, un dialogue devenu plus difficile

Une nouvelle ASN, de nouvelles procédures, des dossiers lourds et techniquement pointus en instruction, l'expression par l'exploitant d'impératifs industriels forts mais parfois insuffisamment hiérarchisés : tous ces éléments constituent désormais le cadre, le contexte, les outils et le matériau du débat de sûreté.
**Un plus grand formalisme régit les relations** et de nouvelles contraintes sont apparues, comme celle de devoir résoudre toutes les questions pendantes avant présentation d'un dossier au Collège des Commissaires de l'ASN.
J'observe que tous les acteurs (ASN, IRSN, EDF), au niveau central ou sur le terrain, découvrent au fur et à mesure qu'ils les pratiquent, toutes les conséquences des nouvelles dispositions qui avaient été en général sous-estimées. Ils doivent donc rien moins qu'apprendre ou réapprendre à travailler ensemble dans ce nouveau contexte, ce qui prendra du temps.

Concilier formalisme et efficacité.

Tous ces éléments rendent plus difficiles et plus longs les processus d'instruction et plus âpres les débats techniques afférents. Si un cadre réglementaire cohérent et complet est indispensable à la conception et à l'exploitation des centrales, je suis convaincu qu'**il faut continuer à éviter que la forme prenne le pas sur le fond, au risque de perdre de vue les vrais enjeux.**

[18] *CSD : Comité Sûreté Déconstruction (DIN).*
[19] *SIR : Services d'Inspections Reconnus.*

A cet égard, L'ASN et l'IRSN ont la charge difficile et exigeante de relier en permanence le débat de sûreté aux réalités scientifiques et techniques.

*Sur le terrain*



Lors de mes visites dans les unités et de mes rencontres avec les responsables des grandes divisions (DCN, DIN, DPN), on m'a fait part, plus souvent que par le passé, de difficultés rencontrées lors de l'instruction de dossiers, qu'il s'agisse du traitement d'anomalies survenues sur le parc en exploitation, ou de demandes d'évolutions de matériels, systèmes, modes d'exploitation. C'est aussi le cas pour les dossiers relatifs aux constructions neuves.

Je rappelle que sur tous ces sujets, l'exploitant, qui porte la responsabilité de la sûreté, est tenu de faire des propositions, qui sont analysées et souvent « challengées » par l'ASN et l'IRSN. C'est un exercice de questions réponses qui doit permettre non seulement de mieux comprendre les positions de chacun, mais surtout, en posant bien le problème, d'en mesurer les enjeux.
Pour moi, la sûreté nucléaire n'est pas une grandeur « qui dépend des points de vue », et il est essentiel que les échanges convergent vers les bonnes solutions. Il faut donc qu'un débat de qualité s'instaure, en toute confiance, et qu'il puisse aller jusqu'au bout, sachant qu'in fine, **c'est à l'ASN qu'il revient « de dire le droit » en matière de sûreté.**

Il m'est rapporté que ce schéma vertueux n'est pas toujours suivi, sans doute parce que la qualité des dossiers soumis par l'exploitant peut encore être améliorée, mais aussi parce que les contre-propositions de l'ASN et de l'IRSN présentent parfois des conservatismes que l'exploitant considère injustifiés, compte tenu des éléments concrets qu'il a apportés ou des engagements qu'il a pris. Cela vaut pour la construction, l'exploitation et la déconstruction.
A cet égard, je trouve que les avis donnés par des entités telles que le Groupe Permanent « réacteur » ou la SPN[20], qui regroupe des experts appartenant aux différentes parties prenantes, pourraient davantage être pris en compte.

## La genèse des nouveaux textes

Sur chaque thème, un « groupe de discussion » réunit l'ASN, son appui technique (IRSN) et l'exploitant avant qu'un « groupe de rédaction » ASN/IRSN ne produise un projet de texte ; celui-ci est systématiquement transmis aux exploitants pour recueillir leur point de vue, en particulier sur la possibilité de mettre en œuvre les impositions contenues. Les nouveaux textes doivent également prévoir les modalités de raccordement avec l'ancienne réglementation, ce qui n'est pas forcément simple.

**Dans ce processus, EDF a très logiquement cherché à se placer le plus possible en anticipation et en force de proposition.** J'ai noté son approche très méthodique et son organisation en mode projet, avec un pilote de haut niveau pour chacun des neuf thèmes retenus par l'ASN pour structurer le nouvel espace réglementaire[21]. Il faut pouvoir donner rapidement un avis pertinent sur les textes proposés, les délais étant souvent réduits.

Les « décisions » en cours de rédaction par l'ASN ont vocation à être présentées au Collège des Commissaires, l'échéance visée étant 2010, après intégration de la déclinaison des Reference Levels (RL) de WENRA[22] publiés en 2008.

[20] *SPN : Section Permanente Nucléaire.*
[21] *Thèmes (Pyramide réglementaire – RGE – Modifications – Combustible – Réexamen de sûreté – Rapport de sûreté – Environnement – Déconstruction - Construction neuve).*
[22] *WENRA : West European Nuclear Regulators' Association.*

*Le cas représentatif des RGE*

Les règles générales d'exploitation (RGE) constituent un poste de première importance pour EDF car elles encadrent l'exploitation au quotidien.

Je rappelle que dans l'ancien schéma, l'ASN approuvait les RGE suivantes : ***STE[23], gestion des indisponibilités, spécifications chimiques, règles de conduites incidentelles et accidentelles, essais périodiques, essais de redémarrage.***
En application de la loi TSN, l'ASN élargit le champ des RGE qu'elle approuve aux domaines suivants : ***radioprotection, environnement, agressions naturelles, agressions internes (incendie, inondations internes, explosion) et maintenance des matériels IPS[24].***
La variation du périmètre est donc notable, ce qui conduit l'ASN et EDF à se ré-interroger sur les modalités d'approbation des textes.

L'opportunité de faire bouger les lignes.

La discussion sur ce chapitre m'est apparue ouverte, chaque partie prenante ASN, IRSN, EDF souhaitant, de fait, l'évolution de la situation antérieure peu satisfaisante (charge de travail trop importante pour l'ASN, délais d'approbation pénalisants pour EDF).
L'ASN envisagerait de n'approuver que doctrine, stratégie et périodicité à respecter, laissant la déclinaison pratique (les procédures) sous le contrôle de l'exploitant.
Enfin, j'ai noté sans surprise que l'ASN souhaite que, dès le démarrage, l'exploitation de Flamanville 3 s'effectue sous les nouvelles RGE.

## L'harmonisation de la réglementation

Dans mes rapports précédents, j'ai déjà présenté le travail de WENRA ainsi que les contre-propositions d'ENISS[25]. Les References Levels de WENRA concernant les réacteurs en exploitation ont été publiées début 2008 et ont vocation à servir de base aux différents plans d'actions pour l'évolution des réglementations nationales. Comme indiqué au paragraphe précédent, la refonte de la réglementation française a prévu de s'appuyer sur ces RL.

**Dans la situation présente, la conformité du parc EDF aux 300 RL est bonne.** Seuls trois d'entre eux ne sont pas vérifiés, un seul, relatif aux règles d'analyse des situations d'agressions internes (exemple : incendie) ou externes (exemple : inondation), fait vraiment débat.
Je rappelle que d'autres RL concernant l'entreposage des déchets et le démantèlement sont encore au stade de documents de travail.

Une harmonisation souhaitable mais ambitieuse.

En 2004, un projet de directive de la Commission européenne sur la sûreté nucléaire a échoué en raison de l'opposition de certains pays. Depuis, la Commission est de nouveau active dans le domaine avec la création d'un High Level Group (HLG) rassemblant les Autorités de sûreté des pays nucléaires et leurs homologues des pays non nucléaires, et la création du European Nuclear Energy Forum (ENEF) qui réunit des responsables politiques, des Autorités de sûreté, des industriels et des ONG.
Ces entités sont chargées de faire des propositions, tandis que la Commission élabore un texte de directive. Outre que, comme en 2004, certains pays nucléaires ne sont toujours pas favorables à une directive, l'enjeu réside évidemment dans la largeur et la profondeur du champ couvert par celle-ci.
Si la reconnaissance des principes fondamentaux de sûreté de l'AIEA peut fédérer, toute déclinaison opérationnelle, en particulier au travers des RL de WENRA, apparaît problématique.

[23] *STE : Spécifications Techniques d'Exploitation.*
[24] *IPS : Important Pour la Sûreté.*
[25] *ENISS : European Nuclear Installations Safety Standards initiative.*

Je suivrai avec intérêt ces discussions parce que EDF est présent et actif dans le débat via ENISS, membre du forum ENEF et donc force de proposition. Par ailleurs, afficher et partager a minima des principes communs en matière de sûreté nucléaire en Europe me paraît préparer l'avenir.



**En conclusion,** la réorganisation du référentiel et des pratiques réglementaires modifie en profondeur le positionnement et même les attitudes des acteurs. Tous doivent encore trouver leur juste place, pour que le système qui se construit devienne pleinement efficace. Si on n'y prend garde, des relations devenues trop formelles risquent de rendre difficile une vraie pondération par les enjeux de sûreté et d'appauvrir un débat technique jusqu'ici très riche.

EDF ne peut ignorer chez ses interlocuteurs confrontés aux mêmes challenges, les problématiques de hiérarchisation des sollicitations multiples et doit, en conséquence, s'attacher à rendre plus lisibles ses priorités.

# L'APPUI AU PARC EN EXPLOITATION

**A EDF, les ingénieries nationales et locales constituent un appui indissociable de l'exploitation des 58 tranches du parc. Leurs modes d'actions ont été reconfigurés pour améliorer la maîtrise d'ensemble des services rendus, avec la préoccupation permanente d'en faire bénéficier la sûreté. Cet ensemble d'appuis, à fort potentiel, reconnu pour sa réactivité, pourrait encore mieux anticiper les besoins de l'exploitant.**

## Le nécessaire appui au parc en exploitation

Même si la performance d'exploitation se construit d'abord sur les CNPE, un des leviers pour l'améliorer réside dans l'anticipation et dans l'efficacité des appuis prodigués.

**Un important dispositif, où interagissent les différentes ingénieries nucléaires d'EDF, aide les CNPE** à relever au quotidien le challenge de l'efficacité économique dans le respect des règles de sûreté. Cet ensemble achève une importante restructuration, évoquée dans mes précédents rapports, qui vise à améliorer la qualité des services rendus.

Cette année, lors des visites aux unités centrales (DIN et DPN) et aux CNPE, j'ai cherché à mieux comprendre le fonctionnement de ce dispositif d'appui aux sites, à mesurer sa pertinence et sa capacité à répondre aux besoins de l'exploitant.

J'ai parcouru ainsi un ensemble composite, à l'organisation complexe, mais rationnelle ; j'y ai rencontré des professionnels motivés, qui situent bien leur action et sa finalité.

## L'organisation de l'ingénierie

Les structures et les missions des appuis au parc en exploitation reflètent des choix d'organisation historiques. EDF est l'architecte ensemblier de son parc nucléaire. L'entreprise s'est dotée pour cela d'une ingénierie de conception forte (DIN), choix bien adapté à la construction, au suivi en exploitation, puis au démantèlement d'un parc important, structuré en paliers techniques.
La DIN a aussi la charge du remplacement de gros composants (couvercles de cuve, générateurs de vapeur, corps de turbines…). Elle est également sollicitée pour apporter son aide au diagnostic et à la résolution de problèmes techniques ou réglementaires rencontrés en exploitation, surtout si leur impact est générique.

Des choix historiques qui gardent leur valeur.

En France, l'amélioration continue du niveau de sûreté conduit à faire évoluer les référentiels de conception et d'exploitation, en particulier à l'occasion des révisions décennales des réacteurs. Par ailleurs, pour faciliter l'exploitation et la maintenance, la DPN souhaite aussi faire évoluer ses installations.
**Toutes ces adaptations génèrent des modifications matérielles ou documentaires** et, dans l'organisation de la DPI, c'est aussi à la DIN qu'il revient d'étudier et d'implanter ces modifications.

Au sein même de la DPN, une importante ingénierie nationale, composée de l'UNIE[26] et de l'UTO[27], est positionnée en référent technique et en force d'expertise et d'appui pour l'exploitation et la maintenance du parc. Les ingénieries des CNPE ont, entre autres missions, celles d'être les relais et les intégrateurs des prescriptions et productions de ces deux unités. Je ne développerai ici que l'appui apporté par l'UNIE, que j'ai visité cette année.

### *L'appui de l'ingénierie d'exploitation*

L'UNIE conduit, pour le compte de la direction de la DPN et au bénéfice des CNPE, des projets à forts enjeux sûreté et disponibilité. Grâce à son organisation interne et à son positionnement, sa fonction d'appui stratégique et technique à la direction de la DPN et ses missions de soutien pratique direct aux CNPE m'apparaissent bien placées, les unes par rapport aux autres.
Elle assure entre autres l'animation de réseaux techniques et de certains métiers, notamment ceux des ingénieries des CNPE. L'UNIE capitalise l'expérience acquise en exploitation et en maintenance à EDF et chez d'autres exploitants nucléaires.

Je souligne que pour le contrôle interne de ses activités, elle s'est dotée d'une direction « sûreté-qualité ».

Un service bien rendu vers la direction et vers les sites.

Sur tout son champ d'activité, l'UNIE rassemble des compétences d'analyses d'études et d'expertises pointues. **J'ai été impressionné par sa force de frappe et sa capacité d'initiative,** mais s'assure-t-on que les sites, destinataires de leurs produits et conseils, ont la capacité à les assimiler et à les valoriser ?
Plus globalement, je m'interroge sur la capacité du système dans son ensemble à tirer le meilleur parti du savoir rassemblé dans cette unité. Sait-on faire travailler en synergie les compétences homologues ou complémentaires de l'ensemble des ingénieries ? A cet égard, il m'apparaît que la coopération entre l'UNIE et la DIN pourrait être plus active.

[26] *UNIE : Unité Nationale d'Ingénierie d'Exploitation.*
[27] *UTO : Unité Technique Opérationnelle.*

## L'appui réactif de la DIN

Les ingénieries de conception et d'exploitation, souvent appuyées par EDF-R&D[28], interviennent en cas de défaillances fortuites dans les CNPE. Il faut **élaborer, souvent en temps réel, des parades visant d'abord à rétablir le niveau de sûreté,** tout en recherchant un moindre impact sur la disponibilité des tranches. Dans de précédents rapports j'ai souligné cette forte capacité de réaction.

Cette année encore, l'actualité technique a été riche et l'appui de la DIN a été sollicité sur de gros dossiers tels que le lessivage des GV ou la fiabilisation de l'intervention des constructeurs pour la rénovation de gros matériels électriques (transformateurs, alternateurs).



En contrepoint, je me suis déjà étonné à plusieurs reprises de ce que l'ingénierie de conception ne mette pas davantage sa puissance au service de l'amélioration des performances d'exploitation sur le terrain.
Des exemples montrent cependant que des résultats probants ont déjà été obtenus dans la réduction des durées des arrêts programmés (optimisation d'essais périodiques, modification de matériels ou de procédures...). Je note à ce propos que l'intégration des modifications dans un arrêt de tranche est faite en cherchant à minimiser leur impact sur le « chemin critique » du planning de l'arrêt.

La préservation du potentiel des tranches pour permettre la poursuite de leur exploitation (rationalisation de la sollicitation des matériels, minimisation des contraintes induites par les transitoires d'exploitation, diminution de la fluence neutronique vue par les cuves…) est aussi un sujet sur lequel l'ingénierie s'implique.

## L'appui via une interface DIN-DPN reconfigurée

*Le processus IOP*

J'ai suivi avec attention la genèse et la mise en place des nouveaux modes d'interaction DIN-DPN concrétisées dans le projet IOP (Ingénierie OPérationnelle). L'objectif était de rendre plus efficace l'appui de l'ingénierie de conception à l'exploitation du parc, s'agissant en particulier de la conception et de la réalisation des modifications matérielles et documentaires.

Il s'agit pour la DIN de s'impliquer dès l'expression des besoins, puis d'aller jusqu'à la connaissance fine de l'impact des modifications sur l'exploitation. Associer au plus tôt les CNPE à la définition et aux études des modifications dont ils sont les destinataires finaux était impératif pour réussir.

A cet égard, on mesure bien l'intérêt, pour tous les acteurs, de conduire des études SOH et de les enrichir au fur et à mesure de l'avancement du projet, puis de sa mise en exploitation.

D'un projet réussi à un processus pérenne.

Fin 2008, le projet IOP a pris fin et a instauré de nouvelles dispositions structurelles et organisationnelles. La volonté de rationaliser la relation concepteur exploitant et la plus forte responsabilisation de chacun sur son métier porteront-elles les fruits attendus par les sites quant à la qualité des produits ? Je continuerai, avec intérêt, d'en suivre les effets, notamment ceux liés aux changements « culturels » induits à la DIN et à la DPN.

## Vers une maîtrise du processus documentaire

Cette année, au cours de mes visites aux CNPE et aux équipes communes, j'ai observé la mise en œuvre pratique des principales dispositions de l'IOP, relatives en particulier au processus documentaire.

[28] *EDF-R&D : EDF – Direction de la Recherche et du Développement.*

*Le rôle clé des SPP (Site Pilote Palier)*

En 2007, j'avais déjà constaté l'implication croissante des CNPE/SPP dans leurs nouveaux rôles d'interlocuteurs privilégiés des centres d'ingénierie et de coordinateurs et prescripteurs des documents d'exploitation opératoires.
**Cette année, le rôle pivot des SPP s'est encore affirmé,** ce qui confirme la pertinence du choix de s'appuyer fortement sur des SPP. J'ai observé en particulier que leurs « structures d'intégration palier modifications et documentation » sont en place et fonctionnent comme attendu.



Les exploitants ont la parole aux bons moments.

La production des documents opératoires mutualisés est pilotée par le Comité d'Intégration de la Documentation Mutualisée (CIDM Palier). Placé sous la présidence du directeur du SPP, il réunit les sites du palier et les unités nationales (CI, UNIE) chargées de produire les documents de référence amont, ainsi que le projet PHPM.
**Là où les structures et les hommes sont bien en place, la forte valeur ajoutée de cette organisation est reconnue,** j'ai entendu dire à plusieurs reprises que « les documents produits étaient de meilleure facture ».

*L'implication croissante des sites non SPP*

J'étais davantage préoccupé par la manière dont les autres CNPE des paliers intégraient cette nouvelle organisation et pouvaient y apporter leur point de vue et leur valeur ajoutée, malgré sa réelle complexité. J'avais observé, en particulier, le difficile gréement des postes d'ILM[29] et d'ILD[30], même si, in fine, tous ont été pourvus.
Aujourd'hui, le paysage reste très contrasté, par exemple pour la contribution des sites aux dossiers dont ils ont la charge, aux analyses TRD (Technique Ressources Délais) et aux vérifications croisées prévues par le processus documentaire mutualisé. Cette situation est à relier aux difficultés conjoncturelles, voire plus générales, de certains sites.
**Des sites ont bien réussi cette mutation ; les ILM et les ILD y sont devenus des acteurs identifiés et reconnus,** souvent animateurs d'un réseau local où tous les services impliqués sont représentés. Ils sont les interlocuteurs privilégiés des équipes communes, les compromis se construisant plus facilement en connaissance de cause.
J'ai remarqué que cette organisation, quand elle est bien en place, permet effectivement de détecter très en amont les éventuelles difficultés d'application d'une modification envisagée, ce qui est le but recherché.
D'autres sites peinent davantage à s'impliquer, en particulier sur des dossiers qui ne les concerneront qu'à moyen terme. Il y a là une vraie difficulté pour le processus lui-même.

*Le pilotage national*

J'ai constaté que le processus d'évolution documentaire est bien structuré et fonctionne effectivement sous le pilotage stratégique du DERE (Directoire des Evolutions du Référentiel d'Exploitation). Un intégrateur national de la documentation d'exploitation, appuyé par une cellule de maîtrise du référentiel, supervise la cohérence amont-aval du processus et assure son animation. **Il propose des regroupements par lots et la planification de chaque lot afin de faciliter le déploiement sur les paliers concernés.** En regard, un pilote par lot documentaire est institué dans les centres d'ingénierie ou à l'UNIE.

Une « note de planification stratégique documentation » est régulièrement mise à jour à la suite des décisions du DERE. **Je trouve particulièrement satisfaisant le fait que cette note soit transmise à l'ASN et à ses appuis,** afin qu'ils possèdent une vue globale sur les évolutions programmées et puissent déterminer à l'avance leur degré de sollicitation.

[29] *ILM : Intégrateur Local Modification.*
[30] *ILD : Intégrateur Local Documentation.*

Si les futures évolutions documentaires restent considérables en nature et en volume, **il semble bien que le DERE constitue une parade effective aux « déversements sans logique »** si justement décriés par les sites dans le passé.
Le système en place, certes lourd et complexe, semble bien maîtrisé par les acteurs rencontrés, qui parlent tous couramment « l'IOP ». L'efficacité d'un tel dispositif est à apprécier sur la longue durée, mais déjà, vus des sites, les premiers résultats sont probants.

*La documentation mutualisée*



Le Projet Homogénéisation des Pratiques et des Méthodes (PHPM) vise à identifier les bonnes pratiques d'exploitation et à les généraliser. Pour les documents de conduite (règles et consignes) et de maintenance (procédures et gammes), le projet PHPM pilote la première rédaction des documents standardisés, mais leur évolution, qui résulte essentiellement du retour d'expérience d'exploitation, s'effectue désormais suivant les processus de l'IOP.

**Pour l'élaboration des documents d'exploitation** (essais périodiques, règles de conduite…), les principaux objectifs ont été atteints en quantité et en qualité. On m'a souligné l'efficacité des « équipes produit » qui rassemblent compétences d'ingénierie et compétences d'exploitation et la nécessité de les généraliser pour tous les paliers.
En revanche, le processus d'évolution de ces documents mutualisés, qui vient juste de s'enclencher, se révèle très inertiel. Ce point important est-il regardé et traité avec l'attention qu'il mérite ?

**Pour les documents de maintenance,** la démarche n'est engagée qu'à petite échelle (rédaction de certaines procédures nationales de maintenance...) et la tâche est gigantesque (> 10 000 documents par site).
Cependant, pour préparer l'arrivée du SDIN[31], un travail de grande ampleur est lancé (standardisation des procédures de maintenance et intégration dans l'outil) sous l'égide du projet PHPM. Un « plateau » dédié de 100 personnes est en place pour au moins deux années.

## A propos du processus modifications

L'IOP recouvre à la fois, et dans une même logique, les processus modification et documentation, mon propos précédent décrivait largement ce dernier. Pour le processus modification, il n'existe pas d'entité homologue au DERE, la connaissance étant répartie entre l'UTO et les centres d'ingénierie de la DIN. Il arrive d'ailleurs que ce soit **l'impact documentaire d'une modification** qui **détermine son appartenance à un lot donné,** ce qui me paraît aller dans le bon sens, puisqu'on **renforce ainsi la cohérence documentaire.**
Comme nécessité fait loi, l'UTO et le CIPN travaillent de concert à améliorer leur collaboration, en particulier pour la logistique associée aux modifications et à leurs programmations pluriannuelles.

Pour la mise en œuvre des modifications, **la méthode appliquée apparaît très complète mais aussi très lourde et les délais impartis sont souvent très courts.** Dans ce contexte, les centres d'ingénierie peinent à respecter les « jalons IOP » dans la transmission des dossiers aux SPP ; j'ai noté qu'un schéma allégé était à l'étude pour les modifications simples. Au-delà du respect formel de l'échéancier, les dossiers se doivent d'être substantiels et il m'a été rapporté, par des équipes communes, que ce n'est pas toujours le cas.

Respecter les jalons sur la forme et le fond.

A cet égard, j'attache une importance particulière aux analyses SOH des dossiers. Je rappelle qu'il s'agit d'évaluer, dès le début des projets, l'impact des évolutions techniques ou documentaires sur les hommes et les organisations avec, si nécessaire, un feed-back sur le design initial. Bien faire ces analyses est exigeant,

[31] *SDIN : Système D'Information du Nucléaire.*

car il faut mobiliser concepteurs et utilisateurs, et prend du temps. Ces analyses ne doivent pas constituer le terme de bouclage des instructions techniques et je constate avec satisfaction qu'elles font désormais partie du paysage.

J'ai noté enfin que **des « immersions-informations » sont organisées pour les ILM par les centres d'ingénierie de la DIN,** pour mieux leur faire connaître la nature et les contenus des différentes phases d'instruction des dossiers, en particulier leur dimension économique et la prise en compte des aspects réglementaires sous l'égide de la loi TSN.
Cette démarche me paraît très intéressante et **j'appelle de mes vœux son symétrique, à savoir des « immersions-informations » d'ingénieurs DIN auprès de leurs interlocuteurs privilégiés locaux.**

**En conclusion,** si la performance au quotidien est dans les mains des exploitants des CNPE, la qualité du soutien qu'ils reçoivent pour l'accomplir est déterminante. Une nouvelle organisation des appuis est en place, mieux structurée et plus méthodique. La documentation, socle de l'exploitation, y a gagné des lettres de noblesse. La contribution des différents acteurs est valorisée et chacun doit jouer pleinement son rôle dans cet ensemble cohérent mais complexe, pour que la sûreté y progresse encore.
Pour garantir leur bon aboutissement et la pérennité de leurs apports, on ne doit pas leur ménager appuis ni moyens.

# REUSSIR L'EPR

**En 2008, le projet EPR Flamanville 3 a pris son plein essor, il faut faire bien dans un planning tendu. Dans les importantes étapes qu'il franchit en conception et en réalisation, le haut niveau de qualité exigé doit garantir la sûreté de demain. Ses futurs exploitants se préparent déjà de manière méthodique et innovante. Ce projet complexe et exigeant doit être une réussite pour toute l'entreprise.**

## La sûreté fait un pas en avant

La construction des premiers EPR en Finlande et en France est le signe tangible qu'en Europe de l'Ouest des pays intègrent désormais le nucléaire dans leur perspective énergétique de long terme. Cette entrée en lice n'a été possible que parce que l'EPR et les autres concepts de même génération présentent des potentialités accrues en matière d'efficacité économique, **mais surtout parce qu'un nouveau pas a été franchi dans l'approche de sûreté.**
Je rappelle que le concept EPR est riche des enseignements de décennies de conception et d'exploitation des réacteurs REP dans le monde, particulièrement ceux issus des flottes nucléaires allemandes et françaises. C'est à partir de ces importants acquis qu'on a fait de nouvelles avancées.

## 2008, l'année charnière

Chaque année dans mon rapport, je fais un point sur l'avancement du projet EPR Flamanville 3, et j'ai déjà décrit les principales options techniques retenues, en particulier leur valeur ajoutée pour davantage de sûreté, davantage de radioprotection et un moindre impact sur l'environnement.

Après les premiers bétons nucléaires coulés fin 2007, l'année 2008 a vraiment marqué l'entrée dans la phase de réalisation concrète. L'impressionnante machine industrielle au service du projet trouve progressivement son rythme, ce qui se traduit de façon spectaculaire sur le terrain.



Qualité aujourd'hui, sûreté demain.

Je suis convaincu que la sûreté, la radioprotection et la sécurité de demain dépendront largement de la qualité de réalisation, tant au niveau des études de détails que de la fabrication des matériels et de celle des bâtiments industriels. La préparation de l'exploitation du réacteur et la formation de ses futurs exploitants est l'autre dimension essentielle à la réussite du projet.

## Une référence « conception-construction »

Je rappelle que le projet Flamanville 3 a vocation à fabriquer le modèle sur lequel EDF souhaite s'appuyer pour construire d'autres EPR en France et dans le monde.

Sur un large front, démonstration de sûreté, études détaillées des systèmes, fabrications en usines, chantier de construction, j'ai constaté à plusieurs reprises sur le terrain que le projet avance bien.

- A l'usine JSW de Muroran au Japon, où je me suis intéressé à la fabrication des composants lourds de la chaudière (cuve, GV ; j'ai pu voir à l'occasion le rôle essentiel que jouaient les contrôleurs usine du CEIDRE[32]).
- A SOFINEL[33], bureau d'études commun avec AREVA, où on m'a décrit l'organisation des études détaillées des parties nucléaires, hors chaudière (SOFINEL est chargé d'études similaires pour Olkiluoto 3 et Taishan 1–2).
- Au SEPTEN, où on m'a présenté des outils et des méthodologies de calcul sur lesquelles s'appuie la démonstration de sûreté.
- Sur le chantier de Flamanville 3 où je me suis rendu à nouveau, et où j'ai vu l'impressionnante émergence physique du projet.

Plus globalement, j'ai constaté qu'il y avait une bonne synergie entre toutes les parties prenantes, sous le pilotage d'une équipe projet dynamique qui s'appuie principalement sur le CNEN et le CNEPE.

## Olkiluoto 3 /Flamanville 3, des avancées parallèles

Dans la famille EPR, Olkiluoto 3 « fait la trace », mais j'observe que **Flamanville 3 profite moins qu'attendu des enseignements du projet finlandais.** Certes les organisations et les interfaces ne sont pas homologues et l'écart de temps entre les deux plannings s'est réduit, mais je crois aussi que la volonté d'échanger a faibli au cours du temps, sans doute à cause des difficultés rencontrées par chacun.
Cependant, j'ai noté que la structure mise en place par TVO[34] et EDF pour harmoniser les approches études va englober les aspects réalisation et que, entre autres, des échanges techniques ont lieu entre TVO et EDF sur les programmes d'inspection en service du réacteur.

[32] *CEIDRE : Centre d'Expertise et d'Inspection dans les Domaines de la Réalisation et de l'Exploitation.*
[33] *SOFINEL : Filiale commune AREVA-EDF pourl'ingénierie nucléaire.*
[34] *TVO : Exploitant finlandais du site d'Olkiluoto.*

Echanger davantage, un intérêt commun.

Pour le licensing, l'approche de l'ASN diffère assez largement de celle de STUK[35], l'Autorité de sûreté finlandaise, ce qui rend les coopérations moins aisées. Cette dernière a récemment organisé une réunion ad hoc à l'attention des autres régulateurs, des TSO[36] et des industriels, pour faire part de l'expérience qu'elle acquiert durant sa supervision d'Olkiluoto 3.

Je pense que, des deux côtés, on aurait bénéfice à faire davantage ensemble.

## Un premier retour d'expérience

Sans surprise, Flamanville 3, de facto « co-tête de série », doit faire face à des problématiques spécifiques, voire inédites, sur les champs techniques, organisationnels, et pour l'organisation du contrôle des activités d'étude et de construction.
Malgré les difficultés inhérentes à un tel projet, j'ai constaté que des problèmes rencontrés avec les plans d'exécution de génie civil, le soudage du liner d'étanchéité du bâtiment réacteur et la construction des piscines ont trouvé leurs parades après une forte mobilisation des nombreuses parties prenantes par le projet lui-même.
**Le REX de ces difficultés a été bien valorisé ;** ainsi, une organisation chargée de l'identification préalable de sujets sensibles (aspects techniques, cohérence des plannings…) a été créée, les métiers concernés définissant les parades et organisant les compétences.
De plus, pour respecter au mieux le planning, la hiérarchie des entités d'études et le projet EPR filtrent rigoureusement les demandes de modification du design, inévitables sur une construction tête de série, notamment lorsqu'elles émanent du futur exploitant, même si celui-ci a été bien associé aux études initiales.

## Le licensing

L'ASN, avec l'appui de l'IRSN, exerce son contrôle sur toute la chaîne des activités qui concourent à la sûreté de l'EPR.
Outre l'examen des études de conception des structures, composants et systèmes, elle recourt à des inspections dans les différents services d'ingénierie, chez les fabricants et sur le chantier lui-même.
**Au dire de mes interlocuteurs EDF, l'instruction des dossiers avec l'ASN et l'IRSN se déroule bien,** grâce notamment à un « plus » méthodologique : des réunions techniques amont où les dossiers sont présentés par EDF, et qui permettent aux analystes de l'IRSN de commencer leur travail dans de meilleures conditions d'information.

Partir du bon pied.

Je considère cependant, comme très notable, qu'au mois de mai 2008 l'ASN ait décidé la suspension temporaire, sur le site de Flamanville 3, de la construction des ouvrages « importants pour la sûreté ». **Cette décision a interpellé tous les niveaux de l'entreprise, elle a aussi fortement marqué les esprits sur le terrain,** EDF, entreprises prestataires et leurs sous-traitants, comme j'ai pu le constater.
Elle est intervenue après un ensemble de « non-qualités » observées dans la construction des ouvrages, en particulier la non correction de certains écarts pourtant détectés. Même si ces « non-qualités » n'avaient pas d'incidence effective sur la sûreté nucléaire, l'ASN a jugé que les organisations dans le domaine de la réalisation et du contrôle-qualité devaient être renforcées.

Au bout de trois semaines, l'ASN a autorisé le redémarrage des activités de construction après que des plans d'action, visant à corriger les faiblesses identifiées, lui ont été présentés. Ces plans d'action, qui prenaient aussi en compte les constats et les recommandations d'un audit interne, contenaient certains engagements bien appropriés visant, entre autres, à améliorer la culture qualité de tous les acteurs du chantier, à renforcer la surveillance des contrôles exercés sur les sous-traitants et à améliorer l'appui des services études au chantier.

[35] *STUK : Autorité de sûreté finlandaise.*
[36] *TSO : Technical Safety Organisation.*

## La préparation de l'exploitation

*Innovations*

J'ai moi-même participé à un groupe de réflexion sur l'exploitation des centrales nucléaires du futur où diverses options, en continuité où en rupture avec l'existant, ont été envisagées.
En matière d'exploitation, **je considère qu'un nouveau projet offre une vraie opportunité pour sortir du carcan des habitudes.**

Au-delà des souplesses conférées par le design de l'EPR (niveau de redondance des circuits de sauvegarde, accès au bâtiment réacteur en puissance…) et dont il faudra tenir compte, j'observe avec satisfaction que les modalités d'exploitation sont considérées comme des vecteurs d'innovations et qu'en la matière le directeur de Flamanville 3 possède un large espace d'initiatives.
Je l'ai rencontré avec son état-major et j'ai mesuré tous les efforts d'anticipation réalisés par la DPN.



*RH, formation, management*

Les principaux postes de management de Flamanville 3 sont pourvus et parmi les premiers postes gréés, ceux en charge de la filière indépendante de sûreté nucléaire, des facteurs humains et de la conduite du changement. Cette chronologie m'est apparue symbolique et de bon aloi.

Un enthousiasme à la hauteur des enjeux.

Des principes de management exigeants (progrès permanent, prééminence de la sûreté, partage des objectifs…) servent de trame à une charte d'engagement pour les futurs agents de Flamanville 3.
Le gréement de l'organigramme par des agents en provenance de l'entreprise ou par embauches externes bat son plein. Fin 2008, plus de 100 personnes auront été recrutées. J'observe cependant qu'**il n'est pas aisé de faire venir à Flamanville 3 des agents expérimentés** et je constate que l'étiage historique observé depuis plusieurs années dans les mouvements de personnels entre CNPE concerne aussi l'EPR, même avec l'attractivité d'un nouveau projet.
Pour la professionnalisation des agents, qui vise à les mettre « à la hauteur de l'outil industriel qui leur sera confié », on s'appuie sur une Académie des métiers spécifique à Flamanville 3 et construite avec l'UFPI. La préparation à l'exploitation est mise à profit pour rédiger les procédures sur la base des documents de conception produits par l'ingénierie.

L'EPR étant singulier sur le parc, les autres sites ne pourraient, le cas échéant, apporter leur aide en matière de conduite des installations. L'effectif à former et à habiliter pour Flamanville 3 doit donc, de ce fait, être plus important et implique de s'appuyer sur deux simulateurs ; l'outil unique prévu sera donc dupliqué. Dans cette même optique, j'ai noté qu'il est prévu que davantage d'agents de l'ingénierie soient habilités à conduire l'installation.

*En deçà du démarrage*

Actuellement, les futurs exploitants rejoignent les centres d'ingénierie mais aussi l'UNIE et l'UTO pour être sur les lieux où peuvent se régler à la source certains problèmes d'exploitation. La plupart d'entre eux seront intégrés aux équipes de démarrage sur site.
J'ai aussi noté avec intérêt l'accent mis sur l'accroissement voulu de compétences en chimie avec un détachement d'agents au CEIDRE.

**Toute la phase de cheminement vers le démarrage est construite en synergie forte avec la DIN** dont le planning constitue la référence commune. Cette réflexion a permis, par exemple, de mettre en exergue et de positionner des rendez-vous calendaires importants pour la mise à disposition des outils du système d'information.

*Au-delà du démarrage*

Pour l'équipe de Flamanville 3, il s'agit de dépasser, dès maintenant, la ligne d'horizon que constitue la réussite du démarrage du réacteur pour se projeter dans un schéma d'exploitation pérenne, avec comme jalon le premier arrêt pour rechargement.
L'équipe est bien consciente de sa spécificité « tête de série », en particulier dans les modes d'exploitation (possibilités structurelles de réaliser de la maintenance en fonctionnement, possibilité d'accéder au bâtiment réacteur en puissance). Elle cherche donc à se rapprocher d'autres exploitants tels qu'EnBW, qui ont déjà les mêmes latitudes, et des contacts dont j'espère une suite sont établis avec les futurs exploitants d'Olkiluoto 3.

**Je salue cette volonté d'innovation et d'anticipation dans tous les aspects, de la préparation à la prise en main de l'outil ;** elle devrait permettre de rester « maîtres du temps ».



## Des perspectives internationales

Comme investisseur ou investisseur-exploitant, EDF est impliqué dans plusieurs projets d'EPR à l'étranger (Chine, Royaume-Uni, USA) et certains sites d'accueil sont déjà choisis ou envisagés.
Dans ces perspectives, l'option d'EDF est de prendre comme base de conception le modèle français pour mutualiser les acquis (études générales, études détaillées) et bénéficier de l'expérience acquise lors de la construction et la mise en service de Flamanville 3.

S'appuyer sur une base commune.

Cependant, un EPR construit hors de France devra se conformer à la réglementation et aux us du pays d'accueil et à ses spécificités tant aux plans technique (codes de construction…) et procédural (modalités de licensing...) qu'en matière de réglementation environnementale. **Pourtant derrière l'« UK-EPR » et l'« US-EPR », il y aura bien un dénominateur largement commun.**

Sur le plan de la sûreté, je suis convaincu que le concept EPR, confronté à la réglementation nucléaire d'autres pays, devrait en ressortir encore plus robuste et plus adaptable.
Quelques points de débats apparaissent déjà : l'architecture et la nature du contrôle-commande, les normes environnementales, en particulier pour les prises et rejets d'eaux, les champs et la structure des EPS et leur poids dans la démonstration de sûreté.

**En conclusion,** dans les bureaux d'études, dans les usines, sur le chantier, le projet Flamanville 3 progresse remarquablement. L'ASN et ses appuis exercent pleinement leurs responsabilités de contrôle de la sûreté. Comme attendu, l'EPR se révèle un projet complexe, exigeant, motivant ; les acteurs rencontrés éprouvent la fierté d'en être et sont conscients du difficile challenge qu'ils doivent relever. Pour réussir à bâtir le modèle attendu dans les dimensions « conception, construction, exploitation », le projet doit pouvoir s'appuyer sur toute l'entreprise.

# EXPLOITER PLUS LONGTEMPS LES INSTALLATIONS

**Le parc nucléaire d'EDF possède un potentiel de vie important. Se donner un horizon de long terme implique de construire tôt les stratégies de maintenance, de remplacement de composants et de gestion de l'obsolescence. Les exigeantes réévaluations de sûreté décennales, qui cadencent les autorisations d'exploitation, font progresser le niveau de sûreté des tranches.**

Dans mon rapport, j'aborde chaque année l'importante question de la maîtrise du vieillissement des installations et, corrélativement, celui de la durée envisagée pour leur exploitation.

Au cours de leur fonctionnement et durant leur déconstruction, les centrales doivent rester conformes à des normes de sûreté qui ont vocation à devenir de plus en plus exigeantes, notamment en France avec la loi TSN.
Ces évolutions prennent en compte les sensibilités sociétales, mais la réévaluation continue des standards de sûreté, de radioprotection et d'impact environnemental, se nourrit d'abord de l'évolution des connaissances et de l'expérience de conception et d'exploitation accumulée sur les flottes nucléaires.

**Ces progrès permanents sont partie intégrante de la démarche de sûreté d'EDF.**

## Les aspects réglementaires

Je rappelle ici que la loi TSN dispose que l'exploitant d'une INB *« doit procéder périodiquement au réexamen de sûreté de ses installations, en prenant comme références les meilleures pratiques internationales et apporter la démonstration qu'il les a effectivement mises en œuvre dans des conditions économiquement acceptables ».*

**En France, comme dans d'autres pays, cette réévaluation est faite tous les dix ans, d'où le vocable usuel VD1, VD2, VD3…** pour les visites effectuées 10 ans, 20 ans, 30 ans après le démarrage et qui permettent à l'ASN de se prononcer sur la poursuite de l'exploitation. En la matière, les USA qui exploitent la première flotte nucléaire au monde, ont une approche différente ; j'y consacre un paragraphe particulier dans ce chapitre.



Fin 2008, le « Groupe Permanent d'experts » s'est réuni pour faire le bilan de la préparation du réexamen de sûreté VD3 des réacteurs du palier 900 MWe. Les modalités proposées par EDF sont le résultat d'un travail amont de près de sept années, effectué en dialogue constant avec l'ASN et l'IRSN. Elles ont été jugées recevables. Les premières réalisations auront lieu en 2009 lors des VD3 de Tricastin 1 et de Fessenheim 2. Par ailleurs, les VD1 du palier N4 démarreront aussi en 2009 et je rappelle que les VD2 du palier 300 MWe sont en cours.

## Perspectives pour l'exploitation des tranches

Début 2009, à la demande de l'ASN, EDF devrait préciser ses objectifs pour la durée envisagée d'exploitation de ses centrales au-delà de 40 ans. Même si le parc français est jeune (22,5 ans de moyenne d'âge), **la prise en compte au plus tôt de toutes les conséquences qu'imposent des objectifs ambitieux de durée de fonctionnement m'apparaît nécessaire,** en particulier vis-à-vis de la sûreté et de la radioprotection. Ce sujet a été examiné par le Conseil de sûreté nucléaire en décembre 2008, afin d'en apprécier toutes les conséquences.

*Les enjeux de la VD3 1300 MWe*

La VD3 du palier 1300 MWe, qui compte 20 tranches et dont la TTS[37] est prévue en 2015, se présente comme un important jalon pour mettre en œuvre les dispositions conservatoires sur lesquelles s'appuyer pour aller significativement au-delà de 40 ans ; il est regardé comme tel, par EDF et l'ASN.
Une réflexion amont, dite « phase stratégique», vient d'être lancée, sept ans avant la première VD3. Elle vise entre autres problématiques, à intégrer toutes celles liées à un allongement significatif de la durée d'exploitation.

En conséquence, **maîtriser dans la durée le vieillissement des éléments critiques pour la sûreté** et la disponibilité implique de définir **une politique d'exploitation, de maintenance et de remplacement de systèmes et de composants.**
Prendre les bonnes décisions implique de diligenter à temps les études support correspondantes qui devront s'appuyer sur des résultats de EDF-R&D. A cet égard, dans mon rapport de l'an passé, j'avais souligné la lisibilité et la largeur du champ couvert par les travaux de R&D, notamment dans le cadre du MAI (Material Ageing Institute). Il est clair qu'il s'agit là d'une condition sine qua non, et que les nouvelles ambitions vont nécessiter un changement d'échelle.

Changement d'horizon = ré-interrogation des logiques.

Dans le cadre de la « phase stratégique », les équipes d'exploitation ont été questionnées sur leurs besoins revus dans la perspective d'une exploitation plus longue. J'observe avec un vif intérêt que plus de 70 demandes ont été présentées dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection, de la disponibilité et de l'interface avec l'environnement. **Pour l'exploitant, regarder plus loin se**

[37] *TTS : Tranche Tête de Série.*

**révèle un vrai catalyseur d'initiatives.** Dans mes précédents rapports, j'appelais de mes vœux une telle démarche.

La réflexion se nourrit aussi des travaux d'instances telles que l'Observatoire du Vieillissement du Contrôle Commande (OVCC) et j'ai noté que son équivalent va être créé début 2009 pour les matériels électriques (OVME).
Au final, et comme pour la VD3 900 MWe, les évolutions et les modifications qui seront débattues avec l'ASN lors de l'instruction de la VD3 -1300 MWe devraient être pesées dans une logique « coûts/bénéfices pour la sûreté », pour aider à hiérarchiser les évolutions envisagées.

## Connaître l'approche américaine

En matière d'allongement de la durée d'exploitation des réacteurs, j'ai noté avec satisfaction qu'on cherche à bien connaître le retour d'expérience des pays engagés dans des politiques significatives d'allongement des durées d'exploitation, les USA en particulier.
A plusieurs reprises, j'ai présenté en regard des sujets que je traitais, la solution mise en œuvre aux USA. **En matière de durée d'exploitation, cette comparaison est particulièrement éclairante,** l'âge moyen du parc américain dépassant, en ordre de grandeur, d'une dizaine d'années celui du parc français.
Je rappelle en outre que la moitié du parc américain, soit plus d'une cinquantaine de réacteurs dont 32 REP, a déjà obtenu une autorisation réglementaire de prolongation de son exploitation jusqu'à 60 ans et il est très probable que la plupart des autres réacteurs en service obtiendront cette même autorisation.

Exploiter encore plus longtemps, on s'y prépare aux USA.

Mais aux USA, comme j'ai pu le constater à nouveau lors d'une récente visite, l'ambition affichée est « d'**aller bien au-delà de 60 ans, tout en conservant un taux de disponibilité très élevé et en réduisant encore les coûts d'exploitation** ».
Les enjeux, comme le challenge technique, sont d'importance et pour étayer cette démarche, un "Long Term Operation Program" a été lancé par l'EPRI[38] ; il comprend, entre autres, des études de vieillissement des matériels et s'appuie aussi sur la démarche INPO AP 913, déjà à l'œuvre avec succès, pour accroître la fiabilité des composants critiques. Le champ couvert est très large et concerne, outre le comportement des gros composants primaires et secondaires, les sources froides, le génie civil, les tuyauteries enterrées, les câbles électriques et le contrôle commande.
Dans cette démarche, les marges de sûreté sont évaluées suivant l'approche « risk informed » en usage aux USA et qui se fonde très largement sur des évaluations probabilistes.

J'ai remarqué aussi que, sur certains sites américains, la préparation de l'avenir pouvait prendre des formes spectaculaires telles que le remplacement simultané des générateurs de vapeur, du couvercle de cuve et du pressuriseur… sans parler de travaux lourds sur la partie secondaire des installations. Il s'agit dans la plupart des cas de remplacements à l'identique.
J'attire toutefois l'attention sur le fait que **tous les enseignements tirés des expériences étrangères doivent être regardés au travers du prisme réglementaire français,** afin d'évaluer la crédibilité de leur transposition.

## Prendre en compte les difficultés du présent

Cette année, comme en 2007, la disponibilité de l'outil nucléaire a été obérée par des défaillances de gros matériels électriques (transformateurs, alternateurs) auxquelles se sont superposées les servitudes imposées par l'état des générateurs de vapeur (lessivage chimique et traitement conservatoire du risque de fatigue vibratoire sur certains tubes) (cf. chapitre 19.2).

[38] *EPRI : Electric Power Research Institute - EDF est membre de l'EPRI aux côtés de tous les exploitants américains et des principaux exploitants étrangers.*

Je souligne que **la gestion de ces contraintes s'est faite en toute sûreté,** l'exploitant ayant toujours été force de proposition pour adapter ses modalités d'exploitation afin de recouvrer les marges.

Asseoir son ambition sur des bases saines.

Si j'évoque ces problèmes de disponibilité, c'est pour les mettre en regard de la volonté affichée d'exploiter notre flotte de réacteurs dans la durée.
Il me semble en effet qu'il existe un hiatus à combler entre ce que font apparaître les défaillances de certains matériels (manque de connaissance réelle de leur état ou manque d'anticipation dans la correction préventive d'écarts) et l'objectif de vouloir exploiter plus longtemps les installations. Ces remarques concernent surtout les matériels de la partie secondaire.

Ces événements aux conséquences lourdes pour la disponibilité du parc devraient pouvoir être évités en s'appuyant plus sur les importantes capacités d'ingénierie, désormais davantage mises en support à l'exploitation pour analyser le retour d'expérience et bâtir les parades.
Je note que le circuit primaire, les systèmes de sauvegarde et l'enceinte de confinement bénéficient, de fait, de plus d'attention car directement liés à la sûreté nucléaire.



Enfin, il me semble que dans le passé, le cadencement décennal a pu obérer notre capacité à nous projeter bien au-delà, c'est-à-dire à optimiser les programmes de maintenance et le renouvellement des composants lourds et des systèmes sur toute la durée de fonctionnement des installations. **Une démarche de plus long terme peut conduire à anticiper les décisions et, corrélativement, à éviter certaines situations dommageables.** Ces approches sont déjà la règle dans plusieurs pays que j'ai visités.

## Le traitement de l'obsolescence

Dans l'optique d'une plus longue exploitation des tranches, se pose aussi la question du traitement de l'obsolescence de certains composants ou matériels. Dans mon rapport de l'an passé, j'avais abordé cette question, toujours sur la base des problèmes souvent aigus qui me sont régulièrement rapportés lors de mes visites des CNPE.

Logiquement, **l'allongement de la durée d'exploitation doit conduire à adapter en conséquence notre approche de l'obsolescence.** Il s'agit en particulier de prendre en compte les importantes délais nécessaires au processus de qualification des matériels existants où de ceux destinés à les remplacer aux conditions d'exploitation (normales et/ou accidentelles). La gestion des stocks de pièces détachées est un enjeu d'importance, directement lié aux questions d'obsolescence.

Une plus longue durée d'exploitation peut faire davantage considérer certaines options de remplacement de composants ou de systèmes entiers. Comme il est indiqué dans ce chapitre, un Observatoire de vieillissement du contrôle commande (OVCC) fonctionne depuis plusieurs années, son homologue pour les matériels électriques (OVME) va être créé et pourquoi ne pas imaginer la même approche pour d'autres matériels sensibles ?

**En conclusion,** vouloir accroître notablement les perspectives d'exploitation de nos réacteurs conduit à devoir démontrer que, grâce aux mesures prises et à l'expérience capitalisée, « plus longtemps signifie aussi plus sûrement ». Il faudra adapter en conséquence, voire repenser, la logique industrielle attachée à la maintenance lourde et au remplacement de composants et de systèmes. L'exploitant devra lui aussi intégrer le très long terme dans son quotidien et donc se ré-interroger sur ses pratiques.

# UNE OUVERTURE CROISSANTE SUR L'INTERNATIONAL

**EDF a affirmé de nouvelles ambitions nucléaires internationales qui mobilisent des forces des divisions nucléaires, en particulier de la DIN. La DPN, pour sa part, a accentué son ouverture sur l'international pour améliorer ses performances. Chaque site doit être bien convaincu de l'utilité « d'aller voir chez les autres et d'accepter le regard ». Un système de gouvernance de la sûreté, capable de s'adapter à la réalité de chaque pays et de chaque filiale, s'élabore au niveau du Groupe.**

La loi TSN précise dans son article 29 que « l'exploitant d'une installation nucléaire de base procède tous les dix ans au réexamen de la sûreté de son installation, en prenant en compte les meilleures pratiques internationales ».

La loi entérine ainsi ce que **la communauté nucléaire internationale** a entrepris depuis longtemps, qu'il s'agisse des exploitants, des régulateurs, voire des fournisseurs : **une volonté de partager, de s'entraider, de s'aligner sur les meilleures pratiques,** chacun étant bien convaincu qu'un accident quelque part dans le monde rejaillirait sur tous les exploitants et que chacun, opérateur ou régulateur, s'en sentirait un peu responsable. Chaque opérateur a bien une responsabilité individuelle et collective, à l'échelle du monde, EDF en tête.

EDF-R&D et la DIN ont depuis longtemps développé des coopérations internationales et, depuis quelques années, le management de l'entreprise, notamment celui de la DPN, considère l'ouverture à l'international comme une impérieuse nécessité : pour améliorer les performances du parc par l'intégration du REX international ; créer des liens de coopération avec les exploitants mondiaux et les instances internationales ; contribuer à garantir les performances sûreté/disponibilité des filiales nucléaires existantes ou à venir.

Dans un premier temps, j'illustrerai mon propos par un exemple précis : **le développement des relations de la DPN avec WANO,** l'association mondiale des exploitants nucléaires, qui s'intéresse d'abord à l'amélioration de la sûreté. J'en viendrai ensuite **aux ambitions nucléaires de l'entreprise à l'international et à leur impact sur la gouvernance de la sûreté.**

## Les relations avec WANO

La participation à WANO est ancienne. La structure de cette organisation comprend un centre de coordination à Londres et quatre centres régionaux : Paris, Moscou, Atlanta et Tokyo. EDF représente 40 % des tranches relevant de Paris. Cette relation s'est renforcée avec la prise de conscience forte que les performances du parc d'EDF pouvaient être largement améliorées. EDF se situe en effet souvent dans la deuxième moitié de la flotte PWR, au regard des indicateurs de WANO.



Des services à la carte.

WANO propose un large éventail d'outils qui évoluent en permanence pour s'adapter aux besoins, par exemple :

- Peer Review : évaluation sur trois semaines par une équipe de pairs internationaux,
- TSM (technical support mission) : missions d'évaluation ou d'appui/conseil sur un thème particulier (housekeeping, performance humaine…), à la demande d'un site,
- Stream Analysis : équipe d'experts pour aider les sites à développer des plans d'action efficaces, en mettant en évidence les principaux leviers à leur disposition,
- des séminaires destinés aux plus hauts responsables des compagnies, afin de les sensibiliser aux problématiques clés de la sûreté nucléaire.

J'ai noté que WANO envisageait des programmes d'assistance supplémentaires pour certaines centrales en difficulté, à l'instar de l'INPO qui impose ces programmes à certaines centrales américaines.

## L'apport de WANO

*Peer Review*

EDF a développé avec WANO **le concept de Joint Peer Reviews** pour ne pas multiplier le nombre d'évaluations sur un site : deux équipes, l'une composée d'inspecteurs de l'Inspection Nucléaire de la DPN, l'autre de pairs internationaux, travaillent ensemble avec des méthodes différentes. Les inspecteurs de l'IN évaluent la conformité d'ensemble de la centrale à un référentiel inspiré des standards internationaux et traduisant les exigences de l'entreprise. L'équipe internationale « creuse » des points précis repérés durant la phase de préparation.

Un regard croisé pour embrasser plus largement.

Cette double vision complémentaire permet en particulier d'identifier les domaines où le parc est en retard, généralement le housekeeping, la surveillance des installations ou la correction des écarts.
Les constats sont faits sans indulgence et leur formulation ne cherche pas à être politiquement correcte, sachant que les rapports ne sont communiqués qu'à l'exploitant, ce qui me semble important, car **l'exploitant doit pouvoir avoir une « vie privée ».**

*TSM*

Les Technical Support Missions constituent un deuxième outil mis à la disposition des centrales. Pour WANO, c'est un peu le thermomètre de la pro activité des centrales.
L'objectif de WANO est que chaque centrale demande au moins une TSM par an. EDF se situe nettement en deçà de ces attentes. Les TSM sont de deux types : un diagnostic suivi de recommandations sur un thème précis, une formation (ou un séminaire) sur un sujet. Les unités d'EDF seraient plutôt demandeuses de séminaires que de diagnostics.

Le faible nombre de TSM demandé montre que certains directeurs d'unité n'ont pas encore réalisé tout ce que ces missions pouvaient leur apporter.

## L'apport à WANO

EDF contribue aux missions évoquées ci-dessus. La sélection de WANO est rigoureuse : pour les team leaders de Peer Reviews, seuls 50 % des candidats des différents pays sont retenus. WANO considère, à juste titre, que **la qualité et la pertinence d'une Peer Review dépendent directement de la qualité de l'équipe et de son leader.**
D'après WANO, les opérateurs auraient des difficultés à « libérer » les meilleurs et les plus expérimentés. Or, WANO souhaite « professionnaliser » ses évaluateurs et leur demande de s'engager à participer à plusieurs Peer Reviews.

Pour les TSM, la participation d'EDF aux équipes WANO est faible, alors que ces missions présentent autant d'intérêt pour le site qui en bénéficie que pour chacun des membres de l'équipe qui les réalise.

Je m'interroge sur les causes de cette difficulté à fournir des pairs. Elle est en partie liée à la pression qui s'exerce au quotidien sur les personnages clés, les mieux à même de tenir ces fonctions. Je note au passage aussi que l'Inspection Nucléaire elle-même peine à recruter des pairs pour ses EGS.

Contribuer, c'est aussi s'enrichir.

Je rappellerai le bénéfice tiré d'une participation à ces missions, Peer Review et TSM. **Elles marquent souvent une vie professionnelle et permettent de ré-étalonner le référentiel de chacun.** Je pense par exemple à ce chef de projet PPH sur un CNPE qui avait participé à une évaluation INPO en 1998 au cours de laquelle il avait eu une « illumination » quant à l'efficacité des outils de réduction des erreurs. C'est encore plus vrai pour le housekeeping : seules des visites sur des centrales étrangères permettent de mesurer tout le chemin qui reste à parcourir pour atteindre l'excellence.

**WANO estime aussi avoir besoin de la présence accrue de représentants d'EDF,** comme orateurs ou participants dans ses différents séminaires, **car leurs interventions pèsent le poids de 58 réacteurs et contribuent à convaincre.**
J'ai rencontré un certain nombre de détachés EDF à WANO : ils sont de très bon niveau et ont acquis une expérience importante et très appréciée. Il conviendrait que leurs compétences soient pleinement exploitées à leur retour dans la maison mère, ce qui valoriserait ce type de parcours. Cela vaut pour d'autres fonctions internationales.

Je ne doute pas de la volonté de mieux équilibrer la participation d'EDF dans ces instances. La désignation de correspondants de site, tant côté WANO que CNPE, devrait y contribuer. Ils devront bénéficier de l'appui sans faille du management des sites, qui doit clairement montrer qu'il en fait une priorité, **notamment en détectant et en préparant un personnel de qualité,** capable de participer aux missions conduites par WANO.

## Des besoins liés aux ambitions nucléaires à l'international

L'entreprise a de grandes ambitions nucléaires à l'international, ce qui pose du point de vue de la sûreté deux questions. Comment mettre à la disposition de ces programmes, tant côté DIN que DPN des ressources suffisantes, en quantité et en qualité, sans obérer pour autant le fonctionnement du parc actuel ? Comment s'assurer que les tranches étrangères sont bien construites puis exploitées, en toute sûreté ?

*La participation des hommes aux projets internationaux*

Je relève l'effort tardif mais considérable, depuis deux ans, pour susciter des vocations en interne. Les jeunes ingénieurs qui sortent d'école ne peuvent pas être immédiatement opérationnels sur des programmes pour lesquels nos partenaires étrangers peuvent être très exigeants quant au degré d'expérience et d'expertise des ingénieurs qu'on leur détache.
Il est par ailleurs difficile de recruter en France des ingénieurs ayant de l'expérience, compte tenu de la tension qui existe sur le marché, et il n'est pas toujours acquis de fidéliser ceux qui sont recrutés dans les pays concernés.



J'ai bien noté, tant côté DIN que DPN, la mise en place de viviers destinés à l'international. Il est clair que si les programmes envisagés se développent tous au rythme espéré, il y aura des arbitrages à faire entre études au profit du parc EDF et études pour l'international, affectations en France et affectations à l'étranger.
Je rappelle que **la priorité devra toujours être donnée à la sûreté d'exploitation du parc existant, on ne peut le solliciter que progressivement et en toute connaissance de cause.**

Le choc des cultures, un plus pour la sûreté.

Toutefois, je souligne à nouveau tout l'intérêt des divisions nucléaires à se frotter directement, dans le cadre de ces programmes, à d'autres pouvoirs publics, d'autres réglementations, d'autres régulateurs, d'autres fournisseurs, vendeurs, constructeurs ou clients. Ces confrontations de cultures, de concepts et de techniques sont très riches, parfois laborieuses, chacun s'estimant au départ dans le vrai. Pour ma part, je suis convaincu que dans mon domaine, la sûreté, il y a clairement des retombées positives pour les différentes parties… comme l'a montré dans les années 1990 la collaboration franco-allemande sur le programme EPR.

J'ai par exemple visité UNE (Unistar Nuclear Energy), la filiale d'EDF et de Constellation Energy, qui pilote depuis son siège à Baltimore un programme EPR aux USA. Elle comporte une vingtaine d'ingénieurs d'EDF et j'ai mieux compris, à leur contact, **l'effort qu'il faut faire pour se pénétrer de la culture de sûreté, des règles de travail, de la lettre et de l'esprit de la réglementation nationale du ou des partenaires.**

J'ai aussi mesuré la complexité de leur tâche, dans un contexte de redécouverte pour toutes les parties prenantes ; le cumul de challenges est impressionnant : environnement multiculturel, pression de plusieurs propriétaires et actionnaires, interférences croisées des régulateurs, etc. J'ai néanmoins constaté que, sur des sujets techniques pouvant avoir une incidence sur la sûreté, on parvenait à trouver des solutions de compromis qui, in fine, améliorent la sûreté **en créant, si j'ose dire, « le meilleur des mondes ».**

*Le contrôle de la sûreté hors EDF-SA*

La question du contrôle de ces programmes ou du contrôle qu'un propriétaire peut exercer sur l'exploitant est redoutablement complexe. **Avant de contrôler, il convient de se découvrir, de se comprendre et d'essayer d'évaluer quel peut être le dosage optimal autorité/compréhension vis-à-vis d'autres cultures.**

Ce qui me frappe dans le cas d'EDF, c'est **la multiplicité des scénarios envisageables liée à :**

- la diversité des pays où l'on souhaite s'implanter et la diversité de leurs réglementations, chaque Etat et chaque régulateur étant extrêmement jaloux de ses prérogatives en matière de sûreté,
- la diversité du rôle d'EDF, actionnaire majoritaire ou minoritaire,
- un « package » architecte ensemblier/exploitant, différent suivant les cas,
- l'arrivée très en amont du programme, avec la possibilité de contractualiser certains principes de sûreté et certaines fonctions clés,
- l'investissement dans un exploitant qui dispose de toute son infrastructure de sûreté depuis des années, ce qui peut aussi poser des questions liées à la diversité des matériels (cf. les réacteurs de type AGR[39] de British Energy).

Bref, les situations sont différentes ainsi que les responsabilités. L'AIEA, qui souhaiterait contribuer à maîtriser ces situations qui risquent de devenir de plus en plus fréquentes, travaille sur le cahier des charges respectif de « l'owner », l'actionnaire, et de « l'utility », l'exploitant nucléaire, en matière de sûreté.
Les exigences de la sûreté impliquent en pratique que l'exploitant nucléaire autorisé soit une entité juridique autonome, avec à sa tête un « patron », premier responsable de la sûreté et de la radioprotection.



**Pour EDF, l'objectif est double,** vérifier d'une part comment les unités d'EDF SA intègrent la sûreté nucléaire dans les grands projets et d'autre part, spécifier ses exigences de sûreté à ses partenaires et en assurer le contrôle, en veillant à avoir un rôle utile, perçu comme tel et accepté par eux.

A cet égard, au travers de quelques exemples et de quelques visites, j'ai mesuré la difficulté pour un propriétaire à s'immiscer dans le processus d'exploitation d'une filiale étrangère, surtout lorsque l'une de ses premières actions est de « serrer » les effectifs et les budgets.

A la question : « quel contrôle voudrait exercer un investisseur nucléaire ou non nucléaire, qui aurait pris le contrôle d'une filiale nucléaire ? » la première réponse serait à mon sens : **un contrôle stratégique de haut niveau,** s'assurant qu'il existe bien dans cette société un système de sûreté et de radioprotection, répondant aux exigences légales et réglementaires du pays, ainsi qu'à quelques grandes politiques du Groupe, et s'appuyant sur certaines références internationales telle que l'AIEA. **Ce contrôle devrait s'exercer dès la phase de conception et de réalisation, puis tout au long de l'exploitation.**

A cet égard, il conviendra donc d'abord de s'assurer que les pays sont signataires des conventions et traités internationaux et que **les filiales utilisent bien les outils internationaux de la sûreté** (INSAG, OSART, Peer Review, autres services d'AIEA et de WANO).

Pour ma part, j'estime qu'il faut **développer une sensibilisation aux cultures de sûreté réciproques, en multipliant les échanges,** y compris les échanges de personnels de longue durée, au niveau des concepteurs, des opérateurs et des instances de contrôle interne. Des inspections croisées pourraient également être organisées.

D'abord se connaître et se comprendre.

Il conviendra parallèlement de **créer des conditions favorables aux échanges croisés entre toutes les parties prenantes de la sûreté** : autorités de sûreté et leurs appuis, autorités politiques, commissions locales d'information (ou équivalent), ou organisations syndicales.

Les dirigeants des sociétés du Groupe, ou l'administrateur représentant EDF, qui devrait avoir une compétence nucléaire, pourraient être associés aux instances telles que le Conseil de la Sûreté Nucléaire d'EDF-SA, notamment à l'occasion de l'examen du bilan sûreté nucléaire en début d'année. Des outils communs de mesure de la culture de sûreté pourraient être développés au niveau du Groupe, en

[39] *AGR : Advanced Gas-cooled Reactor.*

évitant d'imposer telle ou telle pratique et en associant des consultants « neutres » venus de différents pays. Un système de contrôle de la sûreté commun pourrait être progressivement mis en œuvre, en tenant compte notamment des filières de réacteurs utilisées.

**En conclusion,** l'ouverture de l'entreprise sur des projets nucléaires internationaux met les divisions à contribution et les incite à développer encore plus les échanges internationaux. La confrontation des idées, des cultures, et des pratiques conduit à les ré-interroger au profit de la sûreté.

La préoccupation de sûreté et son évaluation sont un dénominateur commun à tous les programmes, elles doivent néanmoins tenir compte des réalités nationales. **L'AIEA, comme WANO, a de plus en plus vocation à fonder et porter les valeurs de la « Global Nuclear Community ».** Il est de l'intérêt d'EDF-SA et des sociétés du Groupe de leur apporter tout leur concours.

# LE RENOUVELLEMENT DES COMPETENCES

**Après une pause, l'entreprise recrute à nouveau pour renouveler les compétences. Poursuivre cet effort dans la durée garantira de disposer des compétences correspondantes aux ambitions. Le dispositif de formation à mettre en regard des exigences du nucléaire doit bénéficier d'une attention et de moyens à la hauteur des enjeux.**

L'année 2008 est une année de rupture par l'effort et la mobilisation sans précédent pour capter et développer les compétences. Pour autant, le creux dans les recrutements des années passées fait toujours sentir ses effets sur le terrain.

## Le système éducatif

Depuis deux ans, l'entreprise a pris de nombreuses initiatives pour favoriser le développement des enseignements liés au nucléaire, susciter des vocations chez les jeunes ingénieurs et donner de la visibilité sur les recrutements à venir.
**La Fondation européenne pour les énergies de demain a été créée**, elle a pour objectif de renforcer et de valoriser les enseignements liés aux énergies durables et renouvelables dont le nucléaire. Par ailleurs, les démarches pour structurer et renforcer les enseignements du secteur énergétique dans les cursus des grandes écoles et de certaines universités portent leurs fruits.

L'INSTN, que j'ai visité à Saclay, et sur lequel EDF s'appuie, vient de doubler l'effectif de sa promotion des ingénieurs en « génie atomique ».
D'après son directeur, cet effort va créer un nouveau besoin d'enseignants et de conférenciers, en majorité des exploitants. De même, il faudra continuer à accroître encore l'offre de stages industriels pour les étudiants. Il souhaite par ailleurs que les grands acteurs du nucléaire aient une approche commune visant à améliorer la productivité de la formation.

**Un master international** a été créé pour répondre, entre autres, à la demande de formation de pays étrangers. Il fonctionne depuis la rentrée scolaire 2008, pour une vingtaine d'étudiants, dont la moitié sont des étrangers, mais devrait, à terme, accueillir 250 étudiants par an.

## Réguler les tensions du marché de l'emploi

Les besoins en compétences concernent tous les acteurs du nucléaire : opérateurs, fournisseurs, prestataires, Autorité de sûreté et ses appuis. Ce nouveau contexte crée des tensions sur le marché de l'emploi.Dans cette compétition, il est de l'intérêt commun d'avoir suffisamment d'ingénieurs formés et de **respecter un code de bonne conduite** afin que le système garde sa cohérence et son efficacité d'ensemble.



Pour sa part, EDF s'est engagé à ne pas débaucher chez ses prestataires. La concertation avec les prestataires des CNPE semble bien être la règle générale, même si, lors de mes visites, j'ai rencontré plusieurs cas qui ne respectent pas ce principe.
A la DIN et à EDF-R&D, on a déploré, devant moi, le départ d'experts sous-traitants reconnus sur lesquels ces entités s'appuyaient pour faire réaliser des études pointues. Leur remplacement prendra du temps, ce qui confirme, que dans un marché de plus en plus concurrentiel, il faut savoir payer l'expertise au juste prix.

La fidélité, ça se construit.

Même si les démissions sont peu nombreuses, EDF devra être de plus en plus attentif aux préoccupations des agents. Au-delà de la rémunération, leur fidélité à l'entreprise repose sur **un ensemble de valeurs telles que l'intérêt du travail, les conditions d'exercice du métier, les responsabilités données et les possibilités d'évolutions professionnelles.**

## Le recrutement

### *Le recrutement externe*

Depuis dix-huit mois, le rythme des recrutements des ingénieurs et des techniciens s'est accéléré.
L'entreprise, qui souhaite poursuivre cet effort durant les dix prochaines années, a désormais une attitude offensive pour convaincre les jeunes diplômés de la rejoindre, en jouant notamment sur l'effet d'attraction de l'EPR et des programmes internationaux.
En 2008, les embauches d'ingénieurs ont été réalisées conformément aux objectifs. Les CNPE ont cependant rencontré des problèmes d'attractivité, liés à leur localisation géographique.
J'ai noté avec satisfaction que l'entreprise se mobilisait également pour recruter des jeunes techniciens supérieurs. Cependant, la filière d'apprentissage, particulièrement bien adaptée pour certains métiers de terrain, a besoin d'être encore promue par un effort conjoint du système éducatif et d'EDF ; plusieurs CNPE m'ont en effet fait part de leurs difficultés pour trouver des candidats apprentis BTS.

### *Un marché interne de l'emploi figé*

La situation, que je décrivais dans mon rapport de 2007, ne s'est pas améliorée. Les mouvements de personnels entre les unités nucléaires sont plus faibles qu'attendu, chacun cherchant à garder ses compétences, compte tenu de la rareté des ressources qualifiées.

La DIN, qui était jusqu'ici importateur net de la DPN, enregistre cette année des retards dans le gréement des compétences, des embauches externes devant être faites en lieu et place du transfert d'agents expérimentés.

J'ai constaté d'autres effets de cette situation à la DPN : des promotions ont été retardées, des postes clés sont restés vacants pendant plusieurs mois, des responsables ont tenu simultanément plusieurs fonctions. On doit s'interroger sur les conséquences de cette situation sur la motivation, la sérénité et l'efficacité.

**Tout recrutement interne nécessite un investissement disproportionné du management,** la grande majorité des postes publiés ne recevant pas de candidature. Il en est de même lorsqu'il s'agit de reconvertir un agent, tant les contraintes internes à l'entreprise sont pesantes.
La suppression de la « clause couperet » sur l'âge de départ en retraite a introduit une variable de plus dans une équation déjà complexe. Les agents peuvent désormais faire valoir leur droit à la retraite avec un préavis court ( trois mois), mais ils peuvent aussi décider de rester jusqu'à 65 ans.
Dans ce contexte, **je m'étonne de ne pas voir émerger une politique pour valoriser les compétences des seniors,** ce qui est le cas dans la plupart des grandes entreprises.

## L'état des compétences

Lors de mes différentes visites, je me suis enquis de l'adéquation des compétences réellement disponibles aux besoins.

*EDF-R&D*

Les compétences d'EDF-R&D pour le nucléaire reposent sur ses forces propres et celles de ses sous-traitants. J'ai noté que ces compétences permettaient de répondre globalement aux demandes de la DPI. Toutefois, plusieurs centres d'ingénierie m'ont dit avoir dû chercher des appuis ailleurs, EDF-R&D ayant abandonné certains créneaux.
Par ailleurs, je rappelle à nouveau que **la fonction « vivier de compétences » d'EDF-R&D est essentielle pour la DIN et la DPN.** Ces divisions n'ont pas été alimentées comme prévu en 2008. Je regrette que le projet de recruter de jeunes ingénieurs, de les affecter à des projets commandités par la DPI, puis de les muter à la DPI pour accompagner les produits finis, n'ait pas été réalisé comme prévu.

*La DIN*

Les recrutements de qualité et en nombre, réalisés en 2007 et 2008, vont apporter de l'oxygène aux nombreux projets de la DIN. Cependant, il faudra un ou deux ans pour que les nouveaux arrivants soient pleinement opérationnels. **Les efforts doivent être maintenus si l'on veut « détensionner » durablement le système.**
L'ampleur des recrutements réalisés a imposé de créer un dispositif de professionnalisation adapté. Pour les ingénieurs destinés aux études de conception, j'ai noté qu'il faudrait probablement compléter le dispositif de transfert de connaissance par frottement et tutorat, avec des formations plus spécifiques.
Je souhaite qu'à défaut d'un passage par les Académies des métiers de la DPN les jeunes ingénieurs de la DIN soient davantage immergés dans des CNPE.
J'apprécie que les nouveaux agents des équipes communes soient intégrés dans ces Académies : ils pourront rapidement constituer un réseau de contacts qui facilitera leur mission ultérieure.

*La DPN*

La DPN doit tenir compte de contraintes spécifiques aux métiers de l'exploitation : les formations et les apprentissages sont longs avant de pouvoir habiliter un agent à travailler sur les installations nucléaires. L'anticipation des recrutements doit donc être plus grande.

Régulièrement, des chefs de service et des chefs d'équipe m'ont dit ne pas disposer de toutes les compétences attendues au bon moment, au bon endroit.
Plusieurs raisons à cela : les ressources internes et externes manquent et des projets consommateurs de compétences process ont émergé (PHPM, SDIN, EPR, international...) sans que leurs besoins aient été suffisamment anticipés. Par ailleurs, des projets comme les AT ou TEM appellent aussi ces compétences.
A cet égard, je relève que **la gestion des compétences de trois métiers intéressant directement la sûreté s'avère très tendue :** les chefs d'exploitation, les ingénieurs sûreté et les formateurs. J'ai noté que les ressources ne seront en nombre suffisant qu'en 2010 pour les ingénieurs de sûreté, et 2011 pour les chefs d'exploitation. Je trouve cette situation inacceptable et **il faut en tirer toutes les leçons pour demain.**

Miser fort sur la formation.

J'ai constaté également que la plupart des services formation de l'UFPI n'avaient pas les moyens de répondre à tous les besoins exprimés par les CNPE et que l'année 2009 s'annonçait difficile. Pour 2008 des priorités ont été définies pour garantir la réalisation des formations nécessaires au renouvellement de l'habilitation sûreté nucléaire. Pour les autres formations, il a été fait appel, de façon plus large, à la sous-traitance. J'attire l'attention sur cette situation, on n'a pas le droit de manquer le rendez-vous de la formation à un moment où l'on doit pouvoir compter sur des formateurs expérimentés.



## De nouvelles approches pour la formation

*Les Académies des métiers*

Une bonne rampe de lancement.

Sur les CNPE, j'ai visité plusieurs Académies des métiers qui assurent la formation initiale de tous les nouveaux arrivants, par promotions, au profit de deux ou trois sites. Je souligne d'emblée **l'implication très forte du management, des opérationnels et des services formation de l'UFPI.** Ils sont tous parfaitement conscients de l'importance de réussir cette première étape.

Les stagiaires que j'ai rencontrés à plusieurs reprises se disent, dans l'ensemble, très satisfaits de ces formations, de l'engagement du management, des moyens mis à disposition et de la méthode moderne et dynamique mise en œuvre. Ils apprécient que l'Académie des métiers leur permette d'être rapidement en situation.
Les Académies font également l'unanimité parmi le management : elles répondent bien à leurs préoccupations de former rapidement et en nombre les agents recrutés. Les agents ainsi formés ont d'emblée une meilleure autonomie, des attitudes plus rigoureuses et un véritable esprit de corps.

**Ces Académies sont une belle réussite qu'il faut savoir pérenniser.** Une attention doit être portée sur la disponibilité dans la durée du management et des différents contributeurs déjà fortement sollicités par ailleurs.

*Les chantiers écoles*

Tous les CNPE devraient être dotés rapidement d'un chantier école afin de travailler l'organisation des chantiers et les comportements individuels et collectifs.
Lors d'une récente visite sur un CNPE, j'ai apprécié la qualité de cet outil mis à la disposition des managers et de leur équipe et, en particulier, la diversité des situations de travail qui peuvent être recréées. L'outil est là et le management a la volonté de s'en servir.
Je ne peux qu'encourager l'ouverture des chantiers écoles aux prestataires. L'organisation de sessions communes de formation devrait permettre en recréant des situations qui seront rencontrées, d'apprendre à mieux travailler ensemble.

*La maîtrise d'œuvre de la formation*

De nouveaux enjeux, de nouveaux outils.

Dans mon rapport 2007, j'avais noté le retard pris sur plusieurs volets de la maîtrise d'œuvre de la formation (dossiers pédagogiques, documents transmis au stagiaires, prises en compte du REX...), ce qui était préjudiciable à la qualité des formations réalisées. Je constate avec satisfaction que ce chantier est devenu prioritaire.
Ainsi, afin de renforcer la coordination entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre de formation, un directeur de la formation a été nommé à la DPI.
L'UFPI a choisi d'investir dans de nouveaux modes d'enseignement en développant le e - learning. J'ai apprécié la qualité des produits pédagogiques qui m'ont été présentés et je souligne les efforts pour développer des méthodes bien adaptées aux habitudes et aux attentes des nouvelles générations.

A l'occasion de ma rencontre avec la direction de l'UFPI, j'ai visité la base maintenance du centre de formation du Bugey. J'ai été impressionné par la qualité des formateurs et des installations, qui sont au meilleur niveau international. Les méthodes pédagogiques privilégient des mises en situation très représentatives des conditions d'exploitation et de maintenance.

**L'ensemble constitue un outil de formation remarquable,** encore faut-il qu'il soit en mesure de faire face à la charge de formation.

**En conclusion,** les actions pour répondre au challenge du renouvellement des compétences vont aujourd'hui dans le bon sens. Pour autant, la situation n'est pas encore stabilisée au niveau attendu, notamment dans certains métiers qui font la performance de sûreté. Le dispositif de formation a été repensé et repositionné, les moyens doivent lui être garantis dans la durée.

# LES RELATIONS AU TRAVAIL



**Management et agents sont confrontés à un cumul croissant de changements et de contraintes difficiles à intégrer. La sérénité et la motivation du personnel, qui sont des clés de la performance sûreté, peinent à s'améliorer en dépit des efforts déployés. Il convient d'être davantage attentif à ces tensions, notamment chez les cadres, et de redonner des « marges sociales » en corrigeant certains handicaps structurels.**

## Des changements majeurs

A mon arrivée en 2001, EDF était encore un EPIC[40]. Peu de secteurs industriels ont subi en sept ans autant de bouleversements : création d'EDF-SA, ouverture du capital, lancement de l'actionnariat salarié, ouverture du marché de l'électricité à la concurrence, croissance externe, modification des IRP[41], modification du régime des retraites et de l'âge des départs, le tout sur fond de départs massifs à la retraite et de renouvellement des compétences.

Aider à garder des repères.

**On ne peut sous-estimer l'impact de ces changements et de leur rythme sur le corps social.** Ils ont bousculé des équilibres, voire des déséquilibres, bien installés, entraîné la nécessité de se remettre en cause et mis un peu de désordre dans les têtes. Cette perte de repères reste forte, essentiellement pour les plus

[40] *EPIC : Etablissement Public à caractères Industriel et commercial.*
[41] *IRP : Instances Représentatives du Personnel.*

anciens qui disent parfois « ne plus se reconnaître dans leur entreprise », alors qu'ils demeurent viscéralement attachés, en particulier, à sa mission de service public.

J'ai le sentiment qu'ils comprennent mieux les objectifs de l'entreprise, mais **il y a un décalage fort entre leurs préoccupations et un discours,** à leur sens trop axé sur les aspects financiers et trop peu sur les aspects industriels et sociaux. La disproportion leur apparaît de plus en plus grande entre des investissements qui se chiffrent en dizaines de milliards d'euros et leurs préoccupations quotidiennes en matière budgétaire. Il faut être attentif à ce décalage générateur de perte de repères, voire de confiance.

Enfin, pour différentes raisons (vieillissement des installations, aléas techniques divers, renouvellement des compétences avec l'effort de recrutement et de formation, rythme soutenu des projets et processus) **la charge de travail,** notamment du management, **a considérablement augmenté ces dernières années, dans la grande majorité des unités nucléaires de la DPI.** J'ajoute que cette charge reste inégalement répartie entre ceux qui en font trop et ceux qui en font moins.

Parallèlement, on a peu progressé sur un certain nombre de passifs, une gestion sociale historiquement difficile, une organisation du travail fortement dégradée depuis l'accord social de 1999 ou encore des difficultés récurrentes en matière de logistique (pièces de rechange, outillages…).

**Le télescopage de ces tendances profondes et de cette difficulté récurrente à corriger certaines fragilités doit interpeller** car il est générateur, au mieux de stress, au pire de déstabilisation et de fragilisation des individus et des équipes.



## La montée de la problématique disponibilité

La baisse de la disponibilité des tranches est un nouvel élément qui contribue à mettre en tension les unités, notamment de la DPN. Elle suscite une pression forte et constante des différents niveaux de management, j'ai pu le constater sur le terrain. Elle conduit chacun à s'interroger sur la pertinence de l'action globale qui a été conduite.
**Cette pression peut faire naître un sentiment de culpabilité chez les opérationnels,** alors que les responsabilités sont souvent à chercher ailleurs. Confrontés à un arrêt de tranche prenant du retard, j'ai vu certains responsables et acteurs de terrain manifester un stress qui ne me paraît pas être le meilleur garant de l'efficacité et de la sûreté.

## Des points durs au quotidien

*Les relations sociales de terrain*

Comme je l'avais souligné l'an dernier, j'ai du mal à comprendre cette tension persistante dans les relations sociales de terrain alors qu'à l'étranger, j'ai vu des collectifs qui s'attachent à régler ensemble les problèmes, en dialoguant, parce qu'ils partagent les mêmes objectifs. Il n'y a pas assez de relations constructives sur le terrain, où l'on est si souvent proche de la rupture qu'on y arrive parfois...

Sûreté rime avec sérénité.

Cette année encore, j'étais sur un site où un arrêt de tranche avait été bloqué dès son début, pendant une dizaine de jours, avec à la clé une désorganisation totale de l'arrêt, préjudiciable entre autres à la sûreté. J'ai rencontré différents protagonistes de cette crise, « personne n'était fier à la sortie du conflit ».

*L'organisation du travail*

L'organisation du travail issue de l'accord social de 1999, dont j'ai évoqué les inconvénients dès 2002, n'a pas encore vraiment progressé. Les principales conséquences en sont **une absence de continuité**

**du travail** (trop d'agents sont presque devenus vacataires « dans leur propre maison ») et une surcharge de l'encadrement qui fait la liaison et compense.
Les différents niveaux de management continuent de souligner à chacune de mes visites les inconvénients de travailler souvent moins de 35 heures en moyenne, avec dans une même équipe, des jours de présence alternés, des horaires d'arrivée, de départ et de repas différents, ce qui conduit de fait à cadrer le travail effectif sur le temps commun minimum. **Agir en équipe, c'est se connaître, travailler ensemble, partager un même objectif ;** cette organisation de travail est, pour une bonne part, responsable de la déstructuration des collectifs.

Mieux travailler ensemble, c'est possible.

Si j'ai vu quelques avancées sur certains sites, j'ai le sentiment que trop de parties continuent de « faire le dos rond »… et pourtant, il est possible d'évoluer comme j'ai pu le constater dans une centrale thermique d'EDF où le management a réussi à re-mobiliser les forces et à renforcer la dynamique collective. J'y ai rencontré des représentants des différents métiers, pour certains représentants du personnel. Beaucoup étaient farouchement contre toute évolution au départ. Au final, **la très grande majorité m'a souligné qu'ils se sentaient plus sereins, plus efficaces, et « qu'ils étaient heureux de s'être mis au rythme des entreprises prestataires » !**

J'espère que l'accord d'expérimentation, signé en avril avec les représentants des organisations syndicales, ainsi que la loi « démocratie sociale » d'août, vont offrir l'opportunité de progresser enfin sur un sujet qui inhibe le management à tous les niveaux et constitue un frein évident à la performance, dans de nombreux domaines. J'ai constaté avec beaucoup de satisfaction qu'un accord d'expérimentation avait été signé en fin d'année sur un CNPE. Je suivrai avec intérêt ses effets locaux ainsi que son effet d'entraînement sur le parc.



*Le déversement du tertiaire diffus*

Une autre difficulté s'amplifie ; elle tient au « déversement » de certaines tâches tertiaires vers la ligne managériale et les agents, quel que soit le niveau de la hiérarchie, à la DPN comme à la DIN. **Le management est détourné de son cœur de métier par des sollicitations administratives ou d'intendance,** ce qui ne facilite pas sa présence sur le terrain.
Quelle plus-value y a-t-il à ce qu'un manager effectue des tâches de secrétariat, de logistique ou d'informatique, alors qu'il est déjà surchargé ? « Ce mille-feuilles de petites tâches qui s'additionnent et qui envahissent le quotidien est indigeste ». Il y a certainement urgence à revaloriser les fonctions des agents du tertiaire et des appuis au management, qui sont eux aussi des « exploitants ». Je ne doute pas que la création de la DSP (Direction des Services Partagés) offrira l'opportunité de modifier cette tendance à se défausser du « tertiaire diffus » !

*Les difficultés de la logistique*

Cette année encore, je relève parmi les sujets qui ne s'arrangent pas, la question de la disponibilité des pièces de rechange et des outillages. **On n'imagine pas à quel point ces problèmes logistiques obnubilent les acteurs de terrain.** Ils sont un facteur de tension et de stress, de déperdition d'énergie, dans un contexte où l'on veut réduire la durée des arrêts et regagner de la disponibilité.

Ayant dû reporter la visite d'un chantier, ajourné au tout dernier moment faute d'une pièce de rechange, j'ai pu mesurer le sentiment d'impuissance et de colère des intervenants ainsi que l'énergie dépensée pour le re-planifier. J'ajoute que ces difficultés alourdissent le climat et conduisent à refaire des actions comme l'analyse de risques, le pré-job briefing, etc.

Le pire serait évidemment une résignation progressive face à ces problèmes que le système peine à résoudre. **Il y a besoin de signes forts de la volonté et de la capacité du management à les prendre en compte.** C'est aujourd'hui le cas par exemple avec un projet ambitieux et cohérent, relatif aux pièces de rechange, le projet AMELIE qui commence à faire évoluer la situation sur les sites pilotes.

Des projets bons pour le moral.

C'est aussi le cas avec O2EI, dont le message va bien au-delà de la simple remise en état des locaux. Voir son outil industriel de mieux en mieux entretenu est un puissant stimulant. Beaucoup de réflexions et de réactions en attestent.
Dommage que le message soit encore brouillé par trop de vestiaires médiocres, trop de bâtiments de direction écaillés, trop peu d'espaces conviviaux… ce qui pourrait accréditer l'idée que l'on hésite à investir sur un parc qu'on ambitionne de faire vivre encore très longtemps.

## Des messages à entendre

Les contraintes déjà évoquées pèsent peu ou prou sur les différentes populations des divisions nucléaires de la DPI. Comme l'an dernier, je reviendrai sur certaines de celles qui me paraissent mériter le plus d'attention.
**D'abord les cadres. Beaucoup sont en surcharge de travail chronique** et doivent faire face à un certain nombre d'injonctions paradoxales compliquées par la gestion de la dimension sociale dont la lourdeur leur semble être une fatalité. Il faut à un chef d'unité une résistance physique et un équilibre psychique à toute épreuve. Certains sont capables de se protéger et de protéger les autres, d'autres le sont moins.
**Le niveau N peut être tenté de reporter ses contraintes sur le niveau N-1, tout en sachant que celui-ci n'a pas les moyens d'y faire face,** chaque niveau étant ainsi un déverseur de stress pour le niveau inférieur. Comment, dès lors, s'attendre à ce que celui-ci fasse remonter les problèmes de fond, organisationnels, sociaux, humains ?

Je ferai cette année encore **un zoom sur les MPL,** que je tiens à rencontrer à chacune de mes visites, car ils sont pris en tenaille entre le management et les agents. **Ils sont motivés, entreprenants,** mais doivent concilier des effectifs et des budgets contraints, des exigences qui montent avec les nombreux projets dont ils doivent être les intégrateurs. Ils sont frustrés de devoir « zapper » dans l'urgence d'un sujet à l'autre, souvent avant d'avoir pu obtenir des résultats stabilisés. Mais, face aux difficultés, ils constatent « qu'il y aura peu de leviers vraiment efficaces tant qu'il n'y aura pas de marge sociale suffisante dans l'entreprise ».



Mieux soutenir le management.

Certains MPL m'ont dit souhaiter quitter leurs fonctions, **mais on leur trouve difficilement des remplaçants.** Les agents de terrain ou les techniciens sont en effet de moins en moins tentés par des postes exposés et sollicités (MPL, chargé d'affaires, contremaître…) estimant que la hiérarchie intermédiaire ne bénéficie pas d'une reconnaissance suffisante pour « compenser » le poids des responsabilités managériales prises.

Une autre population « à surveiller » est constituée par les **ingénieurs et les experts,** en particulier de la DIN, qui, cette année encore, m'ont confié leur difficulté à prioriser entre trop de tâches, insuffisamment anticipées ; ils regrettent de ne pouvoir conduire certaines études à fond ou de voir leurs choix non retenus pour des questions de coûts et de délais.

J'évoquerai ensuite **le personnel de maintenance,** car il est généralement inquiet sur son devenir et se sent parfois « mal aimé ». C'est aussi le cas des chargés de surveillance qui ont toujours du mal à se faire à leur métier, surtout les plus anciens.

Enfin, je ne saurais terminer sans évoquer **les prestataires,** même si un autre chapitre leur est consacré. Car si l'on se penche beaucoup sur les risques psychosociaux courus par le personnel EDF, on s'intéresse sans doute moins aux leurs, alors qu'ils sont en général plus exposés à la conjoncture économique. S'interroge-t-on par exemple assez sur les effets à terme de la crise actuelle ?
L'écart entre le discours et la réalité reste fort et je regrette que certains organismes tels les CIESCT[42] sur lesquelles beaucoup d'espoirs avaient été fondés, ne fonctionnent pas partout avec l'efficacité

[42] *CIESCT : Commission Inter-Entreprise sur la Sécurité et les Conditions de Travail.*

prévue. Leur situation m'a paru très diverse sur les sites visités. Certaines sont actives, dans d'autres les représentants des entreprises prestataires s'expriment peu.
L'attention aux difficultés humaines et professionnelles de nos prestataires doit être renforcée car ces difficultés constituent, à mon sens, le talon d'Achille de notre organisation, y compris en matière de sûreté. Je suivrai avec attention la mise en œuvre du projet MOPIA[43] qui veut instaurer une politique industrielle attractive avec les entreprises prestataires.

## S'intéresser d'abord aux hommes

J'ai constaté, à tous les niveaux, une prise de conscience de plus en plus partagée de ces difficultés et de leurs conséquences sur le moral « des troupes ».
Elles sont identifiées et des solutions commencent à leur être apportées. C'est en particulier le cas **pour les risques psychosociaux (RPS). De nombreuses initiatives ont été lancées au niveau du Groupe, des divisions, des unités :** par exemple, création de l'Observatoire de la qualité de vie au travail qui a entrepris une action de fond, création au SCAST d'un groupe RPS qui est en astreinte pour appuyer le management en cas de crise, accord spécifique signé par la DPN sur ce sujet, ou enfin réalisation sur certains sites d'une journée de formation pour les salariés… **Quelques unités ont particulièrement avancé et peuvent aujourd'hui servir d'exemples.** Pour autant, ces risques s'inscrivent dans une évolution du climat général, de la relation au travail, dont il faudrait traiter les causes profondes.

Pour apporter « ma petite pierre » à cette entreprise, je m'appuierai comme d'habitude sur le terrain. J'ai visité plusieurs CNPE où le moral et le climat social se sont plutôt améliorés. J'y ai recensé quelques points forts dont je rêve que tout site fasse la somme :

- un leadership affirmé de la direction, qui sait anticiper et prioriser et qui est fortement présente sur le terrain, quitte à sacrifier délibérément certaines tâches… **le chef « met le bleu » et sait dire « c'est bien ...**
- un bon équilibre entre processus et métiers, avec si j'ose dire, **un rééquilibrage en faveur des métiers** et un accent très fort mis sur l'homme ou l'équipe plutôt que sur les structures ;
- la volonté de valoriser l'individu, l'équipe, le groupe et de créer des collectifs, en particulier cadres, ce qui donne le « boost ». **Tout est fait pour que les difficultés soient exprimées et qu'elles remontent ;**
- une forte implication pour créer des événements qui rassemblent et créent un esprit de corps. **Il y a encore des marges de manœuvre « pour la convivialité »,** si on veut aller les chercher ;
- enfin, et ça me paraît essentiel, **une forte association des médecins et des représentants des organisations syndicales** aux différents projets, le plus en amont possible.

J'ajoute que j'ai rencontré l'équipe de direction élargie chargée de l'exploitation future de Flamanville 3 ; elle m'a paru faire un travail intéressant sur la modification du rapport au travail et sur le développement de la cohésion du groupe. J'espère que ses projets se concrétiseront, car ils pourraient préfigurer un nouveau type de management et de relations dans l'entreprise.

**En conclusion,** le cumul des changements et des contraintes tend à aggraver les tensions d'un système où les intérêts individuels tendent à prendre le pas sur le sens du collectif. La ligne managériale est contrainte de compenser au prix d'un surinvestissement et le risque qu'elle s'use est réel. Il importe de redonner à tous des perspectives de nature à favoriser à la fois le développement individuel et la dimension collective. La sûreté en sera renforcée.

[43] *MOPIA : Mettre en œuvre une Politique Industrielle Attractive*

# DES MOTEURS DE CHANGEMENTS CULTURELS

11

**Parmi les projets de STEP 2010, quatre impliquent des changements culturels particulièrement porteurs pour la sûreté. Ils rencontrent sur le terrain une bonne adhésion de principe, mais les résultats sont encore contrastés entre projets et entre sites. Pour garantir leur bon aboutissement et la pérennité de leurs effets, on ne doit pas leur ménager appuis et moyens.**

La DPN s'est mobilisée autour de STEP 2010 [44] depuis trois ans et chacun de ses dix grands projets porte l'un des enjeux de la Division. J'en ai retenu quatre auxquels je me suis particulièrement intéressé sur le terrain parce qu'ils appellent des changements culturels et comportementaux sur lesquels s'appuyer pour améliorer la sûreté. Il s'agit des projets « obtenir un état exemplaire des installations (O2EI) », « performance humaine (PPH) », « harmonisation des pratiques et des méthodes (PHPM) » et « système d'information du nucléaire (SDIN) ».

Je traite d'autres projets également importants pour la sûreté, tels que l'incendie, les prestataires, l'ingénierie opérationnelle ou le renouvellement des compétences, dans d'autres chapitres de ce rapport.

[44] *STEP 2010 : Démarche Sûreté Terrain Ensemble Performance de la DPN.*

## Le projet O2EI

Ce projet, que j'ai appelé de mes vœux, prend corps. Je vois les choses changer progressivement sur le terrain et dans les têtes.

Ainsi, **un peu partout des locaux retrouvent un état plus engageant qui incite les intervenants à les respecter.** J'ai constaté par exemple que, sur leur chantier, les intervenants protégeaient mieux les sols pour éviter de les marquer par l'entreposage des pièces ou d'outillages.
Des salles des machines entièrement nettoyées, y compris les tuyauteries et la charpente, au sol et aux murs repeints retrouvent leur état d'origine, voire mieux car l'éclairage a souvent été lui aussi amélioré.
J'ai constaté des traitements de fond pour éliminer les sources de dégradation des installations dans les centrales en bord de mer, notamment des protections complémentaires pour confiner les atmosphères salines des locaux des stations de pompage.

**La communication faite sur le projet O2EI est de qualité et le pilotage national dynamique.** L'équipe projet se déplace sur le terrain pour conseiller, s'assurer de l'avancement des actions. Fixer des objectifs précis et progressifs à chaque site, et pratiquer des contrôles croisés entre sites, permet d'objectiver les résultats, de faciliter l'inter comparaison et crée de l'émulation.

Une dynamique à renforcer sur le terrain.

Pour autant, un travail très important reste à accomplir. Les premiers changements sont encourageants, mais **la « masse critique » de locaux rénovés, nécessaire pour « faire basculer tous les esprits », est loin d'être atteinte.** Les changements de comportements ne touchent pas encore le plus grand nombre et restent souvent très liés à la dynamique de chaque site. Le retour en arrière ne peut encore être exclu.
Les stratégies de déploiement devraient privilégier davantage les remises en état qui touchent le plus grand nombre (les vestiaires par exemple) afin de conditionner les comportements de tous les intervenants, EDF ou prestataires, et de convaincre les plus sceptiques.



Les situations des sites restent très hétérogènes, dans les résultats obtenus comme dans la dynamique créée. Les directions sont convaincues de l'intérêt de ce projet mais ne favorisent pas son essor avec la même détermination.
Ainsi, **j'ai rencontré une majorité de pilotes opérationnels et d'équipes dédiées motivés, dynamiques, soutenus par leur direction.** Ce n'est cependant pas le cas partout.
Lors de la visite d'un site, j'ai été surpris de constater que le pilote opérationnel du projet était aussi en responsabilité sur un arrêt de tranche. Ce projet a besoin d'un personnel dédié à plein temps et sur la durée.
Dans le contexte contraint des sites, j'ai constaté que les priorités se télescopent et que certaines exigences du projet O2EI s'avèrent difficiles à prendre en compte. Cela est particulièrement vrai lorsqu'il s'agit de traiter les écarts. Certains chefs de service m'ont avoué que, confrontés à la gestion des ressources et au respect des plannings, ils étaient tentés de remettre au lendemain certaines interventions concernant, notamment, les fuites de vapeur, d'eau ou encore d'huile.

Ce projet suscite beaucoup d'attentes chez les agents rencontrés. Ils constatent des efforts importants mais craignent que ce projet ne puisse être mené à bien, faute de ressources. J'ai entendu également ce discours chez des pilotes stratégiques, les prévisions initiales ayant sous-estimé l'ampleur et le coût de certaines remises en état.

La détermination du management est essentielle, elle doit marquer les esprits. J'ai pu apprécier à Calvert Cliffs une des journées consacrées au housekeeping, appelée « clean-up day ». Tout le monde y participe quatre fois par an. Durant cinq heures, chacun s'affaire à remettre en peinture, nettoyer... C'est très efficace et il me semble que chacun se sent un peu plus propriétaire des installations.

Je soulignerai à nouveau les points de vigilance notés dans mon rapport 2007 :

Reconquérir, puis préserver les acquis.

- **Disposer de budgets d'exploitation permettant,** après les premiers investissements, **de pérenniser les reconquêtes.** Tout fléchissement dans la volonté d'aboutir aurait un effet désastreux chez les agents, alors que leur adhésion est essentielle.
- **Traiter en urgence les lieux de passage et de vie fortement dégradés,** comme les vestiaires d'accès en zone contrôlée. Certains contre-exemples sont calamiteux s'agissant de lieux qui conditionnent l'état d'esprit des agents EDF et prestataires qui entrent en zone contrôlée.
- **Aller voir ailleurs pour favoriser les changements de comportements.** Chaque fois que des agents visitent des sites étrangers, ils rentrent convaincus qu'il est possible de faire encore beaucoup mieux.

## Le projet performance humaine

Je ne peux que souscrire à un projet visant à favoriser la présence sur le terrain de l'encadrement et à permettre à tout professionnel de faire bien du premier coup en lui apprenant des pratiques reconnues et éprouvées de fiabilisation des interventions.
Il y a sept ans, évoquer « la performance humaine » était politiquement et socialement incorrect.

Dans la trousse à outils, tous ont leur utilité.

J'ai constaté que la première phase du déploiement des outils de fiabilisation (pré-job briefing, minute d'arrêt, autocontrôle, contrôle croisé, communication sécurisée, débriefing) avait été menée avec rapidité et détermination auprès des agents EDF concernés et des prestataires. **La forte mobilisation du management** s'est notamment concrétisée par l'organisation de nombreux benchmarkings, des partages d'expérience entre les sites, ainsi que par 4 «Technical Support Mission» de WANO et la formation de référents. Les consultants facteurs humains des sites y ont pris toute leur part.
Aujourd'hui, **seul le pré job briefing est réellement entré dans les mœurs,** les autres outils qui demandent une remise en cause plus profonde des comportements le sont moins. D'une manière générale, j'ai noté que les jeunes sont plus facilement disposés à utiliser ces outils, dont ils perçoivent tout l'intérêt et qui les rassurent. Les chantiers écoles, dont les sites s'équipent actuellement, peuvent contribuer à accélérer l'appropriation de ces outils.

**Un management présent sur le terrain est nécessaire pour expliquer, faire les renvois d'images et finalement convaincre de l'utilité de ces pratiques.** Cette présence s'organise. Sur l'un des sites visités cette année, toute l'organisation a été repensée avec l'objectif premier de favoriser la présence terrain des managers. Des appuis les déchargent de certaines tâches, le programme de réunions a été « réaménagé ». Ce n'est pas le cas partout, notamment pour la mise en place d'appuis.
Mais au dire des managers, libérer du temps pour aller sur le terrain reste difficile, compte tenu de leur charge de travail. Par ailleurs, la crainte de ne pas savoir répondre aux interrogations ou de ne pas pouvoir traiter les écarts qui leur seraient signalés reste encore bien présente. Pourtant chacun est aujourd'hui pleinement convaincu de l'intérêt « d'y aller ».

Les managers des sites estiment que la transformation des comportements est une affaire de longue haleine. **Le projet performance humaine va donc demander persévérance et continuité ainsi qu'une implication sans faille** de la part des différents niveaux de management et l'adhésion active des agents.

## L'homogénéisation des pratiques et des méthodes

La diversité des méthodes, des organisations, des documents m'avait surpris en arrivant à EDF, dans un parc nucléaire reconnu pour sa standardisation technique. Ce projet a donc retenu mon attention dès le début de son déploiement.

**L'homogénéisation des principaux documents d'exploitation avance bien,** ce qui a amélioré la qualité des gammes d'essais périodiques, même si quelques écarts de qualité persistent.

Ce travail est resté plus limité côté maintenance, dans l'attente du nouveau système d'information du nucléaire (SDIN). Il va représenter une charge de travail importante pour les préparateurs dans les prochaines années. Ceux que j'ai rencontrés ont des doutes sur leur capacité à mener ce chantier à terme dans des délais raisonnables.

J'ai noté que la mise à jour des documents standardisés est désormais faite dans le cadre de l'organisation IOP dont je parle au chapitre 5.

**Recenser des bonnes pratiques, les évaluer finement et valoriser les plus performantes** en les déployant sur l'ensemble des CNPE est source de richesse pour le parc nucléaire. Cette année encore, le challenge annuel organisé par la DPN a été un succès par le nombre et la qualité des innovations présentées, l'importante participation des CNPE, des centres d'ingénierie de la DIN et des exploitants étrangers avec lesquels EDF a des liens de coopération.

Je salue tout le travail d'homogénéisation et de standardisation réalisé, y compris pour faciliter l'accueil et le travail sur les sites. Les progrès réalisés sont reconnus par les acteurs de terrain. Ce processus est exigeant en temps et en compétences. Il redonne des marges de manœuvre, en minimisant le risque d'erreur et en accroissant la capacité d'échange entre professionnels, et contribue donc grandement à l'amélioration de la sûreté.
Il reste néanmoins beaucoup à faire, certains domaines (SPR, chimie...) étant encore insuffisamment concernés par cette logique. J'encourage cette démarche indispensable si l'on veut développer davantage la mutualisation et l'entraide des sites.



## Le système d'information technique du nucléaire (SDIN)

Lors de mes visites à l'étranger, j'ai constaté que les exploitants nucléaires dotés d'un système d'information (SI) performant voient généralement leurs performances progresser de façon significative et rapide, notamment en matière de sûreté.

Les SI des divisions nucléaires se sont complexifiés dans le temps. Un système en cours d'élaboration, commun à toutes les unités (DPN, DIN, DCN, DS-AMT), devrait être déployé entre 2011 et 2013.

J'ai noté que ce nouveau SI conditionne la pleine efficacité des démarches métiers engagées. Il est un support de tous les processus de gestion technique. L'ensemble des processus de travail a été ré-interrogé. **Ce « système intelligent » élaborera des informations pertinentes pour la sûreté et la radioprotection.** J'ai remarqué que la sûreté était prise en compte à toutes les étapes du projet.
De nombreux opérationnels sont associés à la validation des principes et des modes de fonctionnement proposés. Je les ai rencontrés. Ils sont réunis comme tous les acteurs du projet, sur un même plateau, ce qui me paraît un gage d'efficacité compte tenu des multiples ramifications du projet. **Ce sont des experts reconnus dans leurs métiers, fiers de participer à ce projet important et conscients de la responsabilité qui leur est confiée.** Assurément, un bon investissement pour les unités qui les détachent dans la perspective du déploiement sur les sites.

Concernant les sites, j'ai apprécié qu'une trajectoire personnalisée soit étudiée pour implanter le SDIN sur chaque site. Celle-ci prendra en compte l'état des bases de données, leur assainissement si nécessaire ainsi que la prédisposition de chaque site à recevoir ce système d'information.
Le fait que le SI rénové concerne le SI de gestion technique du nucléaire, en dehors de tout lien avec le système « informatique industrielle », me paraît répondre correctement à la protection des paramètres d'exploitation.

Un saut technologique au service de l'exploitant.

J'ai noté avec satisfaction que le projet pouvait encore intégrer de nouveaux développements, tels que des applications du projet INTEP. Deux d'entre elles qui m'ont été présentées à EDF-R&D vont faciliter et sécuriser l'exercice des métiers. Il s'agit d'un terminal en ligne, léger pour les manœuvres d'exploitation (consignations et lignages des circuits...) et du poste de supervision radioprotection.

**Ce projet est porteur de performance et de modernité pour tous les exploitants, sa cohérence est forte et doit le rester.**

**En conclusion,** ces projets sont un tremplin pour rejoindre les performances des meilleurs exploitants et contribuent au passage de témoins entre les générations. Ils reposent pour beaucoup sur des changements de culture et de comportements, qui se nourrissent les uns des autres et favorisent le développement d'une culture de sûreté. **Les mener à bien demandera nécessairement du temps, ils réclament persévérance et continuité de la part du management et des agents.**

# RYTHMER ET FACILITER LE CHANGEMENT



**Les projets en cours à la DIN et à la DPN mettent en tension les équipes ; nombre d'entre eux induisent des changements culturels qui prendront du temps. De nouveaux projets sont lancés, ils sont pertinents et exigeants. Corriger les lourdeurs qui perdurent est une condition nécessaire pour favoriser la mobilisation des compétences et l'adhésion des acteurs, et pour relever ces défis en toute sûreté.**

Dans mes précédents rapports, j'ai souligné combien le nouveau contexte de concurrence et d'ouverture de l'entreprise ainsi que les évolutions réglementaires modifiaient le cadre du travail et les repères du personnel. **Les nombreux projets engagés par les divisions de la DPI ont mis en tension des unités qui peinent souvent à suivre le rythme des changements et à les finaliser.**

De nouveaux projets arrivent, tous font sens pris individuellement. Ils sont sources de motivation. Le management et les agents en comprennent bien les enjeux, mais ils craignent de ne pas pouvoir les mener de concert et dans les temps, donc de ne pas pouvoir en tirer tout le profit espéré.

Par ailleurs, ces projets vont nécessiter de puiser dans les marges de manœuvre restantes, en matière d'organisation et de compétences. Au dire des managers, elles sont faibles car les ressources humaines et budgétaires ont été fortement contraintes ces dernières années sans que l'on s'attaque parallèlement à certaines difficultés structurelles et sociales.

## Un système en forte tension

Lors de mes visites aux CNPE et centres d'ingénierie, j'ai mesuré cette année encore de manière concrète la charge importante de travail des équipes pour améliorer de façon pérenne la sûreté et la disponibilité du parc et pour répondre aux attentes de maîtrise des coûts. Ces actions vont continuer à demander un investissement soutenu dans la durée.

Bien dimensionner le vivier commun.

**Pour la DPN,** STEP 2010 constitue un ensemble de projets structurants, ambitieux et très pragmatiques. Les compétences proches du process et celles des métiers de la préparation y sont toutefois particulièrement sollicitées, rendant la gestion des compétences problématique. Des tensions sont perceptibles pour **assurer à la fois le gréement des projets, des équipes d'exploitation, des postes de formateurs** si importants dans cette période de renouvellement des générations. Faire émerger de nouvelles compétences dans ces domaines nécessite du temps, des moyens et de la volonté.

Dans mon rapport 2007, j'ai longuement évoqué l'ingénierie face à ses nombreux défis. Je mentionnais qu'il serait probablement inévitable de faire des arbitrages qui devront, en tout état de cause, garantir la sûreté et la radioprotection du parc en exploitation.
Cette année, l'actualité des problèmes techniques du parc en exploitation a confirmé, s'il en était besoin, qu'il avait besoin d'appuis structurels et bien dimensionnés pour répondre efficacement aux aléas.
J'ai noté à plusieurs reprises que des centres d'ingénierie peinaient de plus en plus à honorer, dans les délais et avec des dossiers de qualité, les demandes de l'exploitation.



## De nouveaux projets exigeants

Après le programme « Altitude » de ces trois dernières années qui visait à rationaliser les ressources budgétaires et humaines, le programme « Excellence Opérationnelle » vise à accroître la performance globale et à l'inscrire dans la durée. On attend des initiatives du terrain et du management. Les divisions de la DPI y répondent avec **de nombreux projets pour améliorer la disponibilité et préparer l'avenir.** Elles en accélèrent certains et en lancent de nouveaux.

Un triptyque exigeant.

Sur le terrain, les agents et le management ont le sentiment qu'on leur demande « d'aller toujours plus vite, pour toujours moins cher, avec toujours plus de qualité » ; ils s'interrogent sur les conséquences sur la sûreté.
**A la DPN,** les projets de STEP 2010 portent naturellement la démarche « Excellence opérationnelle ». Des projets d'importance y ont été ajoutés pour contribuer à l'atteinte des objectifs de l'entreprise : il s'agit de **l'AP 913 et du pilotage en continu des arrêts de tranche (COPAT).** Ces principes sont déjà mis en œuvre avec efficacité sur des centrales américaines. Je me les suis fait présenter lors de mon passage à l'UNIE : ils m'ont paru pertinents, porteurs de valeur ajoutée pour la sûreté, mais très exigeants à mettre en œuvre.

**L'AP 913 est une méthode élaborée par l'INPO** pour améliorer la fiabilité des systèmes et des matériels sensibles pour la sûreté et la disponibilité. Elle est basée sur l'analyse du comportement des matériels et des conditions d'exploitation et vise à réaliser « la bonne maintenance, sur le bon matériel, au bon moment » pour ne pas se laisser surprendre. De l'avis général, cette méthode va transformer en profondeur les pratiques actuelles et demander l'implication de métiers déjà fortement sollicités, notamment celui des préparateurs de maintenance. C'est **une culture nouvelle à acquérir,**

**de nouveaux métiers et des compétences spécifiques à créer.** Du temps et des moyens seront indispensables pour réussir cette mutation. A Calvert Cliffs, il m'a été dit qu'il avait fallu cinq ans pour mettre en œuvre cette méthode et obtenir tous les résultats attendus.

Les trois sites, que j'ai visités et qui ont expérimenté **le COPAT,** l'ont jugé porteur et bien adapté aux attentes souvent exprimées lors de mes visites, par les responsables de l'arrêt et les intervenants. Mais il apparaît difficile à mettre en œuvre, principalement en raison des compétences spécifiques qu'il faut mobiliser. Par ailleurs, des difficultés ont été rencontrées, liées à la réglementation française du travail, alors que dans la plupart des pays étrangers, les législations sont plus souples et permettent de travailler en 2x12 heures, notamment pendant les arrêts de tranche.
**Ce projet va conduire à un changement profond des habitudes de travail et à une nouvelle répartition des responsabilités** qui doivent être gérés avec beaucoup d'attention, notamment dans la phase transitoire. Il faudra, en particulier, veiller à conserver un bon équilibre entre l'attention portée à l'arrêt de tranche et au tranche en marche. La direction du site doit conserver une hauteur et un recul suffisants. A cet égard, il me paraît impératif que le chef de mission sûreté reste bien en dehors de ce dispositif de pilotage.

**La démarche « Excellence opérationnelle » à la DIN** vise à améliorer l'efficacité et la réactivité des projets lancés. Pour le projet EPR, il s'agit de sécuriser le planning et le devis de Flamanville 3 et d'optimiser le coût des EPR à l'international, en mutualisant le concept EPR de Flamanville 3.
L'objectif est aussi de **rester très présent pour le parc en exploitation** qui requiert des forces d'ingénierie pour répondre aux aléas de l'exploitation (cf. chapitre 5).
Ces différents objectifs requièrent de **pouvoir disposer de compétences suffisantes en nombre et en qualité.** Des embauches massives ont été faites cette année. Ces nouvelles ressources doivent être formées, accompagnées et acquérir de l'expérience.

Le terrain est partie prenante.

Au cours de mes visites, j'ai interrogé « les agents qui font la sûreté » sur l'incidence du programme « excellence opérationnelle » dans leurs activités. Dans leur esprit, l'excellence opérationnelle est reconnue comme légitime mais trop perçue comme venant d'en haut. Ils s'attendaient à être davantage consultés, s'estimant les mieux placés pour définir les champs des possibles en matière de sûreté et de compétitivité.

Ils estiment que **des résultats viendront, mais qu'ils ne doivent pas être attendus trop rapidement,** dès lors que des adaptations culturelles sont à faire et que les conditions de réussite ne sont pas toutes réunies. Sur les CNPE, ils citent en particulier l'état des bases de données, le retard de tous ordres pris dans le traitement des affaires.
J'observe enfin que toutes les populations ne sont pas concernées de la même façon, **les métiers de la préparation sont déjà fortement sollicités par les projets en cours.**

## Des freins à desserrer

Redonner des marges de manœuvre.

Je constate que l'on n'a guère apuré les passifs déjà soulignés depuis plusieurs années.
**La gestion des pièces de rechange** est toujours aussi difficile et source d'une dépense d'énergie qui nuit à la sérénité des équipes et à l'efficacité globale du système. Lors de mes visites des CNPE, ce sujet est encore spontanément évoqué par mes interlocuteurs et reste d'une actualité prégnante pour eux.
Le projet national AMELIE, qui a pour ambition notamment de garantir la disponibilité des pièces de rechange pour sécuriser la sûreté et la disponibilité et d'améliorer la qualité du service aux acteurs de la maintenance, devrait répondre à ces questions urgentes.

**Le problème des rythmes de travail n'est toujours pas résolu.** Malgré quelques accommodements, il se pose toujours avec autant d'acuité et constitue un handicap pour l'atteinte des objectifs d'excellence

opérationnelle. Cependant, j'ai noté avec satisfaction que, fin 2008, un premier accord « expérimental » d'un an a été signé sur un CNPE.

Au-delà de l'impact des rythmes de travail sur les collectifs, les comportements individuels sont en question avec des agents qui se surinvestissent pour compenser. Cette situation est dommageable, car les compétences ont besoin d'être toutes mobilisées aujourd'hui. **L'organisation du travail à EDF me paraît sur ce plan trop permissive.**

Par ailleurs, comme je le mentionnais dans mon rapport 2007, les textes qui régissent l'organisation sociale d'EDF constituent **un carcan paralysant pour les managers** et peu propice aux adaptations de structures et d'organisations réclamées par les challenges d'aujourd'hui.

**Le transfert des tâches du tertiaire vers les opérationnels** constitue une surcharge croissante à tous les niveaux de l'entreprise et les détourne de leur cœur de mission.

L'ensemble de ces lourdeurs, qui devront être obligatoirement traitées dans les prochaines années, contribuent à la mise en tension du système alors qu'il réclame réactivité et souplesse pour accroître ses performances.

**En conclusion,** ces projets sont novateurs et attendus. Ils induisent pour certains métiers des révolutions culturelles. De telles transformations prendront du temps. Toutes les compétences sont requises, mais leur mobilisation doit être facilitée.
Une mise en tension excessive du système risquerait d'être contre productive, notamment pour la sûreté. Le management à tous les niveaux de l'entreprise se doit d'être attentif aux difficultés du niveau inférieur, même s'il est lui-même soumis à des contraintes venues de plus haut.

# LA CONTRIBUTION DES PROFESSIONNELS DE SANTE

**Services médicaux centraux et services médicaux des sites nucléaires contribuent à la qualité de l'exploitation. Au-delà de leurs missions préventives et curatives, ils prennent aussi le pouls des individus et des collectifs de travail. Le management et les médecins du travail peuvent encore trouver un meilleur équilibre entre la nécessaire indépendance du médecin et l'efficacité collective.**



Depuis plusieurs années, je souligne l'importance du rôle des médecins, notamment dans l'activité nucléaire. J'ai donc rencontré l'ensemble des structures médicales dans l'entreprise depuis la toute nouvelle Délégation Groupe Santé Sécurité (DG2S) jusqu'aux services médicaux des unités opérationnelles visitées, en passant par les appuis centraux.

## Les services médicaux centraux d'appui

*La Délégation Groupe Santé Sécurité*

Une réforme de l'organisation médicale dans le cadre de la politique « santé sécurité » est entreprise par la DG2S. Cette réforme, qui doit intégrer les conséquences de la séparation complète entre EDF et GDF, devenus depuis EDF-SA et GDF-SUEZ, vise à simplifier les processus et procédures, tout en créant

de nouveaux modes de fonctionnement pour quelques structures communes telles que le SEM, afin de les préserver. Elle est, à mon sens, de nature à **favoriser un fonctionnement mieux coordonné, plus maillé, destiné à améliorer l'efficacité collective.**

La DG2S réunit depuis le 1er avril 2008, le « médecin conseil des directions », le SCAST (Service Central d'Appui à la Santé au Travail), le SEM (Service des Etudes Médicales) et les médecins du travail d'EDF-SA.

*Le SCAST, le SEM et le pôle santé au travail de la DPN*

Des services centraux plus à l'écoute des sites.

D'une manière générale, d'année en année, je note une montée continue des préoccupations sanitaires dans les activités industrielles, comme dans la vie quotidienne.
Les services centraux médicaux peuvent éprouver des difficultés à embrasser tous ces sujets et à répondre aux demandes variées des sites, comme me l'ont signalé à plusieurs reprises les services de santé des CNPE. Ceux-ci constatent également dans certains domaines un appauvrissement de leurs compétences.
Je rappelle que ces services centraux couvrent un vaste champ. Le SCAST est en appui dans les domaines du secourisme, de la toxicologie, de l'ergonomie, du dépistage des conduites addictives, des risques bruits et chimiques. Le SEM est plus généralement situé sur les champs technologiques et sociétaux émergents ou les risques sanitaires externes, tels que la bactériologie, les champs électromagnétiques, les nanotechnologies. Enfin, le pôle santé au travail de la DPN a en charge les aspects médicaux de la radioprotection.

L'attente du terrain est forte, mais l'efficacité de l'animation nationale est jugée inégale. Si l'installation sur les sites de la machine mobile Mercure, qui conditionne les résines de traitement d'effluents radioactifs, a rencontré des difficultés, des exemples m'ont été cités où un partage national a permis une meilleure efficacité industrielle.

- Les travaux du SEM sur les légionelloses et les rayonnements électromagnétiques ont pu bénéficier d'une bonne déclinaison opérationnelle.
- L'appui national a été déterminant pour l'accréditation de l'anthropogammamétrie sur les sites. Chaque site visité cette année l'a mentionné ! Je note que les sites les plus avancés dans ce programme sont souvent ceux où la coopération management/équipe médicale est la meilleure.
- Je citerai enfin l'implication des médecins des sites concernés et du CIPN pour le déploiement rapide du lessivage des générateurs de vapeur.

**Ce qui est possible sur des sujets aussi difficiles doit pouvoir l'être dans d'autres domaines de moindre envergure.**

## Les services médicaux des unités opérationnelles

*Le climat général tend à s'améliorer*

Sur le plan organisationnel, les relations entre services médicaux des sites et management restent très disparates et fluctuantes. L'arrivée d'un nouveau directeur d'unité ou d'un nouveau médecin peut néanmoins faire basculer ces relations dans un sens ou dans l'autre.

J'ai rencontré le plus souvent des médecins ouverts et désireux de faire avancer les choses. De nombreux signes témoignent d'une volonté d'établir davantage d'échanges avec le management : rencontres périodiques, invitations aux réunions de direction, etc. Cette volonté de dialogue est même allée sur un site jusqu'à une évaluation des attentes réciproques de la direction et de l'équipe médicale dans un souci de progrès.

Une efficacité collective à renforcer.

**Ces évolutions, que j'estime positives, ne vont pas à l'encontre de l'indépendance du médecin.** Je rappelle que le médecin du travail se trouve théoriquement au voisinage du centre de gravité du triangle équilatéral dont les sommets sont constitués par les agents, les représentants du personnel et la direction. Tout rapprochement excessif du médecin d'un ou deux sommets peut susciter la méfiance, voire l'hostilité, des autres parties prenantes.
Je constate que le respect de ce théorème profite aux quatre parties prenantes et favorise un climat de travail serein.

*Des points de vigilance*

Je retiens de mes entretiens avec les médecins des sites quelques points d'ordre sanitaire qui me paraissent mériter une attention particulière.

**J'ai observé une grande disparité des situations des sites vis-à-vis du dépistage de conduites addictives,** qu'il s'agisse de l'alcool ou de la drogue.
Concernant **les drogues,** certains effectuent des contrôles à l'embauche, d'autres au hasard selon des processus négociés localement, d'autres pas du tout.
J'observe que les contrôles d'**alcoolémie** prescrits par l'IN 120 se développent sur certains sites. Cependant, on m'a cité sur un site le quasi-désaveu infligé par l'Inspection du travail à un médecin qui voulait le pratiquer. Certains médecins ont su inscrire ces dépistages dans une approche plus globale, sociétale, ce qui favorise leur acceptation. Je pense qu'un retour d'expérience national serait précieux pour harmoniser des pratiques, résoudre des difficultés et sensibiliser les retardataires.

Des pratiques à mettre en cohérence.

De façon plus générale, ces contrôles révèlent aussi des situations de difficultés pour certains intervenants, ils permettent alors une prise en charge. C'est un processus en quelque sorte « gagnant-gagnant » qu'il vaut mieux construire ensemble.
Partout à l'étranger, lors de mes visites, je note que des dispositifs existent et donnent satisfaction à toutes les parties prenantes.

**Les risques chimiques** liés aux produits utilisés dans les unités opérationnelles **constituent une préoccupation croissante.** Une meilleure connaissance des doses et des durées d'exposition est nécessaire pour apprécier le risque réel. Ces notions de traçabilité et de suivi des expositions peuvent avoir des conséquences « médico-légales ».
Plusieurs médecins m'ont fait part de leurs inquiétudes constatant que certains collègues, comme d'autres médecins traitants, ont été mis en examen ces dernières années, pour des problèmes de maladies professionnelles. La judiciarisation du fonctionnement de notre société trouve largement sa place dans le domaine médical. **Comment faire pour que le soin, et non la peur du juge, reste le fondement de la médecine ?**

A l'écoute des hommes.

**Les risques psychosociaux** sont désormais un sujet majeur d'attention pour les parties prenantes, donc les médecins. En 2008, sans que l'on puisse parler, à mon sens, d'aggravation, on sent un peu partout que « le moral des troupes » n'est pas « au beau fixe ». Pour quelques personnes, déjà fragilisées par ailleurs, les contraintes qui s'exercent peuvent avoir des effets plus importants, notamment en raison d'une perte de repères.

Quantifier objectivement la tendance demeure néanmoins difficile, même si des indicateurs pertinents sont utilisés, tels que l'existence de troubles du sommeil, de troubles du comportement, de l'état anxieux ou dépressif et des comportements de démotivation. Le symptôme qui ressort le plus est la démotivation : l'intérêt s'éloigne du travail pour se déporter vers d'autres activités.

Je note une fois de plus l'importance du rôle de baromètre social que jouent les équipes médicales et paramédicales dans les CNPE. **Le management doit savoir prendre en compte la perception fine et souvent très précoce qu'autorise leur positionnement. C'est une aide précieuse et non une gêne.**

*Le personnel paramédical*

Mon attention a été attirée sur les difficultés de recrutement des infirmières dont le rôle spécifique aux métiers du nucléaire ne saurait être négligé. Leur positionnement est variable d'un site à l'autre, allant jusqu'à une totale « sous-traitance » de l'activité infirmière à des hôpitaux régionaux. Cette solution rencontrée lors d'une de mes visites peut être une réponse à des problèmes de recrutement. Ailleurs, des conventions de détachement temporaire sont conclues avec les hôpitaux. Ces liens sont de nature à améliorer la gestion des situations accidentelles avec les hôpitaux sous conventions, qui pourraient avoir à accueillir des blessés irradiés et/ou contaminés.

*Le PUI Sanitaire*

Coordonner et harmoniser le déploiement.

Certains médecins de sites m'ont présenté leurs travaux dans le cadre de la révision du plan d'urgence interne (PUI) Sanitaire qui concerne l'organisation des secours d'urgence en cas d'accident impliquant plusieurs victimes pouvant, de plus, être irradiées et/ou contaminées. En France, les SDIS sont immédiatement appelés, ils mobilisent en tant que de besoins les SAMU[45], SMUR[46] ou autres organisations régionales de secours d'urgence sanitaire.

La nouvelle mouture du PUI Sanitaire entraîne des adaptations d'organisation et de compétences. Je constate que l'ampleur du travail d'incrémentation à effectuer par les CNPE est diversement appréciée et maîtrisée. Cela tient à la qualité des relations entre la direction du site et son service médical. Certains services médicaux ont pris eux-mêmes le problème en charge. D'autres attendent un pilotage par le management du site. Dans ce contexte, ne conviendrait-il pas de renforcer le pilotage national ?

**En conclusion,** exercer l'activité nucléaire requiert de pouvoir s'appuyer sur des services médicaux nationaux et locaux dédiés. J'ai rencontré des acteurs qui s'impliquent. **Il reste néanmoins à renforcer la synergie entre les services médicaux des unités opérationnelles et leurs appuis centraux, mais aussi sur le terrain, entre le management des sites et les médecins du travail.**



[45] *SAMU : Service d'Aide Médicale d'Urgence.*
[46] *SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation.*

# LES RELATIONS AVEC LES ENTREPRISES PRESTATAIRES

**Les relations entre EDF et ses entreprises prestataires de services progressent. Pour autant, les contraintes et les sollicitations, qui ne cessent d'augmenter, peuvent conduire à des non-qualités dommageables ainsi qu'à une désaffection progressive du personnel de ces entreprises. Aller vers un vrai partenariat permettrait de co-construire une démarche d'excellence porteuse de performance et de sûreté.**



L'entreprise sollicite de plus en plus ses entreprises prestataires, ce fut particulièrement le cas en 2008, compte tenu des aléas techniques rencontrés sur le parc.

L'objectif stratégique, maintes fois pesé, consiste à **s'appuyer sur des professionnels aguerris** ayant la connaissance de nos installations. En contrepartie, EDF doit **créer des rapports commerciaux « gagnants-gagnants » durables avec ses partenaires.** Les conditions de vie et de travail offertes à leur personnel doivent aussi viser à faciliter leurs interventions et créer l'envie et la motivation indispensables chez tous ceux qui « fabriquent de la sûreté ».

## Le contexte d'EDF-SA

EDF-SA a entrepris ces dernières années un effort progressif pour structurer sa politique envers la sous-traitance. L'Accord de Groupe relatif à la responsabilité sociale de l'entreprise a été décliné en France par un accord spécifique concernant la « sous-traitance socialement responsable », signé en octobre 2006. Il repose en particulier sur des principes consistant à donner de la visibilité à moyen terme aux entreprises prestataires et à travailler dans la durée dans une approche « gagnant-gagnant ».

La politique industrielle et de sous-traitance d'EDF-SA, présentée en comité central d'entreprise en novembre 2008, définit un cadre général décliné dans chaque direction « métiers ». Pour la DPN, le document de référence porte le nom de **« Charte du développement durable entre EDF et ses fournisseurs ».**

Sur ce champ, le **Comité d'Ethique** rend compte chaque année au Conseil d'administration, en s'appuyant notamment sur les constats faits lors de la visite d'un CNPE. Son regard, de nature différente, apporte un éclairage complémentaire.

## Le contexte industriel du nucléaire à EDF

De manière macroscopique, je qualifierai ainsi la situation de l'année 2008 : pour les grosses entreprises, dont les constructeurs, « ça ne va pas trop mal », pour les entreprises travaillant à demeure sur les sites, « ça va tant bien que mal » et pour les entreprises moyennes travaillant sur plusieurs régions : « les temps sont souvent difficiles ».

La sûreté, un invariant dans un contexte qui change.

Je constate d'abord que **le contexte industriel a beaucoup changé ces dernières années.** Les stratégies de maintenance, d'achats, l'organisation des arrêts, la construction des plannings de travaux, le lotissement des marchés industriels ainsi que les exigences réglementaires ont beaucoup évolué.

De plus, EDF n'est pas seule dans le contexte de la maintenance industrielle. Les entreprises prestataires subissent les contre coups d'une demande fluctuante dans d'autres secteurs : la pétrochimie, la marine, les autres opérateurs nucléaires nationaux. Enfin, je rencontre, sur les chantiers, de plus en plus d'intervenants venant d'autres pays européens.

Dans ce contexte, j'observe que la perception d'EDF et de ses entreprises prestataires, quant aux effets des progrès réalisés, est différente. J'ai voulu apprécier la réalité des avancées et des difficultés qui persistent sur le terrain.



*La gestion des compétences chez les entreprises prestataires*

De manière assez persistante, les sites déplorent une baisse de compétences du personnel des entreprises prestataires ; ainsi en 2008, des défauts de qualité de prestations sous-traitées sont à l'origine de pertes de production.
Les entreprises prestataires sont, elles aussi, confrontées à de nombreux départs à la retraite d'intervenants expérimentés remplacés parfois tardivement. Elles soulignent aussi le turn-over souvent rapide des jeunes intervenants.

Partager l'enjeu des compétences.

Face à cette situation, EDF s'efforce d'atténuer leurs problèmes. J'ai constaté que **la volonté d'augmenter la visibilité des entreprises prestataires** se traduit effectivement par une augmentation de la durée des contrats sur certains segments. Cependant, des prestataires estiment encore ne pas avoir la capacité d'investir sur les plans humains et techniques.

Dans le cadre des embauches réalisées par EDF, la politique visant à **préserver les ressources des entreprises prestataires,** donc à ne pas « piller » ses propres partenaires, est parfaitement partagée dans l'encadrement supérieur… mais sur les sites, j'ai constaté à plusieurs occasions qu'un principe de réalité pouvait balayer les bonnes intentions.

Les entreprises prestataires peuvent bénéficier du dispositif de formation par apprentissage mis en œuvre par EDF dans ses propres installations. Cette initiative constitue un signe patent de « partenariat naissant ». Déployée depuis peu, elle n'est cependant pas toujours comprise par le personnel d'EDF.

Enfin, j'ai noté avec satisfaction qu'**en 2009 une première Académie des métiers serait ouverte aux entreprises prestataires.**

*La relation avec les acheteurs EDF*

J'ai constaté, en rencontrant encore cette année des représentants d'agences régionales d'achats, que la situation s'améliorait lentement. **Les tandems « techniciens de sites-acheteurs régionaux »** fonctionnent mieux même si, des deux côtés, on a le sentiment de travailler de plus en plus dans l'urgence.
Les acheteurs regrettent de ne pas avoir le temps de rencontrer davantage les prestataires sur le terrain, de faire un suivi suffisant des contrats, d'en tirer tout le retour d'expérience, pour pouvoir mieux apprécier les prix des prestations.
Les « techniciens », de leur côté, déplorent encore souvent de ne pas rencontrer plus fréquemment les acheteurs sur le terrain. Ils demandent tous une meilleure prise en compte des FEP (Fiche Evaluation Prestation) et FEPP (Fiche Evaluation Périodique Prestataire) par les acheteurs !

**La notion de mieux-disance reste floue pour les prestataires comme pour les agents EDF et son application est délicate.** Comme je l'ai écrit l'an passé, les exigences de sûreté, qui sont incluses dans le cahier des charges de l'appel d'offres, constituent en soi un cadre de mieux-disance, qui, de fait, n'est pas assez discriminant.
De nouvelles propositions ont été faites par EDF à un panel d'entreprises prestataires, en intégrant des critères liés à la notion d'« entreprise socialement responsable » Mais ces critères s'avèrent complexes à mettre en œuvre et sont souvent jugés trop inquisiteurs par le management des entreprises concernées.
Un travail de convergence est en cours. **Simplifier l'évaluation de la mieux-disance pourrait aussi traduire une relation de confiance, digne d'un authentique partenariat.**

*Une situation contrastée : la PGAC*

La PGAC, ça peut très bien marcher.

La Prestation Globale d'Appui aux Chantiers dite PGAC consiste à regrouper dans un seul contrat de prestation intégrée les domaines d'assistances aux chantiers, soit : les échafaudages, le calorifugeage, l'appui radioprotection, la gestion des déchets radioactifs en zone contrôlée, le nettoyage, les servitudes diverses… Les expérimentations ont été conduites rapidement sur quelques sites de tailles volontairement différentes, ce qui a conduit à des formes d'organisations très variées, dont des Groupements de Moyens d'Entreprises (GME). Le résultat jugé globalement peu probant a conduit la DPN à suspendre la généralisation de cette stratégie. Pour autant, les expérimentations en cours continuent de faire l'objet de la plus grande attention.

**Je suis totalement convaincu de la pertinence du concept PGAC.** J'ai visité des sites et des entreprises prestataires chez lesquels les conditions du succès étaient réunies, où les choses se passent en tout cas de manière très encourageante. A deux reprises cette année, les directions de sites visités m'ont même clairement exprimé leur satisfaction suite à l'engagement de chantiers fortuits, lourds : « sans la PGAC on n'y serait pas arrivé !».

**EDF doit tenir compte du fait qu'il demande à d'autres de faire ce qu'il n'a pas su faire avec efficacité !** Certaines entreprises prestataires ont investi de manière significative pour réussir, je l'ai constaté.

J'estime que l'on n'est pas loin du but, sous réserve que l'on sache corriger les difficultés de départ, et je reste convaincu de l'intérêt d'un tel schéma d'organisation pour améliorer la sûreté et la radioprotection.

## La vie des intervenants des entreprises prestataires sur les sites

Je rencontre systématiquement des représentants des entreprises prestataires, de tout niveau, lors de mes visites d'unités opérationnelles, tant en exploitation qu'en déconstruction.

*Les conditions d'accueil*

J'ai observé **une amélioration des conditions d'accès et de vie sur les sites,** ce constat est largement partagé par les prestataires.

C'est aussi une question de respect.

Je regrette cependant que **la rénovation des vestiaires ne soit toujours pas une priorité pour quelques sites.** Certains vestiaires sont dans un état que je juge inacceptable et en total décalage avec les objectifs affichés par l'entreprise. Comment dès lors exiger des prestataires et de nos agents qui les fréquentent la rigueur, la qualité et la propreté que requièrent les activités nucléaires ?

*La préparation des interventions*

Le passage du « J0-4 mois » (critère calendaire de passation de commandes) au critère « V0-4 mois » (critère de volume des commandes passées) montre qu'**en moyenne seulement 60 % du volume de travail effectivement réalisé a été commandé 4 mois avant l'arrêt.** Cela ne facilite pas la préparation des interventions, la constitution des équipes, la préparation des outillages, le calage des plannings, qui sont les conditions nécessaires à la bonne exécution d'un chantier.

J'ai observé que des entreprises prestataires sont impliquées dans les démarches de progrès de la DPN, notamment avec le projet performance humaine. Je considère que c'est un facteur de reconnaissance et d'intégration en particulier pour les prestataires permanents sur les sites.



*Les relations sur le terrain*

La rencontre sur le terrain entre le donneur d'ordre et le prestataire permet de mieux responsabiliser les prestataires sur leurs chantiers, d'effectuer les constats de propreté, la préparation du colisage du matériel nécessaire, le prêt et le retour des outillages. J'ai noté que l'**on n'accorde pas assez d'importance à l'établissement du PV d'ouverture et de fermeture des chantiers.**

Créer les conditions de la qualité.

Les prestataires rencontrent deux difficultés récurrentes : l'interlocuteur EDF est parfois jeune dans la fonction, difficile à identifier et peu disponible ; plus généralement, le rythme de travail des agents EDF est décalé par rapport à celui de l'arrêt de tranche avec les difficultés qui en découlent pour la coordination, la surveillance et l'assistance.
Ils déplorent qu'il soit quasi impossible au chef de travaux d'être l'« intégrateur » des nombreuses exigences administratives, organisationnelles et techniques préalables à l'engagement du chantier et préfèreraient pouvoir davantage se concentrer sur la technique. **Ils estiment globalement qu'EDF ne met pas les moyens nécessaires (pièces de rechange, outillages, appuis divers…) en regard des contraintes du planning des arrêts de tranche.**

J'observe qu'à l'étranger un appui plus important est apporté aux entreprises lors de leurs interventions en arrêt de tranche, la réalisation des chantiers s'en trouve facilitée, le travail est plus efficace, plus fluide et plus serein.

**La surveillance n'est pas encore une activité suffisamment maîtrisée.** Elle requiert du savoir-faire, des connaissances techniques et des formations spécifiques. De mes rencontres avec de nombreux surveillants de travaux, je retiens une très grande hétérogénéité des profils, une compétence et une motivation plus ou moins grandes, les anciens sont peu attirés et les jeunes se sentent « un peu tendres ».

## Un prestataire interne : les AMT

J'ai visité une Agence Maintenance Thermique (AMT) de la DPI qui effectue, sur certains segments techniques bien définis, des prestations de maintenance et de contrôle pour les sites de la DPN. A ce titre, ses équipes portent un regard sans concession sur l'organisation du système.

Leurs constats rejoignent ceux des prestataires externes et soulignent la maîtrise insuffisante des plannings d'arrêts de tranche, notamment face aux aléas techniques parfois nombreux, le manque grandissant de compétences techniques dans certains domaines spécifiques. Enfin, elles regrettent que « l'intendance ne suive pas » et que le personnel EDF ne sache pas suffisamment s'adapter aux surcharges momentanées, en particulier en début d'arrêt de tranche.

Pour ma part, je m'interroge : la richesse des AMT, qui sont en contact direct avec le matériel et les constructeurs, est-elle suffisamment valorisée par les exploitants ?

*Une évolution nécessaire*

Dans le cadre de la préparation du nouveau projet prestataires de la DPN (MOPIA), le diagnostic établi reconnaît qu'EDF n'a pas encore atteint les objectifs visés en matière de relations avec les entreprises prestataires. **Ce projet s'organise autour d'une approche plus intégrée** de la politique industrielle, des achats et des relations avec les prestataires, ce qui me paraît mieux adapté à la résolution globale des problèmes évoqués depuis de nombreuses années.

**En conclusion,** aujourd'hui, les agents des entreprises prestataires s'estiment mieux considérés, mieux respectés, mais aussi davantage mis sous pression. Partie intégrante de la performance d'EDF dans tous les domaines, il convient de s'organiser avec eux pour mieux anticiper, mieux planifier et mieux réaliser. Chacun dans l'entreprise doit être convaincu qu'il en va de l'intérêt général et agir en conséquence. Le nouveau projet MOPIA devra être le catalyseur de cette ambition.

# LE RISQUE INCENDIE

**Cette année encore, l'organisation commune EDF/SDIS a fait ses preuves. Les différents sites, bien appuyés par le niveau national, progressent sur les aspects très variés de la prévention et de la lutte. La DPN et de la DIN doivent mener à terme les nombreuses actions engagées, notamment dans le domaine de la prévention, tout en veillant à exploiter les enseignements des événements externes.**



Depuis le début de ma mission, je consacre un chapitre de mon rapport annuel au risque incendie, un domaine qui a particulièrement évolué au cours de cette période. Tout d'abord, la DIN et la DPN ont mené à bien un important programme technique de renforcement des installations. De plus, un travail de fond complexe a accompagné la stratégie en matière de lutte, EDF souhaitant pouvoir pleinement s'appuyer sur les Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS).

## Une année « chaude »

L'année 2008 a été marquée par deux événements importants et d'autres de moindre envergure. Dans tous les cas, les équipes EDF et SDIS ont été mobilisées et ont mené à bien leurs missions.

Un incendie s'est déclaré sur la ligne d'arbre du GTA (Groupe Turbo Alternateur) en zone non nucléaire à Saint-Alban. Il a eu pour origine le circuit d'hydrogène de réfrigération du rotor de l'alternateur. Comme tout incendie de cette nature, il fut impressionnant et son traitement rapide par les équipes

EDF, qui ont coupé immédiatement l'alimentation d'hydrogène, a permis de limiter les dégâts néanmoins importants.

Un autre incendie s'est déclaré à Dampierre au niveau d'un moteur de pompe de re-circulation des condensats du circuit secondaire, donc hors de la zone nucléaire. Il a été maîtrisé par l'intervention bien menée, là encore, des équipes EDF et du SDIS. L'incendie de ce gros moteur, situé en salle des machines, a provoqué un dégagement de fumée très important, compliquant sensiblement le travail des équipes d'intervention.

Encore des systèmes orphelins.

Un « échauffement avec dégagement de fumée » s'est aussi produit sur un ensemble moto-ventilateur de conditionnement d'air dans un bâtiment réacteur, tranche en puissance. Cette situation a été provoquée par le frottement du capot du bornier électrique sur les ailettes de refroidissement du moteur.
A cette occasion, le site a découvert que les Programmes de Base de Maintenance Préventive (PBMP) des matériels de ventilation n'avaient pas été respectés. L'inventaire réalisé sur le parc confirme que des actions complémentaires doivent être engagées. **Cet événement a confirmé que ces circuits de ventilation ont fait l'objet d'une attention insuffisante.**

Outre ces incidents importants, je retiens de cette année 2008 que le nombre des départs de feux reste stable, tout en notant une forte hétérogénéité entre les sites et les tranches d'un même palier technique. J'ajoute qu'**un certain nombre de départs de feux relèvent de la médiocre tenue de chantiers.**

Par ailleurs, j'observe, à l'international, un nombre croissant d'incendies affectant de gros composants électriques de production et d'évacuation d'énergie hors de la zone nucléaire.

## La prévention du risque incendie

La prévention doit concerner toutes les étapes de l'activité industrielle : conception, construction exploitation et déconstruction.

*La conception*

Dans le cadre de la préparation des VD3 du palier 1300 MWe, EDF a entrepris de réévaluer un design et une organisation globale du risque incendie.

Elaborées par le SEPTEN, les méthodes utilisées par EDF pour l'étude probabiliste de sûreté (EPS) incendie des tranches 1300 MWe s'appuient sur celles de l'EPRI, qui font référence à l'international. L'ensemble va être analysé dans le cadre du projet EPS incendie 1300. Les enseignements tirés seront intégrés pour la réalisation de l'EPS incendie de l'EPR. Je trouve cette démarche utile, **la comparaison entre les référentiels est toujours instructive.**

*La formation, les exercices et les entraînements*

La formation des intervenants EDF fait l'objet d'une grande attention et s'appuie sur l'outil pédagogique très performant qu'est l'IFOPSE, Institut de FOrmation à la Prévention et à la SEcurité.

Des entraînements et des exercices plus suivis.

Les exercices et les entraînements des intervenants EDF et SDIS sont désormais sous prescriptions réglementaires (arrêté RTGE). En conséquence, un travail de mise en conformité est en cours. Ainsi, j'ai noté que les scénarios doivent être durcis et plus variés, que l'assiduité aux entraînements est davantage contrôlée, que des observateurs formés organiseront le retour d'expérience et s'assureront du traitement des écarts.

Le respect des délais d'intervention étant encore un point faible, je souhaite que ces entraînements permettent de progresser sur ce point très important.

A l'occasion d'un exercice, j'ai mesuré tout le bénéfice retiré de la présence d'un Officier Sapeur-Pompier détaché, qui rassure les équipes d'intervention et les motive par ses conseils et observations.
Enfin, **pour construire une culture de sûreté, les Académies des métiers favorisent très tôt une approche intégrée des risques :** l'incendie y a toute sa place, ce qui devrait permettre une meilleure implication de chacun, notamment en matière de prévention.

*L'état général des installations*

J'ai constaté sur le terrain que les plans de colisage ont été améliorés et sont mieux respectés, ce qui favorise les accès aux moyens mobiles d'extinction et la progression des secours. Sur certains sites, j'ai observé que les nouvelles règles concernant l'entreposage de charges calorifiques et les aires grillagées d'entreposages divers ont assaini la situation.
Cet ensemble d'actions est à mettre à l'actif des projets MRI et O2EI.

*La sectorisation*

Une ligne de défense forte qui doit être robuste.

La stratégie d'EDF se fonde en partie sur une sectorisation des locaux qui permet de séparer les voies de sûreté, d'évaluer le potentiel calorifique de chaque secteur, d'adapter les moyens de détection, d'évacuer les fumées et de préparer la lutte en cas d'incendie. **La maîtrise de la sectorisation est une ligne de défense essentielle** mais je vois, encore trop souvent, des portes coupe-feu qui restent ouvertes, des trémies non bouchées.

La désignation d'un « chargé de sectorisation » devrait permettre aux sites de progresser. J'ai constaté que cela n'était pas encore le cas partout. Sa mission sera grandement favorisée par le déploiement du « superviseur incendie » qui centralise les informations relatives à l'intégrité des secteurs de feu et des moyens de détection associés. Le chargé de sectorisation du site pilote m'a présenté cet outil. Il est essentiel pour maîtriser efficacement ces fonctions « tentaculaires ».

*Les permis de feux*

J'ai observé de bonnes pratiques sur le terrain : ici un gestionnaire unique maîtrise l'ensemble des permis de feux, assurant un suivi administratif et relationnel continu avec les intervenants, là des contrôles du management, parfois quotidiens, sont réalisés en fin de journée.
J'ai noté une amélioration générale, même si la démarche n'est pas encore totalement aboutie. Par ailleurs, je note le grand nombre de permis de feux délivrés lors d'un arrêt de tranche : ils sont la conséquence des travaux de modification et de contrôle des installations.

En visitant des sites américains, j'ai constaté qu'au plus une trentaine de permis de feux étaient délivrés et que l'exécution des travaux correspondants était toujours accompagnée d'un « fire watcher » dont **la seule mission est de veiller au risque incendie pendant l'activité du chantier et aux dispositions préventives lors des suspensions ou fins de chantiers.**

## La lutte

La stratégie d'EDF est de s'appuyer à la fois sur les moyens internes présents sur les sites en permanence, composés principalement à partir des équipes d'exploitation des tranches et sur les moyens départementaux des SDIS.

*La couverture opérationnelle*

On appelle « couverture opérationnelle » la capacité d'un SDIS à pouvoir déployer sur un CNPE des moyens de lutte dans un délai compatible avec des hypothèses convenues (nature du feu, distance des centres de secours…). Cinq sites devraient bénéficier d'un renforcement de leur couverture opérationnelle. J'ai visité l'un d'entre eux où la situation a été traitée de manière réactive et satisfaisante. Les quatre autres sites construisent actuellement les réponses adaptées à chacune des situations avec les SDIS.
Je constate avec satisfaction que l'approche très rationnelle de la DPN se concrétise.

*Les relations avec les SDIS*

EDF compte sur eux, ils comptent sur EDF.

Ces liens se renforcent sur tous les sites et dans tous les domaines : détachement d'un officier SPP du SDIS, entraînements et exercices communs sur les sites, scénarios d'incendie co élaborés, gréement coordonné de moyens matériels de lutte. Seuls trois ou quatre sites ne disposaient pas encore d'officier SPP fin 2008. Ils devraient être gréés en 2009.

Lors de plusieurs visites, j'ai rencontré l'état-major du SDIS local. Je constate que la volonté de progresser est réciproque. J'ai, par exemple, visité avec grand intérêt la maison du feu du SDIS au voisinage du CNPE de Civaux : elle témoigne de ce qu'une bonne synergie entre les parties peut produire.

Plusieurs SDIS m'ont fait part de leurs difficultés pour recruter des sapeurs-pompiers volontaires et les fidéliser ; leur turn-over est généralement important. Enfin, les feux représentent moins de 10 % des interventions, les SDIS étant de plus en plus sollicités par des accidents de circulation et par des missions sanitaires de « proximité ». La situation sur ce point semble critique en campagne.
**Ces difficultés doivent interpeller EDF car elles peuvent impacter son système global de lutte contre l'incendie.**

*Les équipes de deuxième intervention (E2I)*

Un nouveau stage de formation des chefs de secours, plus adapté à cette mission essentielle et complexe, donne une grande satisfaction à ceux, encore trop peu nombreux, qui l'ont déjà effectué.

Les sapeurs-pompiers volontaires (SPV) agents EDF sont en général peu nombreux et, sur la majorité des sites, leurs compétences sont peu utilisées. J'ai observé que certains sites savaient reconnaître et valoriser leurs compétences, voire même susciter des vocations.



*Les moyens de lutte sur les CNPE*

Les moyens fixes restent ceux de la doctrine incendie d'EDF, ils sont renforcés en fonction du retour d'expérience national et international. A titre d'exemple, je citerai l'installation de colonnes sèches en salle des machines suite à l'incendie sous l'alternateur de Blayais en 2005.

Je souhaite cependant à nouveau **attirer l'attention sur l'état général des circuits d'incendie dans les CNPE.**
Je constate, s'agissant des circuits du « palier technique », que l'affaire nationale consistant à remplacer les tronçons altérés par la corrosion se déroule correctement, même si elle est pénalisée par la défaillance de certains prestataires, titulaires des marchés.

Concernant les circuits locaux (aériens ou enterrés) qui ne sont pas concernés par la précédente affaire, je constate que certains travaux de réparation fortuits ont été engagés sans véritable vision prospective.

*Les SPR*

Depuis plus de deux ans, la mission des SPR en matière d'incendie s'est sensiblement étoffée, la gestion du prescriptif incendie est jugée lourde. J'ai constaté sur les CNPE visités en 2008 une grande diversité de situations dans la prise en compte de cette charge.

## Un regard sur les actions d'autres exploitants nucléaires face au risque incendie

Evaluer pour se remettre en cause.

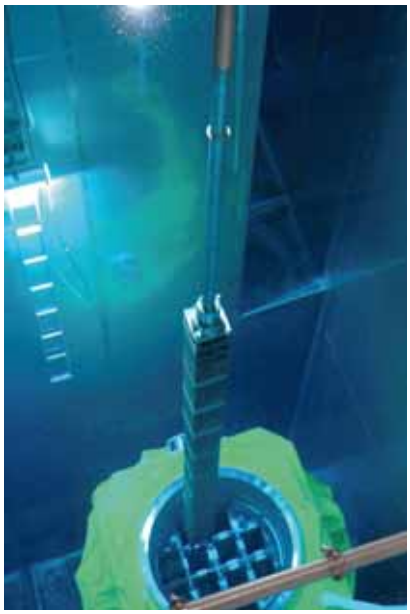
L'IGSN a effectué en 2008 un bout de chemin avec une équipe de la DPN à l'occasion d'un benchmark international lancé en 2007. Après avoir observé de nombreuses formes d'organisation des sites étrangers, sa conclusion aujourd'hui est que l'**organisation retenue en matière d'incendie par EDF reste singulière car fondée sur un contexte national singulier.**

L'année 2008 a été consacrée aux sites américains identifiés par WANO comme ayant une organisation proche de celle d'EDF. Si les principes peuvent apparaître semblables, dans la réalité la situation est très différente. Certes, les acteurs sont les mêmes, mais **les sites s'attachent à être le plus autonome possible vis-à-vis des secours extérieurs.** Les équipiers d'incendie sur les sites sont beaucoup plus nombreux, organisés en astreinte pour appuyer les équipes d'intervention de la conduite (équipe de deuxième intervention). Ils disposent tous de tenues personnelles professionnelles. Ils sont formés à la lutte tous les ans et revendiquent d'avoir circonscrit eux-mêmes des incendies importants (transformateurs, lignes d'arbre, caisses à huile)

Les moyens mobiles sont étonnamment faibles concernant les véhicules, mais très développés s'agissant des moyens de lutte modernes et efficaces (canons programmables, transportables).
**Les moyens fixes de lutte sont très développés** et concernent un très grand nombre de locaux. Le « sprinklage » est quasi général, les extinctions par injection de gaz carbonique ou halon sont nombreuses. J'ai senti que **les intervenants étaient rassurés par ce double dispositif mobile et fixe.**
Je souligne cependant que la sectorisation des locaux est beaucoup moins développée que sur le parc français, ce qui peut expliquer certaines de ces différences.

Enfin, des postes d'équipements adaptés sont disposés près des matériels à forts risques tels que les transformateurs d'évacuation d'énergie et le groupe turboalternateur, ce qui paraît être une sage précaution.

**En conclusion,** un très important travail a été réalisé ces dernières années sur les sites, dans un contexte de renforcement des exigences réglementaires. Ce travail a été piloté avec rigueur et bien appuyé par le niveau central de la DPN.
Cependant, il reste à finaliser et à consolider tout ce qui est lancé en matière de lutte comme de prévention, notamment dans la recherche d'une efficacité commune avec les SDIS.
Il convient aussi de rester vigilant et attentif, un référentiel incendie devant savoir s'enrichir du retour d'expérience et de la confrontation aux autres.



# LE COMBUSTIBLE NUCLEAIRE

**Conception innovante des cœurs et bonne tenue en service des assemblages combustibles sont des éléments déterminants de la sûreté et de l'efficacité économique. La performance industrielle est au rendez-vous, la sanction de l'expérience conforte les approches méthodiques et prudentes. L'ASN et l'IRSN sont très présents sur ces champs, les débats techniques y sont longs et soutenus, mais ils finissent par aboutir au bénéfice de la sûreté.**

A plusieurs reprises dans mes précédents rapports, j'ai abordé des questions touchant au combustible nucléaire utilisé dans les centrales du parc EDF : évolutions technologiques, changements dans les stratégies d'utilisation, ou encore incidents d'exploitation.
L'actualité de cette année reste riche : elle a vu en particulier l'aboutissement industriel et réglementaire de dossiers importants engagés depuis plusieurs années.

Dans un contexte de recherche accrue de compétitivité pour le nucléaire, l'utilisation efficace du combustible est un levier de premier ordre. Cependant, lorsqu'on cherche à en tirer le meilleur parti (par l'accroissement des taux de combustion, l'allongement de la durée des cycles, l'utilisation plus efficace du plutonium issu du retraitement, etc.), **il est impératif de s'assurer qu'on préserve des marges** et que le niveau de sûreté reste garanti.

## Combustible : des rôles bien distribués à EDF

Dans l'organisation interne de la DPI, plusieurs entités interviennent sur le champ du combustible nucléaire. Cette année, j'ai tenu à les visiter pour bien comprendre les rôles de chacun et pouvoir me construire une vue d'ensemble. Ainsi j'ai rencontré :

- la DCN, tour de contrôle du système, garante de la cohérence d'ensemble du cycle, en charge de l'approvisionnement des combustibles ;
- le SEPTEN qui étudie les différentes configurations des cœurs et où sont construites les méthodologies de calculs servant à la démonstration de sûreté ;
- l'UNIE-GECC[47] qui réalise les calculs de sûreté des recharges pour tous les réacteurs du parc ;
- EDF-R&D, qui développe, sous commandite DPI, les outils de calcul relatifs aux cœurs, aux assemblages, aux crayons, aux pastilles combustibles ;
- les CNPE qui sont les utilisateurs finaux du combustible.

J'ai constaté d'abord que, dans cet ensemble complexe, **le rôle spécifique de chaque entité et de leurs interfaces sont définies sans ambiguïté.** Cependant, bien que visant aux mêmes objectifs d'efficacité et de sûreté, j'ai remarqué que les objectifs des différents maillons de la chaîne peinent parfois à s'harmoniser.

Ces rencontres avec les différents acteurs du domaine combustible m'ont aussi permis de faire le point sur l'évolution du contexte réglementaire et la manière de s'y situer, et sur différents sujets d'actualité.

## Le cadre de la démonstration de sûreté

*La notion de « gestion »*

Dans l'approche de sûreté française (reprise dans l'Arrêté d'Exploitation du 2 décembre 2007), les évolutions dans le domaine du combustible s'évaluent dans un cadre bien défini où sont fixés : nature du combustible, enrichissement, taux d'épuisement, nombre et configuration des assemblages dans le cœur.
L'ensemble de ces déterminants constituent une « gestion ». Les plus récentes, déployées depuis un an, sont Parité-MOX (palier 900 MWe) et ALCADE (palier 1500 MWe) Début 2010, une première tranche devrait être exploitée en gestion GALICE (palier 1300 MWe).

J'ai souvent fait référence au débat de sûreté autour des « nouvelles gestions » : il s'est révélé, à chaque fois, un processus de très longue haleine (au moins cinq ans) au cours duquel l'exploitant a dû fournir à l'ASN, dans un cadre très codifié, un grand nombre de justifications. **Il s'agit de montrer que la mise en œuvre de cette « nouvelle gestion » respecte les critères de sûreté** requis dans toutes les situations de fonctionnement normal, incidentel et accidentel.

16

Un large champ de responsabilités pour l'exploitant.

Il en va de même pour tous les aspects de l'aval du cycle du combustible (transport, entreposage, retraitement, stockage). Considéré par l'ASN comme acteur central de ce cycle, l'exploitant EDF est en effet le garant de sa cohérence d'ensemble et du respect des caractéristiques limites fixées au combustible dans les installations concernées, y compris par exemple les caractéristiques relatives au stockage des déchets d'exploitation.

Autrement dit, mettre en œuvre une « nouvelle gestion » revient, de facto, compte tenu de l'ampleur des études à conduire, à revisiter et donc à actualiser la démonstration de sûreté de la partie nucléaire de l'installation.

[47] *UNIE-GECC : Unité d'Ingénierie Exploitation-Groupe d'Etude et de Calcul des Cœurs.*

J'ai observé en effet, outre la largeur de champ des démonstrations et le niveau fouillé de leur détail, la richesse, la haute tenue et, parfois même, l'âpreté du débat entre les experts de l'IRSN et d'EDF. Le tout a produit au final un travail de grande qualité technique et formelle qui **bénéficie d'abord à la sûreté, bien au-delà de la problématique de la gestion stricto sensu.** Cette forte valeur ajoutée est, à mon sens, insuffisamment mise en exergue par les différentes parties prenantes.

## La notion de « souplesse »

Parallèlement, j'ai remarqué au cours de mes visites chez les autres exploitants nucléaires, que les démonstrations de sûreté relatives aux évolutions techniques du combustible, ou de son mode d'utilisation, sont plus factuelles et que la notion de gestion (au sens français du terme et telle que définie plus haut) n'existe tout simplement pas.
Les approches y semblent plus pragmatiques et s'attachent souvent à l'analyse du ou des cas jugés les plus représentatifs. **On aboutit ainsi à la détermination d'un « espace de sûreté » à l'intérieur duquel on peut choisir la configuration (nombre d'assemblages rechargés, longueur des cycles…)** qui permet la meilleure adaptation aux besoins des réseaux.

Recouvrer des marges industrielles en toute sûreté.

J'ai noté qu'EDF développe actuellement le concept de « souplesse » qui permettrait de personnaliser chacune des recharges de combustible, une fois aboutie une démonstration générique de sûreté.
Toutefois, il me paraît clair que la prise en compte de toutes les contraintes actuellement considérées en France dans l'analyse de sûreté pourrait restreindre l'espace recherché.

## Des évolutions récentes et des perspectives

En matière de combustible, je suis avec attention les projets, les développements, les performances en exploitation et parfois aussi les contre-performances, dont j'ai retenu quelques aspects, en particulier liés au retour d'expérience et à la prospective.

### *Le déploiement de nouvelles gestions*

Vus des salles de commande, les premiers retours d'expérience de la gestion PARITE MOX montrent qu'elle est relativement neutre par rapport à la précédente gestion GARANCE MOX. En revanche, pour la gestion ALCADE, les marges de pilotage vis-à-vis de certains critères d'activation du système de protection ont été réduites. Des études sont en cours pour les recouvrer.
J'observe que si l'étude de l'impact des gestions semble avoir été menée de façon exhaustive, s'agissant du respect des critères de sûreté, les dimensions SOH n'ont probablement pas toutes été pesées, en particulier celles relatives à la commodité de pilotage des réacteurs.

### *Les innovations dans la technologie des assemblages*

Dans le domaine du gainage des combustibles, l'alliage M5 d'AREVA, introduit sur le parc pour ses qualités intrinsèques (moindre oxydation, moindre grandissement sous flux, meilleure réaction en transitoire IPG, etc.), montre cependant une fiabilité en exploitation encore insuffisante. La genèse des problèmes rencontrés semble bien comprise, restent à trouver les parades adaptées et pérennes industriellement dans les procédés de fabrication incriminés. Les défauts révélés à l'usage sont contraignants pour l'exploitant, mais ils n'engagent pas la dimension sûreté.
L'alliage Zirlo de Westinghouse est désormais largement déployé tant sur le parc 900 MWe (gestion PARITE MOX) que sur le parc 1300 MWe pour les tranches chargées en combustible Westinghouse.
Toujours dans le domaine du gainage, une première recharge de combustible en « Optimized Zirlo » pourrait être expérimentée dans un réacteur du parc l'an prochain. Les programmes de qualification de cet alliage, nécessaires pour une mise en œuvre industrielle, sont en cours d'élaboration. Ils sont en cours d'examen par l'ASN.

S'agissant de la structure des assemblages, une nouvelle grille a été développée par AREVA pour les combustibles AFA, afin de diminuer le risque d'accrochage avec les grilles d'autres assemblages lors des manutentions ; elle devrait être généralisée en réacteur dès l'an prochain après une première utilisation 2008.
Des assemblages « double grille », une première mondiale, avaient été rapidement développés et déployés comme réponse efficace à l'accroissement du risque de fretting (usure des gaines par vibrations dues aux écoulements) constaté lors de la mise en œuvre de cycles allongés sur le palier 1300 MWe.
Le risque d'accrochage était plus important pour les assemblages double grille, la nouvelle grille devrait éliminer ces difficultés.

Etudes, essais, mais aussi validation par l'expérience.

Par ailleurs, une nouvelle pastille MOX permettant une meilleure homogénéité dans la distribution du plutonium devrait être testée dès 2009.

**Globalement, je réalise bien toute la difficulté à prévoir en détail le comportement des combustibles au niveau des études, malgré des outils de simulation sophistiqués et des boucles d'essais grandeur nature.** En la matière pourtant, seule la sanction par l'exploitation fait foi.
Il s'agit de trouver un juste équilibre entre empirisme et immobilisme, et à l'aune de l'expérience, je ne considère pas trop prudente l'attitude de l'ASN en matière d'introduction de nouveaux combustibles, même lorsqu'ils sont extrapolés à la marge de ceux déjà en service à EDF ou chez d'autres exploitants.

*Le rerackage des piscines des bâtiments combustibles (BK)*

Sur les CNPE, les piscines des bâtiments combustibles servent à entreposer les assemblages combustibles avant leur chargement en réacteur et après leur déchargement pour qu'ils « refroidissent » et puissent être transportés vers les piscines de l'usine AREVA de La Hague, en attendant leur retraitement.
A propos de l'encombrement de ces piscines, j'entends parler depuis plusieurs années d'une situation difficile à gérer, la mise en œuvre des nouvelles gestions combustibles ne devant pas continuer à la détendre.
A court terme, le recours à des racks de déchets devrait permettre de libérer, pour l'entreposage des combustibles, des alvéoles actuellement occupées par des déchets d'exploitation. Ces déchets devraient ensuite être pris en charge par l'installation ICEDA quand elle sera opérationnelle.

A moyen terme, l'augmentation du nombre d'alvéoles pouvant recevoir des éléments combustibles sans modification du génie civil externe et du niveau de sûreté (rerackage) permettrait, parmi d'autres solutions, d'accroître significativement la capacité des piscines des BK. De telles opérations sont couramment pratiquées à l'étranger.
Ces opérations sont complexes à mettre en œuvre et requièrent une attention particulière dans le domaine de la radioprotection ; elles demandent en outre une forte anticipation logistique pour réduire au minimum le nombre des assemblages restant en place ainsi que des déchets de déconstruction des racks existants. On vise l'année 2011 pour une première réalisation sur une tranche du palier 900 MWe.
Au final, le bilan « commodo-incommodo » est très positif pour de telles opérations parce qu'il redonne d'importantes marges physiques à l'exploitant. La démarche de licensing est déjà engagée dans de bonnes conditions.

**En conclusion,** dans le domaine du combustible, toute évolution méthodologique ou technologique est un travail au long cours. Même avec une bonne anticipation qui, je le rappelle, doit couvrir l'ensemble du cycle du combustible, il n'est pas toujours possible de répondre au cadencement des besoins industriels.
Pour ma part, je vois deux raisons à ce décalage : d'abord, les difficultés intrinsèques à cette discipline dont on dit qu'elle mêle toutes les disciplines, ensuite, s'agissant de l'évaluation des impacts possibles sur la sûreté, l'attitude prudente et rigoureuse de l'ASN, pleinement conforme aux principes de la culture de sûreté.

# LA DECONSTRUCTION

**EDF poursuit avec détermination son programme de déconstruction dans un contexte réglementaire et sociétal qui devient plus astreignant. Pour faire face à ce programme au long cours, EDF et ses entreprises prestataires doivent assurent la pérennité de leurs compétences et développer leurs synergies. La mise à disposition d'un stockage des déchets FAVL par l'ANDRA a pris du retard. EDF en tire les conséquences.**

Un vaste programme de déconstruction des tranches nucléaires arrivées en fin d'exploitation est engagé depuis 2001. Il concerne actuellement huit réacteurs de première génération : un réacteur à Eau Lourde (EL à Brennilis), un réacteur à Eau Pressurisée (REP-Chooz) et six réacteurs à Uranium Naturel Graphite Gaz (UNGG-Chinon, Saint-Laurent-des-Eaux, Bugey). Le réacteur à Neutrons Rapides de Superphénix (RNR-Creys-Malville) est également en déconstruction.
Ce programme ambitieux et vertueux concrétise une démarche éthique qui vise à boucler le cycle de vie d'une installation industrielle. Nos collègues étrangers, je l'ai constaté, sont surpris de l'avancée de ce programme et intéressés par son contenu et les premiers retours d'expérience. S'ils provisionnent les travaux futurs, ils n'ont, la plupart du temps, pas encore bâti de stratégies technique et industrielle précises.

Des projets ambitieux, un contexte complexe.

L'activité de déconstruction est une activité industrielle à part entière qui s'organise autour de problématiques exigeantes. Je souhaite évoquer les principales pour fixer le décor et sa complexité. Ainsi, il faut :

- **les moyens financiers nécessaires** qui sont désormais provisionnés dans des fonds appelés « actifs dédiés »,
- **un corps d'autorisations administratives** obtenues au terme de processus de plus en plus complexes, longs et régulièrement remis en cause,
- **une opinion publique bien au fait des projets,**
- **une ingénierie dédiée,** donc des compétences spécialisées, car les techniques à mettre en œuvre sont souvent à créer et les problématiques sûreté et radioprotection associées particulières,
- **des entreprises prestataires** capables de s'engager à long terme sur des travaux très spécifiques ; chaque chantier étant aujourd'hui un cas particulier,
- un stockage de combustible, si celui-ci n'a pas été retraité avant les travaux de déconstruction,
- **des emballages, des moyens de transport et des stockages, voire des entreposages intermédiaires, appropriés à chaque type de déchets radioactifs :** TFA (Très Faible Activité), FA/MA (Faible et Moyenne Activité), MAVL (Moyenne Activité Vie Longue), FAVL (Faible Activité Vie Longue).

**Il faut,** paradoxalement, **effectuer de très nombreux travaux neufs** (bâtiments, circuits de servitudes, installations techniques diverses, etc.) pour adapter les installations du site aux besoins des différentes étapes de sa déconstruction.
J'ajoute que les réacteurs en cours de déconstruction sont pratiquement tous de filières techniques différentes, ce qui complexifie encore les choses. Le jour venu, la déconstruction du palier des réacteurs REP, à laquelle EDF se prépare, bénéficiera d'un effet de série.

En 2008, j'ai visité le site de Creys-Malville où la déconstruction du réacteur à neutrons rapides se poursuit. J'ai aussi rencontré la direction du CIDEN, le centre d'ingénierie de la DIN en charge de la déconstruction, afin d'effectuer un tour d'horizon sur le vaste champ de cette activité.

## Un tour d'horizon

*Les tranches en déconstruction*

Chaque site est un cas à part.

**La centrale de Brennilis** a suspendu les travaux de déconstruction de la partie nucléaire à la suite de l'annulation par le Conseil d'Etat, en juin 2007, du décret de démantèlement. Le CIDEN a rebâti, dans un délai court, un nouveau dossier, qui fera référence puisque c'est le premier s'inscrivant dans le cadre de la loi TSN : exhaustivité de l'information, notamment dans l'analyse des risques et l'étude d'impact, transparence et accessibilité pour le public. Ce dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet de Brennilis a été transmis à l'administration le 31 juillet 2008. La phase de consultation et d'enquête publique est programmée début 2009 permettant d'envisager un nouveau décret fin 2009 ou début 2010.

Les travaux se poursuivent normalement dans la caverne BK (bâtiment combustible) de la **centrale de Chooz A.** La décontamination chimique des GV (Générateurs de Vapeur) permettra de classer ces gros composants dans le segment des déchets TFA.

Pour la **tranche 1 de Bugey,** tête de série UNGG, le décret autorisant à achever les opérations de mise à l'arrêt définitif et à procéder aux opérations de démantèlement complet a été publié le 18 novembre 2008. Le projet industriel est finalisé, la déconstruction du réacteur se fera sous eau. L'étape clé de la mise sous eau est programmée en 2013, sous réserve de la mise à disposition du stockage de déchets FAVL dans les délais prévus. L'envergure et la spécificité des travaux conduisent l'ASN à se montrer très impliquée.

Les travaux préparatoires **des tranches de Chinon et de Saint-Laurent-des-Eaux** (UNGG) se poursuivent. Le mode opératoire de leur déconstruction dépendra du retour d'expérience de Bugey 1, en particulier pour Saint-Laurent-des-Eaux. Les échéances plus lointaines de ces travaux posent clairement le problème du maintien du savoir sur les sites en déconstruction.

Les **silos où sont entreposés les chemises graphites des éléments combustibles UNGG de Saint-Laurent-des-Eaux** (UNGG) devraient, en 2010, être confinés par une barrière géotechnique. Cependant, si le concept est arrêté et validé, des études complémentaires ont été entreprises à la demande de l'ASN : elles concernent le niveau de certaines agressions naturelles dimensionnant la conception.

*Le stockage aval de la déconstruction (hors combustible)*

A chaque type de déchet radioactif, son exutoire.

**Pour déconstruire il est nécessaire de disposer des exutoires pour les différents types de déchets radioactifs.** En France, la mise à disposition de ces exutoires relève de la responsabilité de l'ANDRA (Agence Nationale pour les Déchets RAdioactifs). Aujourd'hui, manque encore le **stockage FAVL** pour les déchets de Faible Activité à Vie Longue qui recevra, en particulier, le graphite constituant l'empilement des réacteurs ainsi que les chemises de combustibles UNGG.
Le concept de ce stockage n'est pas encore totalement défini. La Commission Nationale d'Evaluation (CNE) a, par exemple, soulevé la question de la réversibilité du stockage. Ce stockage, dont la loi du 28 juin 2006 prévoyait la mise à disposition en 2013, ne devrait être disponible qu'en 2019. La recherche de sites a commencé en 2008. Le CIDEN organise le planning de la déconstruction du « réacteur tête de série UNGG », BUGEY 1, en fonction de cette nouvelle échéance.

*ICEDA (Installations de Conditionnement et d'Entreposage de Déchets Activés)*

Cette installation EDF, qui sera édifiée sur le site de BUGEY, répond à des besoins d'entreposage de déchets d'exploitation des réacteurs REP (grappes), mais aussi au conditionnement et à l'entreposage de quelques composants des réacteurs en déconstruction (Brennilis par exemple). Elle constituera un entreposage avant stockage définitif de ces composants. A ce titre, sa mise à disposition répond à la même logique de synchronisation avec la déconstruction des installations concernées. L'avancement des études devrait permettre d'obtenir un décret d'autorisation de construction au premier semestre 2009.

## Creys-Malville

Le décret de démantèlement complet du réacteur de Superphénix a été signé en mars 2006. La première phase de déconstruction est donc engagée.

A terme, il subsistera sur le site : l'entreposage de déchets résultant du traitement du sodium ainsi qu'une installation d'entreposage de combustible nucléaire de la filière RNR. Cette dernière, dite APEC (Atelier Pour l'Entreposage du Combustible), constitue une installation nucléaire de base (INB).

Un planning respecté.

Les cinq grands chantiers lancés en 2008 sont : le début de la mise en service de l'installation du traitement du sodium, le traitement de gros composants, la poursuite du déchargement de la protection neutronique latérale du réacteur, l'arrêt définitif de l'ancienne station de pompage et la mise en service de la nouvelle, enfin, la construction du bâtiment d'entreposage des blocs de béton résultant du traitement du sodium.

*Les hommes de la déconstruction*

**J'ai rencontré des équipes EDF et prestataires très motivées,** gérant avec réalisme des situations très variées, des enjeux financiers importants, et surtout des conditions de sûreté et de radioprotection très spécifiques.
Les compétences nécessaires pour réaliser les travaux des deux prochaines années sont déjà présentes sur le site. J'ai noté que la situation géographique et la nature des missions techniques rendent difficiles le recrutement.

Parmi les représentants des entreprises prestataires qui travaillent sur le site, certains avaient déjà une longue expérience dans le nucléaire. Ils se sentent bien intégrés. J'ai même entendu parler de partenariat !
Ils apprécient la bonne synergie entre EDF et ses entreprises prestataires face aux projets d'avenir où **beaucoup de choses sont à construire en commun.**
J'ai observé que les entreprises prestataires étaient invitées à participer à l'identification de pistes de progrès. La sécurité au travail est considérée comme une vraie priorité du management. Un processus d'intéressement aux résultats est en place : il concerne les agents EDF comme les prestataires.
Comme dans les sites en exploitation j'ai retrouvé les mêmes difficultés concernant la surveillance des travaux et chantiers.

*L'état des installations*

Globalement, l'état des installations est correct. J'attire cependant l'attention sur l'état général de certains bâtiments et locaux qui pourraient bénéficier d'un meilleur programme d'entretien, car ils seront encore utilisés pendant plusieurs dizaines d'années. **Les préoccupations sur le maintien de l'état des installations concernent donc aussi les tranches en déconstruction.**

*Le circuit primaire et ses auxiliaires*

Maintenant qu'à l'intérieur du bâtiment réacteur, le dôme du réacteur et les coupoles des pompes primaires et échangeurs intermédiaires ont été déconstruits, la vue panoramique permet d'apprécier **la densité de matériels absolument saisissante.** Toujours dans le bâtiment réacteur, les travaux de construction de l'alvéole qui servira d'**atelier de découpage des gros composants** avant envoi vers les centres de stockage des déchets sont en cours.

*L'Atelier Pour l'Entreposage du Combustible (APEC)*

L'APEC est une « île » dans l'ensemble en déconstruction, dans la mesure où elle a vocation à devenir autonome du reste de l'usine, en particulier sur le plan de la sûreté. Elle fait l'objet, à ce titre, d'une surveillance, d'une maintenance, de tests périodiques comme toutes les INB. De nombreuses modifications de sûreté sont et seront entreprises pour aboutir à une vocation technique différente de celle de la conception d'origine. J'ai constaté le bon état des locaux et installations d'entreposage de combustible RNR.



*Le traitement du sodium*

Construire pour déconstruire.

L'**installation TNA** (traitement du sodium) a pris place dans une partie de la salle des machines qu'occupaient préalablement les deux groupes turboalternateurs et des auxiliaires électriques. Cette installation totalement neuve est composée de deux files de traitement du sodium « au goutte-à-goutte » en parallèle.
Le sodium sera transformé par réaction chimique en soude. Cette soude, mélangée à du béton, sera conditionnée en blocs qui, une fois séchés, seront entreposés dans un bâtiment approprié. Le premier bloc de béton « à l'eau », sans sodium, est sur le point d'être fabriqué pour essais.

J'ai été impressionné par la salle de commande « dernier cri » et la conception générale du process de traitement qui s'inspire de l'expérience acquise par la déconstruction du prototype RNR de Dounray, en Ecosse.

Les essais de démarrage des deux boucles de traitement sont en cours en cette fin d'année. L'autorisation de transfert du sodium pour les premiers essais devrait être délivrée par l'ASN début 2009. Le sodium secondaire sera utilisé pour les essais. Il a été re-liquéfié en préalable au commencement du traitement. Le sodium primaire prendra le relais au plus tôt, car son traitement complet permettra d'entreprendre la déconstruction de la cuve.

Le rythme de traitement du sodium sera continu (3x8h et 7/7j) alors que celui de la cimentation se déroulera en discontinu (2x8h et 7/7j). L'exploitation de l'installation sera effectuée par un groupement d'entreprises prestataires. Le traitement des sodiums primaire et secondaire est actuellement prévu sur une durée de l'ordre de quatre années.

*L'entreposage des blocs de béton sodé*

Le **bâtiment d'entreposage des blocs de béton** est en cours de construction, les fondations et les voiles antisismiques fortement ferraillées sont pharaoniques ! La masse de ces blocs de béton très faiblement radioactifs est estimée à 70 000 tonnes. J'ai noté que cet entreposage était réversible.

**En conclusion,** même si le contexte national de la déconstruction est compliqué, EDF s'attache à faire progresser les différents dossiers de front. A Creys-Malville, j'ai constaté que l'on avançait avec méthode, rigueur et avec une réelle conscience des enjeux de sûreté et de radioprotection.
Les travaux les plus complexes sont cependant encore à venir pour l'ensemble des installations en déconstruction. Pour faire face à ce challenge, EDF devra rester mobilisé et pouvoir s'appuyer sur un tissu d'entreprises industrielles spécifiques et qualifiées, tout en veillant à maintenir et à faire évoluer ses propres compétences d'ingénierie.

# L'ORGANISATION DE CRISE

**Tout opérateur nucléaire a la responsabilité de prévoir des procédures et une organisation capables de faire face à un incident et d'en limiter les conséquences. EDF a, depuis des années, développé une organisation cohérente qui doit rester simple et qui est testée régulièrement au travers d'exercices organisés avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire et avec le concours des autres parties prenantes. La préparation et l'engagement de chacun des acteurs, à tous les niveaux, conditionnent la fiabilité et la crédibilité de cette organisation.**

Pour tout exploitant nucléaire, l'organisation et la gestion de crise constituent la dernière ligne de défense en profondeur. L'AIEA l'a souligné à nouveau cet automne, dans l'INSAG 22, rappelant les principes fondamentaux à respecter en matière de « Nuclear Safety Infrastructure » pour un pays qui décide de s'engager dans un programme nucléaire. Je cite : « a robust emergency preparedness program should be initiated before a decision to launch a nuclear program is taken, but fully implemented during the commissioning phase and considerably improved and exercised periodically during operation ».

**Cette organisation** qui implique l'exploitant mais aussi les autorités locales, régionales, nationales et tous leurs appuis, notamment l'IRSN, **est bien rodée en France.** Elle s'est traduite au niveau de l'exploitant par la mise en place d'une organisation de crise nationale et locale qui s'exprime sur chaque site par un PUI (Plan d'Urgence Interne).

Cette année, compte tenu des travaux en cours sur la refonte du PUI et de quelques difficultés de mise en œuvre au cours des années passées, j'ai choisi de visiter les différents maillons de notre organisation de crise interne, à froid et au cours d'exercices. J'ai aussi évoqué ce sujet lors de mes visites de centrales à l'étranger.

## L'organisation nationale

*La tête de Groupe*

La culture de crise est très ancrée dans la culture de l'entreprise, ce qui se traduit entre autres par une forte implication du haut management. Je rappelle que les exercices permettent de voir les gens tels qu'ils sont et non pas tels qu'on voudrait qu'ils soient. **Il est donc bien essentiel que les responsables qui seraient aux manettes en temps de crise réelle le soient en période d'exercice.** C'est une façon de se préparer, c'est aussi un message interne fort quant à l'importance de cette mission.
Cette participation a aussi valeur d'exemple pour de nombreux acteurs externes, dont certains ont du mal à se libérer au niveau attendu. Je rappelle que dans des pays que j'ai visités, comme le Japon ou la Corée, c'est le Premier ministre lui-même, ou le vice Premier ministre, qui pilote les principaux exercices de crise nucléaire.

Je souligne **les efforts entrepris pour diversifier les scénarios des exercices et en bâtir d'autres, innovants,** en concertation avec l'Autorité de Sûreté et ses appuis. Tout exercice permet de tester les procédures, mais si l'on veut balayer plus large, avoir un REX plus riche et maintenir l'intérêt et la motivation des acteurs de crise, il faut faire preuve d'imagination. Je rappelle que les accidents sont souvent dus à une conjonction improbable d'événements probables.

Des exercices qui sortent des sentiers battus.

Ce genre d'exercice permet aussi à **la Force de Réflexion Rapide (FRR),** créée à EDF et composée de quelques « esprits libres », de s'entraîner à se projeter dans un environnement non figé. Son rôle est important, car autant l'organisation me paraît prête sur les fondamentaux techniques, autant il est délicat de « maîtriser » les aspects stratégiques, politiques et la communication.

Le besoin existe aussi, me semble-t-il, de réaliser **quelques « gros » exercices visant à aller plus avant dans la phase post-accidentelle.** Celle-ci est en effet régulièrement sacrifiée dans les exercices, alors que la gestion de crise y deviendrait extraordinairement compliquée, voire conflictuelle. Ces exercices pourraient être multi tranches et/ou multi sites, en se basant sur des modes communs d'agressions comme les crues ou le séisme.

Un autre point à travailler concerne **l'exploitation de l'expérience retirée de chaque exercice.** Ce retour d'expérience est indispensable car il permet d'identifier les erreurs, d'éduquer et de faire progresser le système. Il me paraît pouvoir être amélioré, d'une part, en sollicitant bien toutes les parties prenantes, d'autre part, en veillant à diffuser les bonnes pratiques à tous ceux qui sont susceptibles de participer aux équipes de crise, et pas seulement aux « habitués », régulièrement sur le pont.

Enfin, je m'interroge sur la manière d'impliquer le management de l'entreprise dans l'organisation de crise et d'exercices qui concerneraient **ses sociétés nucléaires étrangères.** J'ai noté qu'une des premières mesures prises par le haut management d'un grand groupe étranger, qui a pris le contrôle d'une filiale nucléaire à l'étranger avait été de s'investir dans un exercice de crise de sa filiale.



*La DPN*

L'équipe de crise de la DPN dispose d'installations modernes dédiées et d'un personnel choisi en fonction de son aptitude à exercer certaines fonctions clés, comme celle de SPAC (spécialiste accident).

De ma visite en charge de l'organisation de crise, j'ai retenu les points suivants :

Un effort de clarification et de simplification.

- le référentiel PUI et ses différentes déclinaisons sont intelligents, complets mais complexes. Leur bonne application, surtout en situation de stress, nécessite que le responsable au niveau local (PCD1) soit parfaitement formé et entraîné ; le recyclage régulier des directeurs de crise, qui m'a été présenté, doit rester la règle. Plus généralement, il est indispensable qu'à tout moment tous les acteurs potentiels aient une expérience suffisante de la mise en œuvre des principes de la doctrine PUI, tant sur site qu'au niveau national ;
- ce référentiel est complexe, il va encore évoluer, notamment à la lumière des textes d'application de la loi TSN. J'ai bien noté qu'EDF et l'ASN travaillaient ensemble sur ce sujet, et je rappelle que **tout ce qui peut contribuer à clarifier, simplifier et harmoniser mérite d'être encouragé.**
  Attention à ne pas céder à la propension à définir des procédures aussi parfaites que peu applicables sur le terrain. A trop vouloir prévoir, on risque de noyer les équipes de crise le jour J.
  J'ajoute qu'une charge de mise à jour importante des procédures s'annonce pour les CNPE, si l'on veut que les acteurs soient prêts à temps.
- J'ai constaté avec satisfaction que de nouveaux moyens techniques étaient mis en place (système SAPPRE de diffusion automatique de l'alerte, sirènes...). J'ai aussi noté qu'**un programme de rénovation des matériels de mesure des véhicules PUI était en cours** (dont j'ai vu le premier exemplaire à Dampierre), afin de les rendre plus robustes et d'améliorer leur communication. Il était temps, car la flotte était vieillissante et de plus en plus décalée avec les nouveaux moyens de l'IRSN que j'évoque en fin de chapitre.

**Notre première responsabilité est d'avoir une organisation crédible vis-à-vis de tous.** A cet égard, la décision de mandater l'Inspection Nucléaire sur la mise en œuvre du PUI, au cours de ses évaluations des CNPE, permet désormais de comparer les situations.
Cette crédibilité passe aussi par **la diversification et la redondance des moyens,** comme l'ont rappelé récemment l'indisponibilité temporaire de la salle de crise tête de Groupe et les mesures prises pour y faire face, ou encore et à une autre échelle, les enseignements tirés du séisme survenu à la centrale de Kashiwasaki Kariwa (cf. chapitre 20.1).

S'agissant des exercices, je voudrais souligner l'intérêt de faire **des exercices qui mêlent les dimensions sécurité et sûreté,** car il m'est apparu, notamment à l'étranger, que la coexistence des deux n'allait pas de soi et pouvait poser des problèmes de compétences et de « préséance ».

*LES CNPE*

Au cours de plusieurs visites, j'ai rencontré les correspondants ONC. J'ai eu le sentiment que tous n'étaient pas également soutenus par leur direction et que certains se sentaient un peu isolés. **Ils soulignent tous cependant la qualité de l'animation nationale** mais regrettent que le réseau des correspondants ONC de site soit moins efficace qu'avant, en raison d'un turn-over important.
Cette question du turn-over affecte les membres des équipes d'EDF et de certaines parties prenantes, par exemple les directeurs de cabinet des Préfets. D'où l'intérêt pour EDF de mettre auprès des différentes instances, en cas de crise, des conseillers techniques compétents et de poids.

Une difficulté soulignée tient à la complexité du référentiel PUI, considéré comme un « puzzle » avec de très (trop) nombreuses exigences à maîtriser.

Pouvoir s'appuyer sur une équipe pluridisciplinaire.

La mise à jour de l'organisation de crise conduit à solliciter les acteurs des différents métiers qui ont souvent peu de temps à y consacrer. Un correspondant ONC m'a confié : « Il n'est pas facile de disposer de gens motivés qui consacrent un peu de temps à la réflexion et à la préparation. » Compte tenu de la transversalité de ses responsabilités, **il est indispensable que ce correspondant ait de l'expérience et soit davantage reconnu.**

Le gréement des équipes peut s'avérer parfois délicat, notamment sur les sites deux tranches qui peuvent avoir des difficultés pour honorer tous les postes prévus dans l'organisation du PUI. Je souligne donc à nouveau **l'intérêt des présentations au sein des Académies de métiers** pour sensibiliser d'emblée à l'importance de la gestion de crise et du PUI.

Un autre sujet de préoccupation concerne la mise en place du PUI sanitaire que je développe dans le chapitre 13. J'ai observé que le management s'y impliquait différemment suivant les sites.

Je tiens à mentionner les avis convergents émis spontanément par des correspondants ONC et des responsables de SDIS, voire des gendarmes, et que je résumerai ainsi : **« EDF est trop focalisée sur le risque nucléaire et pas assez sur les risques classiques (chimiques, gaz, etc.). »**

Je considère aussi qu'il y a encore trop peu de réflexion sur la gestion de crise dans la durée et qu'on doit préparer les aspects logistiques qui s'avèreraient essentiels (cf. leçons de Katrina), en évitant de se focaliser trop exclusivement sur le fonctionnement des PC.

## D'autres acteurs essentiels

De nombreux autres acteurs participent ou interviennent en support à l'organisation de crise. En interne, j'ai par exemple visité la salle de crise du SEPTEN, petite mais bien équipée. L'équipe d'astreinte peut y réaliser des calculs de simulation radiologique ou thermo-hydraulique. Celle que j'ai rencontrée était très motivée, mais j'ai le sentiment qu'il lui a fallu beaucoup d'énergie et de débrouillardise pour obtenir des moyens.

Au cours de ma mission à EDF, je crois avoir visité la plupart des acteurs externes. Ainsi, à la salle de crise armée par AREVA dans le cadre d'une convention, j'avais rencontré quelques experts très pointus, ayant une longue expérience des exercices, qui regrettaient un turn-over un peu trop rapide chez leurs pairs d'EDF. Compte tenu des enjeux, **assurer la continuité de certaines fonctions, qui réclament savoir et expérience,** doit être une préoccupation première des directions.

J'avais déjà évoqué, l'IRSN et son centre de crise. **J'ai visité cette année sa DEI (Division Environnement et Intervention).** Elle fait un effort considérable pour aller sur le champ encore peu exploré de la sortie immédiate de phase d'urgence et pour développer son expertise en situation post accidentelle, notamment ses moyens mobiles d'intervention et de mesure. Elle a entrepris de renouveler le parc de ses véhicules d'intervention d'urgence ainsi que ceux destinés aux mesures dans l'environnement et sur l'homme. **J'ai été vivement impressionné par la technologie très moderne de ces moyens qui permettent de couvrir le champ d'investigation le plus large ;** je souhaite bien entendu que le programme d'équipement entrepris puisse atteindre tous ses objectifs.
J'encourage vivement la coordination de ces moyens avec ceux du groupe INTRA qui appartient conjointement à EDF, à AREVA et au CEA.

Une organisation où chaque maillon compte.

A l'occasion des exercices, comme en temps de crise, **toutes les parties prenantes ont à tenir leur rôle.** Certaines d'entre elles sont bien entraînées et maîtrisent le sujet, d'autres sont moins familières avec lui, mais toutes sont également indispensables à la gestion de crise. Là encore, **c'est le maillon le plus faible qui détermine la robustesse de l'ensemble.**
Je ne saurais donc trop engager EDF à rester proactive vis-à-vis d'elles, essayer de les sensibiliser à ces sujets, leur déléguer ses meilleurs conseillers techniques. J'ai constaté que c'est un objectif constant de développer les relations, notamment avec les préfectures. C'est un investissement nécessaire.

Enfin, à l'occasion **de visites sur des sites étrangers,** je me suis intéressé aux organisations de crise (cf. chapitre 20.2). J'ai constaté l'accent mis sur cette ligne de défense, l'implication des acteurs ainsi que l'originalité et l'efficacité de certains mesures techniques. Au-delà des différences d'organisation, là encore, le benchmarking peut être utile et nous aider à améliorer notre ultime ligne de défense.

**En conclusion,** l'organisation et la gestion de crise reposent sur un ensemble de compétences, de procédures et de moyens qui doivent progresser de pair et en permanence. Le référentiel évolue, le turn-over de certains acteurs clés est souvent rapide, **aussi convient-il de s'assurer régulièrement de la bonne adéquation des compétences et de tester la robustesse de l'organisation** au travers d'exercices qui reflètent la diversité des scénarios possibles. A cet égard, la boucle du retour d'expérience pourrait être mieux fermée, tant au niveau de l'organisation de crise d'EDF qu'à celui du dispositif global national.

# LES EVENEMENTS EDF

## 19.1 – L'extraction involontaire de deux assemblages combustibles à Tricastin

Lors de la levée des structures internes supérieures de la cuve du réacteur, en préalable aux opérations de déchargement du combustible, deux assemblages combustibles, anormalement liés à ces structures, ont été extraits partiellement du cœur. L'anomalie, détectée au plus tôt grâce à une caméra de suivi des opérations, a permis d'interrompre le levage alors que la partie inférieure des assemblages était encore insérée dans le cœur (depuis un incident similaire survenu à Nogent en 1998, une caméra est installée spécialement au fond de la piscine pour surveiller cette opération).

Suite à cet incident, le bâtiment réacteur a été évacué de manière conservatoire, au regard du risque radiologique induit par l'éventuel endommagement des assemblages s'ils s'étaient décrochés. Le confinement du bâtiment réacteur, en vigueur durant ces opérations de manutention du combustible, a été maintenu. Une organisation de pré alerte a été rapidement déployée pour évaluer les conséquences radioactives potentielles d'une telle situation, définir les mesures conservatoires à prendre et réunir les équipes compétentes, en cas d'une chute effective d'un ou des deux assemblages.

Le SEPTEN a démontré l'absence de risque de criticité en cas de chute des deux assemblages sur le cœur en place. En collaboration avec l'IRSN, il a également montré l'absence d'impact radiologique à l'extérieur. En effet, la radioactivité, éventuellement libérée suite à la dégradation des assemblages, serait restée confinée à l'intérieur du bâtiment réacteur.

Des mesures préventives ont été prises, notamment une surveillance permanente de la position des assemblages et celle du fonctionnement de la pompe de refroidissement de la piscine. Elles ont permis la levée du dispositif de pré alerte.

Il a fallu ensuite préparer et réaliser au plus vite les outillages pour sécuriser la position des deux assemblages, afin de supprimer tout risque de chute. Pour pouvoir choisir la meilleure solution, trois entreprises ont été chargées de développer les outillages et les procédures nécessaires aux différentes phases de l'intervention. Après analyse, les solutions proposées par deux d'entre elles ont été retenues, afin de pouvoir disposer d'un scénario alternatif. Les deux procédés ont été qualifiés au CETIC[48], avec l'accord de l'ASN et de l'IRSN.
Une erreur dans le relevé de la cote entre le plan de joint de cuve et la plaque inférieure des internes supérieurs a conduit à modifier et à re qualifier les outillages, avec un impact de deux semaines supplémentaires sur le planning.
L'opération de sécurisation s'est déroulée sans problème, les assemblages ont été séparés de la plaque supérieure de cœur, puis évacués normalement vers le bâtiment combustible, sans conséquence d'aucune sorte.

Je décris ici la gestion de cet événement et la résolution du problème technique, car elles me paraissent exemplaires par la prise en compte des exigences de la sûreté. Malgré le fort impact de l'événement sur la disponibilité de la tranche (arrêt prolongé de 9,6 semaines), la sûreté a toujours primé. Les différentes forces d'expertise se sont mobilisées et les entreprises consultées ont été particulièrement réactives.



[48] *CETIC : Centre d'Expérimentation des Techniques d'Intervention sur Chaudières nucléaires.*

Cependant, lorsqu'un tel événement survient, on doit s'intéresser à sa genèse. L'examen détaillé des retours d'expérience français et internationaux a montré que la solidarisation anormale aux structures internes supérieures était liée à une résistance de contact trop importante entre les pions de la plaque supérieure de cœur et leur logement dans la tête de l'assemblage combustible.

Dans le cadre du retour d'expérience de l'événement survenu à Nogent, une prescription avait été émise. Elle demandait de vérifier, à la fin du rechargement de la campagne précédente, que le jeu entre deux assemblages dans le cœur ne dépassait pas 10 millimètres, ce critère garantissant l'insertion, sans forcer, des pions dans leur logement. Une procédure utilisant une caméra vidéo est destinée à vérifier la conformité à ce critère.
Lors de la relecture de l'enregistrement vidéo correspondant, il a été mis en évidence que, pour l'un des deux assemblages concernés par l'événement, le critère de jeu n'était pas respecté.

Les examens télévisuels des structures internes de la cuve du réacteur, réalisés suite à cet événement, ont permis de comprendre l'origine du jeu entre les deux assemblages combustibles. L'un des deux assemblages s'est mal positionné dans son logement, lors de son chargement dans le cœur du réacteur, car un corps étranger (une bille de roulement) s'y était déposé, provoquant un léger basculement de l'assemblage qui a crée un jeu avec l'assemblage voisin.

Il apparaît que la prise en compte complète et rigoureuse du REX de l'événement de 1998 aurait, sans doute, permis d'éviter l'extraction involontaire de ces assemblages, même si cette vérification se situe sur le chemin critique du redémarrage de la tranche.

## 19.2 – Le comportement des générateurs de vapeur

J'aborde à nouveau la question des performances « sûreté-disponibilité» des générateurs de vapeur (GV), puisque le sujet demeure d'actualité.

Je rappelle, que dans un réacteur nucléaire REP, l'énergie primaire générée au niveau du cœur est transférée à un circuit secondaire au travers d'un échangeur-bouilleur appelé générateur de vapeur (GV), qui produit la vapeur alimentant la turbine. Dans le GV, l'eau primaire circule dans des tubes en U qui constituent le faisceau tubulaire. L'eau secondaire circule à l'extérieur de ces tubes, elle s'échauffe et se transforme en vapeur à leur contact.

L'an dernier, j'avais abordé en détail la problématique du **colmatage partiel des plaques entretoises de certains GV** par des oxydes métalliques provenant de la corrosion-érosion du circuit secondaire. Cette année, je m'intéresserai surtout à la réponse industrielle apportée à cette difficile question.

Sans rapport avec le premier sujet, j'aborderai ensuite un problème de **fatigue vibratoire affectant ou pouvant affecter certains tubes des générateurs de vapeur** et qui a conduit à des mesures conservatoires de grande ampleur.
J'observe, que, comme beaucoup d'échangeurs dans les processus industriels, les GV sont des composants intrinsèquement sensibles. Leur comportement en service dépend de la qualité de leur conception, de leur fabrication mais aussi de leur exploitation. Tout manquement ou tout écart dans l'une de ces dimensions se paye comptant. Pour recouvrer toutes les marges de sûreté, il est alors nécessaire d'abaisser les performances de l'installation (baisse de puissance, bouchage de tubes GV).

### Le colmatage des plaques entretoises des GV

Dans un GV, le faisceau tubulaire, qui est de grande hauteur, est rigidifié par un ensemble de plaques entretoises régulièrement espacées. Ces plaques doivent cependant permettre la circulation du mélange eau-vapeur à l'extérieur des tubes et à cet effet, elles sont percées de trous ménagés soit au droit même des traversées tubes-plaques (passages dits quadrifoliés), soit en partie courante de la plaque.

On appelle colmatage le bouchage partiel ou total par des produits d'érosion-corrosion en provenance des circuits secondaires, de ces trous de circulation, situation qui dégrade le fonctionnement du GV, avec un impact réel sur ses performances thermiques et des conséquences potentielles vis-à-vis de la sûreté.
J'observe à l'occasion que l'entreprise, qui a pris la pleine mesure du problème, s'attache à le résoudre de manière complète, en toute sûreté et en toute sécurité pour les intervenants, au prix d'une moindre disponibilité temporaire de ses centrales.

*Le lessivage chimique des GV*

Pour éliminer, ou du moins réduire, très notablement, le colmatage des plaques entretoises, il faut recourir au lessivage chimique, seul processus vraiment efficace. Deux procédés développés par AREVA et Westinghouse sont appliqués en parallèle et, fin 2008, 10 tranches sur les 15 concernées ont été traitées.

A l'occasion de ma visite à un CNPE concerné par les colmatages, j'ai vu la dimension industrielle que revêtent de telles opérations de lessivage et j'ai réalisé combien le vocable simple « lessivage chimique » cachait en réalité un processus lourd et complexe.
**Lessiver des GV c'est, de fait, bâtir une usine temporaire sur le site de la centrale.** Cette installation est autonome, pour ses sources d'énergie, son contrôle commande, le stockage des fluides utilisés et les effluents générés. Elle nécessite, pour son accueil, des travaux d'aménagement importants : outre l'installation des principaux composants du système qui demande d'aménager un espace conséquent, il faut construire des caniveaux et des passages permettant d'installer l'imposant réseau de tuyaux connectant les modules des installations de lessivage entre eux et les reliant aux GV à lessiver.

Un lessivage s'effectue en plusieurs phases (décuivrage, désoxydation, lançage…) suivies d'un contrôle de requalification. Typiquement, sur un GV affecté, on retire par dissolution, entre 3 et 4 tonnes de magnétite et de l'ordre de 100 kilos de cuivre. L'incidence de telles opérations, programmées durant les arrêts de tranche, est significative sur la durée de ces arrêts (prolongation de 30 jours).
Enfin, **je ne suis pas surpris que de telles opérations aient retenu toute l'attention et toute la vigilance de l'ASN,** car les lessivages chimiques ne sont pas sans enjeux sûreté-sécurité-environnement.
S'il faut dissoudre les dépôts colmatant les plaques, le lessivage ne doit attaquer ni les tubes du GV, ni son enveloppe sous pression. De plus, cette opération ne doit présenter aucun risque chimique ou radiologique pour l'environnement.

Compte tenu de la dangerosité des fluides utilisés et du processus industriel à mettre en œuvre, des précautions particulières sont prises qui requièrent en particulier la présence de pompiers à pied d'œuvre.

Sur le site visité, qui s'apprêtait à mettre en œuvre le procédé Westinghouse en tête de série pour le parc, j'ai rencontré les membres de la task-force CNPE-CIPN constituée pour l'occasion et j'ai apprécié leur cohésion, leur professionnalisme et leur dynamisme.

*Point d'avancement, état des connaissances*

Fin 2008, sur les 15 tranches concernées, 7 tranches 900 MWe et 3 tranches 1300 MWe ont été traitées. Pour celles qui ne le seront qu'en 2009, 2010 et 2011, je rappelle que l'abaissement temporaire de leur niveau de puissance permet de reconstituer les marges de sûreté.

Des dispositifs télévisuels spécifiquement développés permettent désormais de mieux apprécier l'ampleur, la nature et la répartition des colmatages dans les GV et de juger ensuite de l'efficacité des lessivages.

**Pour les GV affectés du palier 900 MWe,** l'ampleur du colmatage, sa répartition, ainsi que les quantités de cuivre et de magnétite extraites par les lessivages, expliquent globalement bien le comportement de ces appareils avant traitement. Le lessivage permet de recouvrer les caractéristiques nominales.
**L'examen, après un an de fonctionnement des tranches traitées en 2007, montre un bon état de propreté, et valide globalement l'approche.** Toutefois, au cours du cycle qui suit le lessivage, une re déposition de cuivre peut s'opérer sur certains tubes et altère la qualité de leur contrôle périodique par courants de Foucault. En cas de difficulté, des examens utilisant des sondes ultra son permettent d'apporter des informations complémentaires, mais l'ASN souhaite des garanties complémentaires. A cet égard, elle a demandé l'extraction pour examen de certains des tubes concernés par ces re-dépositions de cuivre.

**Sur les GV affectés du palier 1300 MWe,** et par rapport à ceux du palier 900 MWe, le colmatage des plaques est apparemment moins important et présente une répartition différente. Il se corrèle moins bien avec les pertes de charges dans la partie secondaire de l'appareil, dont le taux de re-circulation, que l'on sait calculer, est l'image globale. Les lessivages ramènent ce taux dans la plage de fonctionnement.
Outre le colmatage des plaques, les examens télévisuels ont montré l'encrassement de certains tubes et la présence dans les passages quadrifoliés de débris dus à l'écaillage de cet encrassement
Ces débris, encore observés après lessivage, bien qu'en moins grande quantité, constituent une des pistes pour expliquer plus complètement le comportement des GV du palier 1300 MWe.
Je suivrai avec attention les études en cours destinées à mieux comprendre ces phénomènes et à mieux en peser les impacts.

*La prévention*

J'ai observé avec intérêt le regain d'attention porté au retour d'expérience international sur l'encrassement et le colmatage des GV. Il est peu abondant et montre des situations homologues à celles rencontrées sur le parc français. **Chez les autres exploitants, il semble que des lessivages chimiques « doux » soient régulièrement intégrés aux programmes de maintenance préventive des appareils** et qu'à ce titre ils ne fassent pas l'objet de communications particulières. Ce traitement de la question « à la source » apparaît comme une solution particulièrement efficace aux problèmes d'encrassement et de colmatage.

Le partage d'expérience avec d'autres exploitants montre qu'un fonctionnement à pH élevé (lorsque la nature des matériaux des circuits secondaires le permet) et, surtout, le maintien dans une fourchette serrée des caractéristiques de l'eau (en particulier la teneur en fer) constituent le premier ordre de la prévention.
Il révèle aussi que les phénomènes physico-chimiques d'érosion/re-déposition, dans les circuits et les composants qui conduisent au colmatage des plaques et à l'encrassement des tubes, sont difficiles à appréhender.
J'ai bien noté que des processus de lessivages chimiques doux sont déjà envisagés sur le parc français, soit pour traiter les GV peu affectés par les colmatages, soit comme processus d'entretien régulier.

*La synergie des acteurs*

Face à une telle situation, j'ai constaté, une fois de plus la mobilisation des exploitants, de l'ingénierie d'EDF et des constructeurs. Leur réactivité dans l'analyse de la situation et dans la mise en œuvre rapide de parades industrielles robustes et efficaces a été déterminante pour résoudre cette difficile affaire, sans que le niveau de sûreté ne soit affecté.

**L'ASN et l'IRSN informés sans retard ont pris une part active dans l'appréciation des conséquences potentielles pour la sûreté de l'état des GV** et dans l'évaluation des parades proposées par EDF.

*Des enseignements à tirer*

Ils concernent avant tout la qualité de l'exploitation puisqu'ils mettent en exergue, une fois de plus, l'indispensable attention à porter aux signaux faibles et la nécessaire attitude interrogative qui doit l'accompagner.
**Les paramètres d'exploitation doivent être rendus plus pertinents, en fonction d'un retour d'expérience** à rechercher plus largement, et scrupuleusement respectés, par exemple le suivi de la chimie de l'eau du secondaire doit être suivre plus fréquent et plus exigeant.

S'agissant des GV de l'EPR et des GV prévus en remplacement de ceux du parc existant, j'ai bien noté que les enseignements tirés de l'expérience des colmatages étaient pris en considération, autant que l'avancement des études et des fabrications le permettait, en particulier pour ce qui concerne la facilité d'inspection des plaques entretoises.

## La fatigue vibratoire de certains tubes des GV

Le guidage du faisceau tubulaire des générateurs de vapeur réalisé en partie courante par les plaques entretoises est complété en partie haute (le chignon) par un ensemble de barres antivibratoires (BAV).

Un événement survenu à l'étranger en 1991 avait révélé le risque de rupture par fatigue vibratoire de certains tubes de GV, dans la partie haute du faisceau, dans les zones où les BAV étaient inopérantes parce que mal positionnées.
Je rappelle que le mauvais positionnement des BAV peut avoir pour origine un montage initial incorrect ou un déplacement du dispositif lors du transport ou de la manutention des GV.

Suite à cet événement, un recensement des tubes en situation similaire (dite en anomalie de supportage) avait été fait sur les GV du parc français. Une analyse du risque de fissuration par fatigue vibratoire a alors été conduite et certains tubes ont été bouchés préventivement.
Or, c'est parmi des tubes identifiés comme non soutenus par les BAV, mais non bouchés, car mis hors risques par l'analyse vibratoire, qu'une fuite s'est récemment produite sur l'un des GV du palier 900 MWe français.

**Cette fuite a conduit à ré-interroger les conclusions de l'analyse de fatigue vibratoire effectuée à l'époque.** Cette nouvelle investigation a montré que le modèle numérique ayant servi de base au calcul avait été extrapolé d'un autre type de GV et que cette transposition n'était pas pertinente s'agissant du mode de dégradation étudié.

En conséquence, et pour maintenir le niveau de sûreté, un ensemble de mesures conservatoires ont été mises en œuvre d'abord sur la tranche affectée, puis sur l'ensemble du palier 900 MWe.
Il s'agit d'une importante campagne de bouchages préventifs de tubes réalisée au fur et à mesure des arrêts pour rechargement. Sur les tranches en fonctionnement et jusqu'à leur prochain arrêt pour rechargement, des baisses de puissances destinées à recouvrer des marges par rapport au risque de fatigue vibratoire ont été réalisées ; parallèlement, des mesures de surveillance renforcées pour détecter au plus tôt d'éventuelles fuites au niveau du faisceau tubulaire ont été prises.

**Je note avec satisfaction, que face à une situation techniquement pointue, la DPN et ses appuis se sont mobilisés pour présenter sans retard à l'ASN, un état des lieux qualifié et quantifié** ainsi qu'un ensemble cohérent de réponses permettant de rétablir les marges de sûreté.
L'ASN a ainsi pu disposer rapidement d'un jeu de calculs réactualisés servant de base à une proposition

de campagne de bouchage, différenciée en fonction des différentes sous familles de GV du parc 900 MWe, qui ne possèdent en effet pas des marges identiques vis-à-vis de la fatigue vibratoire.
Je remarque cependant que, malgré l'important dossier présenté par EDF, un consensus technique n'a pu être trouvé. L'ASN a en effet demandé un traitement identique pour tous les GV du parc 900 MWe, c'est-à-dire un bouchage préventif massif (sauf sur les tranches ayant remplacé leurs GV).

J'observe que les conséquences pratiques sont significatives car, suite à une telle campagne, le taux de bouchage sur certains GV est devenu conséquent. Pour respecter les critères de sûreté, il conduira à anticiper certains remplacements, à diminuer la puissance de certaines tranches et, dans un cas particulier, à renoncer à la mise en œuvre d'une nouvelle gestion combustible.

Par rapport aux GV du palier 900 MWe, ceux des autres paliers possèdent, par conception, des marges intrinsèques vis-à-vis de la fatigue vibratoire des tubes, importantes pour le palier 1300 MWe, moins importantes mais significatives sur le palier 1500 MWe.
Malgré l'existence de tubes non soutenus, ces marges devaient permettre de ne pas recourir aux bouchages préventifs ; c'est la position qu'EDF a présentée à l'ASN, qui ne s'est pas encore prononcée définitivement sur ces dossiers.

**En conclusion,** situés à l'interface primaire-secondaire, les GV, plus que d'autres matériels, matérialisent l'enjeu sûreté disponibilité. C'est dans de telles situations, intrinsèquement difficiles, qu'un dialogue riche et confiant entre l'ASN et l'exploitant doit permettre de converger vers des solutions partagées.

## 19.3 – Une évacuation BR

Lors des arrêts de tranche du parc nucléaire environ 140 alertes d'évacuations des BR sont dénombrées en moyenne par an, ces dernières années ; 80 % d'entre elles relèvent de signaux intempestifs généralement liés à des dysfonctionnements des balises de mesures radiologiques et ne conduisent pas à des évacuations physiques du bâtiment.
**En revanche, 20 % relèvent de situations radiologiques réelles pouvant justifier une évacuation.** J'ai souhaité évoquer un événement survenu dans ce cadre sur la tranche 4 du CNPE de Tricastin, parce qu'il est particulièrement riche d'enseignements.

*Généralités*

Lors de travaux d'arrêt dans le bâtiment réacteur (BR), les conditions radiologiques sont vérifiées en permanence par des balises qui mesurent le débit d'équivalent de dose et la contamination volumique de l'atmosphère du bâtiment. Une dizaine de balises sont installées. Ces balises mesurent les paramètres en continu, une est retransmise en salle de commande de la tranche, les autres sont exploitées localement. Trois seuils d'alarme sont calés afin d'étager leur traitement, de la simple information à la demande d'investigation, puis à l'évacuation immédiate du BR. Ces alarmes se manifestent localement par des feux à éclats et des klaxons.

Le chantier de contrôle des tubes des GV est potentiellement contaminant, car les « boîtes à eau » des GV sont ouvertes. Après la vidange du circuit primaire, de l'humidité où des dépôts peuvent subsister à la surface des tubes. Une circulation d'air peut conduire à des mises en suspension et au transport de produits activés déposés à la surface des tubes.
Afin de diminuer le « débit d'équivalent de dose » et la contamination des intervenants pendant les travaux, le circuit primaire est traité avant sa vidange. Ils travaillent pendant des temps très courts dans les boîtes à eau et portent des tenues étanches ventilées. Des sas sont installés aux « trous d'hommes » des boîtes à eau. Des matériels déprimogènes assurent une mise en dépression de l'atmosphère de l'espace composé des sas, des boîtes à eau et des épingles. Ces circuits sont connectés à la ventilation générale du BR qui est filtrée et contrôlée avant rejet à l'atmosphère. Ce dispositif empêche la dissémination de l'activité à l'extérieur des sas, dans le bâtiment réacteur où se déroulent parallèlement d'autres chantiers.

*L'événement*

Le mardi 22 juillet, la tranche n°4 est en arrêt pour révision, cœur déchargé, circuit primaire vidangé en génératrice inférieure des tuyauteries. Cette configuration standard permet d'effectuer des contrôles de tubes des générateurs de vapeur.

Les premiers signaux (seuil 1) émis par la balise de surveillance de l'atmosphère du GV n°3 apparaissent à partir de 21 heures, puis une autre balise installée à –3,50 mètres dans le BR détecte de la contamination au premier seuil. Ces signaux indiquent la présence d'aérosols radioactifs.
Le lendemain au petit matin, la balise aérosols, située au niveau 20 mètres **du BR**, passe « en défaut » pour des raisons apparemment techniques (piles d'alimentation déchargées et problème d'enregistreurs) ; elle est remplacée. Le même phénomène se produit dans la **casemate du GV 2.** Ces alarmes sont considérées comme des défauts de fonctionnement des balises par deux intervenants différents. Ils ne se concertent pas et ne font pas de lien avec les événements de la soirée précédente.
Au matin, la nouvelle balise aérosols, située au **niveau 20 mètres du BR,** génère à nouveau deux alarmes. La première est imputée à une opération voisine de manutention de matériel irradiant. La seconde concerne le processus de mesure de spectrométrie aérosols. Un contrôle du débit de dose ambiant sur place « confirme » qu'il s'agit probablement de défauts de fonctionnement de la balise.
Plusieurs alarmes surviennent ensuite dans le BR, successivement dans la **casemate de la pompe primaire n°2,** dans la **casemate du GV 3,** puis **au niveau 20 mètres,** puis dans **l'espace annulaire à 8 mètres.**
Les différentes zones affectées sont à chaque fois évacuées localement lorsque des intervenants travaillent. Il est à noter que les seuils d'alarme sont toujours inférieurs au seuil d'évacuation du bâtiment. A ces heures matinales, peu d'intervenants travaillent dans le BR.

La persistance d'une mesure supérieure au premier seuil sur une balise, bien qu'inférieure au seuil d'évacuation, ainsi que la somme d'événements survenus dans la nuit, conduisent alors un technicien SRP à déclencher une évacuation du BR à 9h30. A 10 heures, 97 intervenants qui avaient, entre-temps commencé à travailler, sont évacués et contrôlés par anthropogammamétrie.

*Analyse des causes de contamination*

La recherche des causes profondes de l'apparition de ces alarmes est entreprise. Le confinement sur les chantiers des GV 2 et 3 est suspecté. Après contrôle, les matériels déprimogènes sont trouvés incorrectement disposés et mal exploités. Une contamination de faible intensité a pu se propager durant la nuit.

Je considère que **cet événement révèle une médiocre tenue des chantiers et une insuffisante exploitation des dispositifs de contrôle radiologiques dans le bâtiment réacteur.**

*Les suites de l'incident*

**Compte tenu des niveaux de contamination mesurés, cet événement n'a eu aucune conséquence, ni sur la santé des intervenants, ni sur l'environnement. Il a été classé au niveau 0 de l'échelle INES par l'ASN.**
Les informations concernant l'événement ont été adressées par l'équipe de crise à l'ASN, la préfecture, la Commission Locale d'Information (CLI), les maires environnants et la presse locale, conformément aux instructions de l'infra PUI mis en place, suite à l'évacuation du BR. Une équipe médicale du site a été mobilisée en appui.

*Que retenir de cet épisode ?*

Tout d'abord, il me semble nécessaire de travailler à la **réduction du nombre des événements qui conduisent à des évacuations de chantiers, voire de BR.** Cela passe par la fiabilisation des balises de détection et de leur exploitation. **En cas d'alarme, il convient de garder une attitude interrogative** et ne pas se contenter de justifications simplistes et d'« acquitter les défauts » des matériels de mesure, de contrôle ou d'alerte. Les alarmes doivent être crédibles et il faut y croire.

Dans un BR en arrêt de tranche, il y a manifestement besoin, **tout au long de la journée, d'une supervision centralisée** qui puisse faire en temps réel l'analyse, le recoupement et la synthèse de tous les événements radiologiques. Elle devrait donc pouvoir disposer, **en continu, d'informations radiologiques concentrées en un point d'« exploitation ».**

**Les chantiers sensibles présentant des risques de contamination devraient être mieux tenus et leur contrôle plus rigoureux,** notamment pour la conformité et le bon fonctionnement des dispositifs de prévention radiologique (étanchéité des sas et des circuits de ventilation, bon fonctionnement des matériels déprimogènes, veille des dispositifs d'alertes…).

J'ai noté que parmi la centaine d'intervenants ayant été contrôlés de manière préventive, une petite vingtaine d'entre eux a fait l'objet d'un suivi complémentaire en relation avec les médecins et les services médicaux du site. Cet accompagnement d'ordre « psychologique » me semble utile dans de telles circonstances, même si le niveau de contamination était faible.
Enfin, je pense que cette situation aurait été identifiée et traitée plus rapidement avec le PSRP qui est en cours de développement par la Direction R&D dans le cadre du projet INTEP (cf. chapitre 3).

# LES VISITES A L'ETRANGER

**Il s'agit moins de se comparer aux autres que de s'enrichir à la découverte de leurs choix en matière de conception, d'exploitation et de mise en œuvre des principes de sûreté nucléaire et de radioprotection. Des éclairages différents sur des problématiques communes aident à dépasser le cadre habituel de nos approches et de nos analyses.**

## 20.1 – LE JAPON

Cette année, j'ai été invité à visiter la centrale de Kashiwasaki-Kariwa exploitée par TEPCO ; à cette occasion, j'ai également visité la centrale de Hamaoka exploitée par CHUBU Epco et l'usine JSW (Japan Steel Works) de Muroran.

### La centrale de Kashiwasaki-Kariwa

C'est la plus grosse centrale nucléaire du monde (5 réacteurs BWR de 1100 MWe et 2 réacteurs ABWR de 1350 MWe) mise en service entre 1984 et 1997, elle est située sur la mer du Japon, au nord-ouest de Tokyo.
J'avais déjà visité ce site impressionnant en 2003 ; en juillet 2007, il a été frappé par l'important séisme dit du Chestu-Oki et depuis **les sept tranches sont toujours en attente de redémarrage.**
Dans mon précédent rapport, j'ai décrit cet événement singulier, j'en rappelle brièvement les éléments. Le séisme était de niveau 6,8 sur l'échelle de Richter, et son l'hypocentre (le foyer physique) se trouvait à seulement 23 kilomètres du site. Les dommages dans la région ont été significatifs, y compris sur certaines des parties non nucléaires de la centrale, ainsi un transformateur électrique en feu a été montré en boucle sur tous les médias du monde.
**Les îlots nucléaires et les salles des machines ont bien résisté au séisme et les réacteurs en fonctionnement se sont arrêtés normalement,** il n'y a eu aucune conséquence notable sur l'environnement. Cependant, les enregistrements des accélérations mesurées en différents points de la centrale ont mis en évidence une sous-estimation des grandeurs sismiques prises en compte pour sa conception.

*Mes observations*

J'ai été accueilli sur le site par des responsables de TEPCO en charge de toute la phase post-séisme. En ce mois de juin 2008, une intense activité régnait partout pour la remise en état des parties affectées et pour réaliser les investigations destinées à recenser et à quantifier les dommages qui auraient pu être occasionnés par le séisme, en particulier sur les parties nucléaires des installations.

J'ai emprunté un circuit de visite aménagé à l'intérieur du site pour que des visiteurs, et surtout les riverains, puissent venir se rendre compte, par eux-mêmes, de ce qui a souffert et de ce qui a tenu. Environ 200 personnes par jour suivent ce long cheminement, à l'extérieur puis à l'intérieur des bâtiments, il conduit jusqu'à la cuve d'un des réacteurs ; même si on voit bien les limites d'une telle démarche, elle traduit la volonté de transparence de TEPCO.

La déformation des sols est encore bien visible à l'extérieur et a créé de spectaculaires marches dans certains couloirs de liaison entre bâtiments ; impressionnante aussi est la torsion des charpentes métalliques d'un shelter protégeant les pompes de circulation d'une des prises d'eau. Un transformateur électrique de 600 tonnes a rompu ses attaches et s'est déplacé de plus de 60 cm, il a dû être renvoyé en usine pour réparation.

Les caméras qui surveillent en permanence les piscines à l'intérieur des bâtiments réacteurs ont enregistré la spectaculaire vague induite au moment de la secousse. Cependant, à l'intérieur de la salle des machines et du réacteur visités, on est surpris par l'absence totale de dommages visibles. On ne peut qu'être frappé par cette différence, même s'il s'agit d'un premier constat qu'il faut ensuite dépasser.

Lors de ma visite de 2003, **j'avais été particulièrement impressionné par la qualité de la conception et de la construction des installations** (génie civil, composants, tuyauteries, câblages) et je ne peux m'empêcher de relier ce constat à leur bonne tenue d'ensemble lors de ce séisme.
Plus concrètement, la disposition générale des matériels et des circuits, destinée à faciliter leur exploitation et leur maintenance, ainsi que le très haut niveau de housekeeping (installations propres, claires et accessibles, calorifuges pratiques à déposer et à entreposer) facilitent grandement les investigations en cours.

*A propos du redémarrage des installations*

On perçoit bien toute l'importance économique de cette centrale, qui représente 10 % de la production électrique japonaise, et les nécessaires garanties à apporter pour pouvoir la remettre en service.
On ne peut en effet envisager un redémarrage des installations sans que d'abord un bilan détaillé des conséquences effectives du séisme soit produit. Il comprend, entre autres, le contrôle d'intégrité des composants et circuits nucléaires et les calculs de simulation visant à évaluer les sollicitations réelles auxquels elles ont été soumises.

**Une autre dimension du dossier, tout aussi impérative, est la réévaluation de la sollicitation sismique.** Elle passe par une compréhension complète de l'activité des failles jugées actives du secteur, voire de leur synergie. Le nouveau niveau sismique est désormais fixé, en forte augmentation par rapport au dimensionnement initial, on va donc procéder à de nouveaux calculs de dimensionnement et, le cas échéant, aux renforcements nécessaires.
Du fait de la proximité de l'hypocentre et de la taille du site, **les sept tranches n'ont pas ressenti le séisme de la même façon** et les différences sont notables. Cette particularité permet d'envisager un redémarrage sélectif. Ce principe a été accepté par les autorités nationales et locales.

*D'autres enseignements*

Dans mon rapport 2007, j'avais présenté les premiers enseignements tirés de l'événement au plan de la sûreté nucléaire et de l'impact sur l'environnement. Outre les aspects directement liés à la prise en compte du séisme dans le dimensionnement des installations, d'autres points avaient été mis en exergue : la prévention et la lutte contre l'incendie (tenue des installations fixes, difficultés d'accès aux moyens extérieurs très sollicités), la fiabilisation de la logistique de gestion de crise (résistance des locaux et des réseaux connectés, documentation papier en secours), la qualité de la communication externe. Mes interlocuteurs m'ont indiqué qu'en ces matières des dispositions spécifiques avaient été prises. Elles me paraissent de nature à alimenter la réflexion de tout exploitant.

Je rappelle par ailleurs qu'au printemps 2008 une conférence internationale sur le génie parasismique s'est tenue à Niigata, ville proche de la centrale, avec en toile de fond le cas d'école constitué par ce violent séisme de proximité. Des responsables et des spécialistes d'EDF ont participé à cette manifestation.

Je suivrai avec beaucoup d'intérêt les efforts faits par TEPCO, qui ne relativise ni l'ampleur de la tâche, ni la hauteur des obstacles à franchir pour redémarrer les réacteurs en toute sûreté.

## La centrale d'Hamaoka

La centrale d'Hamaoka est exploitée par CHUBU EPCo. Située au sud-est de Tokyo sur l'océan Pacifique, elle possède cinq réacteurs BWR, mis en service entre 1974 et 2005. Ils représentent les différents paliers techniques de cette filière, le dernier construit étant un ABWR de 1350 MWe. Un projet de sixième tranche semble se heurter à l'exiguïté du site. J'ai noté en outre que la centrale se préparait à un chargement de combustible MOX sur la tranche 4 en 2010 et qu'elle souhaite pouvoir se rapprocher d'opérateurs ayant cette expérience, comme EDF.

*Une interface « pédagogique »*

Le site est très bien tenu et pour les parties que j'ai visitées, **leur niveau de housekeeping apparaît excellent,** comme partout pour le nucléaire japonais.
Le centre d'accueil des visiteurs est spectaculaire ; outre un haut belvédère donnant la vue sur l'ensemble du site et sur le mont Fuji, il possède un «écorché » à l'échelle 1 de la cuve d'un réacteur BWR de 1100 MWe et de l'enceinte de confinement. Le niveau de détail confère à l'ensemble un réalisme remarquable et cette maquette possède une évidente valeur pédagogique, même pour les professionnels.
Ce centre d'accueil, très fréquenté, présente aussi les autres sources d'énergie (le nucléaire ne représente en effet que 18 % de la production CHUBU EPCo).

*Une contrainte sismique normative*

Dans le cadre de la révision des hypothèses de dimensionnement sismique (initiée après le séisme de Kobé en 1995), celles relatives au site d'Hamaoka ont été revues à la hausse, après réévaluation de la nocivité potentielle de certaines failles déjà connues. En conséquence, les deux premières tranches sont à l'arrêt depuis plusieurs années. Sur les trois autres tranches actuellement en fonctionnement, **d'importants travaux de renforcement ont été effectués** sur la base d'hypothèses allant au-delà de ce que demande la réglementation.

Le responsable de l'ingénierie du site m'a présenté la logique de la nouvelle approche parasismique et les renforcements qui ont été nécessaires. Certains sont très visibles, comme les structures de confortement des hautes cheminées d'évacuation.

Ces démarches volontaristes ont en outre permis de répondre, de manière crédible, aux opposants réclamant en justice l'arrêt de l'exploitation à cause de la sismicité de la région.

*La centrale dans son environnement*

Pour l'appui à l'exploitation et la maintenance, la centrale recourt très largement à des prestataires extérieurs. Elle souhaite fidéliser localement les compétences nécessaires à la poursuite de l'exploitation et mieux garantir leur renouvellement . Cette préoccupation vaut pour les prestataires, compte tenu de leur poids spécifique et pour son personnel. En effet, la centrale recrute à nouveau et veut maintenir cette politique sur le moyen terme.

A dessein, une campagne « Hamaoka my plant » a été lancée, en direction de l'externe, avec comme porte-parole les agents et les prestataires eux-mêmes.
Les valeurs mises en exergue sont le respect des normes de sûreté et la nécessaire transparence sur le fonctionnement du site. Réussir le transfert des savoirs, entre générations, est un autre objectif fort affiché.
Dans ce contexte, et pour qu'ils puissent porter témoignage, la volonté d'informer davantage les agents et prestataires est patente ; les agents non directement concernés par les sujets traités sont incités à participer aux réunions internes, en particulier celle du matin, retransmise en direct sur le réseau interne de télévision. Des données techniques et économiques, replaçant l'activité de la centrale et de la compagnie dans le contexte local, sont également communiquées.

*L'exploitation*

Pour la conduite des installations, cinq équipes se relayent en 2x12 (deux en quart, deux en repos, une en formation). Pour une tranche, on compte huit agents par équipe dont quatre en permanence en salle de commande.

Le centre de formation local possède trois simulateurs, répliques exactes des salles de commande réelles, correspondant aux trois paliers techniques de la centrale. Ils permettent d'assurer l'entraînement et le maintien des compétences des personnels de conduite. La formation initiale est faite dans un centre national BWR, mais c'est la compagnie qui, in fine, délivre les habilitations.
Un centre de formation à la maintenance existe également sur le site, avec un chantier école mis à la disposition des entreprises prestataires.

Surprenant, mais très intéressant, un « study room of technological transfert » est **un lieu où sont rassemblés la mémoire et les traces physiques des conséquences d'erreurs d'exploitation (du risque d'explosion, au risque électrique) survenues depuis le démarrage de la centrale.** On y trouve même les articles de la presse locale qui ont relaté les faits. Cette exposition très pédagogique vise à éviter le renouvellement des erreurs et a vocation à rappeler que l'exploitation industrielle requiert une vigilance de tous les instants.

Cette visite a été très dense, notre accueil ayant été particulièrement bien préparé par nos collègues japonais, désireux d'échanger sans tabous sur un vaste champ technique, organisationnel, managérial, mais aussi sociétal, s'agissant en particulier de l'acceptation locale du nucléaire.

## Les fonderies et forges JSW à Muroran

J'ai visité dans l'île de Hokkaido, une usine centenaire qui, à elle seule représente, au sens le plus lourd du mot, le futur de toute la planète nucléaire. La forge, c'est en effet le lieu où tout commence !
J'y ai été accueilli par une équipe de dirigeants particulièrement fiers de présenter leurs actualités et leurs projets.
Avec des capacités et des savoir-faire d'avance, qui allient tradition et modernité, et avec la pratique exhaustive des différents codes de construction (ASME, RCCM), JSW va rester, longtemps encore, **un point de passage obligé pour la fabrication de certains « gros forgés »** qui entrent dans la construction des équipements (primaires et secondaires) de la plupart les centrales nucléaires de grande puissance.

La multiplication des projets dans ce domaine a incité JSW à accentuer encore **un important programme d'investissement** (extension de l'aciérie, construction d'une nouvelle presse de grande capacité, augmentation significative des moyens de préchauffage, doublement des moyens d'usinage...).
J'ai visité une usine impressionnante où toutes les capacités industrielles disponibles étaient employées pour des fabrications touchant les grands projets nucléaires (nouvelles constructions et renouvellement d'équipements) japonais, américains, européens, coréens. C'est en particulier à JSW que sont réalisées pour AREVA certaines des pièces des cuves des réacteurs EPR (OL3, Flamanville 3,Taishan 1 et 2) et pour Mitsubishi et AREVA, des composants pour les générateurs de vapeur de remplacement du parc EDF.

JSW parle de l'exigence de ses clients comme facteur de progrès, mais relève cependant que le respect de certains aspects de la réglemention française (arrêté ESPN en particulier) est industriellement très contraignant et peut concerner des savoir-faire, ce qui ne va pas sans problème. Ces difficultés n'ont, jusqu'ici, concerné que des pièces destinées aux GV de remplacement et non celles de l'EPR.
J'ai rencontré sur place **un des représentants du CEIDRE** chargé du contrôle usine d'EDF chez les contractants japonais. A cette occasion, j'ai mesuré **toute l'importance de cette fonction pour porter les exigences d'EDF ;** j'ai observé la grande crédibilité dont ce représentant jouissait vis-à vis de ses interlocuteurs japonais.

Comme beaucoup d'industriels, JSW fait face aux départs en retraite de personnels très expérimentés et doit maintenir et développer ses compétences. Celles-ci avaient été préservées de manière volontariste (et conservatoire) durant le long étiage dans la construction nucléaire, en démultipliant les savoir-faire sur plusieurs générations d'experts afin d'en assurer la pérennité.
JSW recourt à un recrutement régional qui continue à lui donner toute satisfaction.

**En conclusion,** JSW est parvenu dans sa discipline à l'excellence mondiale en s'ancrant dans une longue tradition de progrès continus.
Des sabres, la toute première production historique de l'usine au XIX siècle, sont encore façonnés sur le site de Muroran, suivant les savoir-faire ancestraux et j'ai pu voir les forgerons à l'œuvre. Cet exemple de transmission des meilleures techniques et de recherche permanente du plus haut niveau de qualité est emblématique de la réussite de JSW dans son vaste champ industriel.

## 20.2 – LA SLOVAQUIE

La Slovaquie rassemble des installations nucléaires en construction, en exploitation et en déconstruction. J'ai visité le siège de la compagnie d'électricité slovaque (Slovenske Elektrarne-SE) à Bratislava et ses deux sites nucléaires de Bohunice et de Mochovce ainsi que la société JAVYS chargée de la déconstruction des unités à l'arrêt définitif.

### La visite au siège de SE à Bratislava

La compagnie d'électricité slovaque (66 % ENEL, 34 % Etat slovaque) produit 95 % de l'électricité consommée en Slovaquie, dont 70 % d'origine nucléaire, et alimente, entre autres, une compagnie de distribution d'électricité (Stredoslovenska Energetika-SSE), filiale d'EDF à 49 %.
SE exploite deux réacteurs nucléaires à Mochovce et deux à Bohunice, trois réacteurs sont en attente de déconstruction à Bohunice. Deux réacteurs, non achevés, sont implantés sur le site de Mochovce, leur construction avait commencé en 1985. ENEL a pris l'engagement d'en achever la construction.

*L'organisation de la sûreté*

L'Atomic act de 2006 réorganise la sûreté nucléaire. Il spécifie en outre que chaque directeur d'unité exerce la responsabilité d'exploitant nucléaire. Il prévoit l'accès libre du public à l'information et spécifie les conditions dans lesquelles l'exploitant communique sur les événements de sûreté nucléaire.

**Le contrôle interne** est assuré par une entité dédiée : NOS (Nuclear OverSight). Directement rattachée au PDG de la compagnie, elle comporte huit inspecteurs et un représentant d'ENEL. Indépendante de la ligne opérationnelle, elle réalise des évaluations et des revues de performance, émet des recommandations vers les unités de production.

Elle produit un rapport mensuel très synthétique qu'elle adresse à l'inspecteur général pour la sûreté d'ENEL et au comité consultatif de sûreté nucléaire (NSAC : Nuclear Safety Advisory Committee) composé de personnalités extérieures, slovaques et étrangères.

L'ASN slovaque réalise, tout au long de l'année, des inspections programmées ou inopinées. Elle dispose d'inspecteurs résidents sur les sites.

*La formation des agents habilités*

La formation est délivrée par une société indépendante de SE (VUGE Training Center). Le processus de formation est approuvé et contrôlé par l'Autorité de sûreté. Une licence de formation est donnée à VUGE pour cinq ans, sous réserve de disposer, sur la période, de formateurs qualifiés et de simulateurs opérationnels.
L'Autorité de sûreté délivre une licence pour trois ans aux principaux acteurs de l'exploitation, (chef de quart, chef de tranche, opérateur, ingénieur cœur combustible, ingénieurs sûreté) après des épreuves écrites et orales et une évaluation sur simulateur.
J'ai noté que **des tests psychologiques très exigeants** sont conduits lors du recrutement et ensuite tous les deux ans pour juger de la résistance au stress.
L'exploitant doit s'assurer de la formation des sous-traitants dans les domaines de la sûreté nucléaire en exploitation, la radioprotection, l'organisation de crise et la sécurité au travail. Cette formation est réalisée en partie par VUGE et en partie par le site. Des informations générales sur le site sont données à cette occasion.

*L'ingénierie*

SE possède une ingénierie nucléaire composée d'une centaine de personnes environ qui apporte son appui aux centrales pour améliorer leurs performances économiques et de sûreté, et évalue les performances techniques des installations. Elle assure l'interface avec les constructeurs.
**Le nouvel objectif pour la durée de vie des tranches est de soixante ans.**

*La maintenance*

L'objectif de la compagnie est d'**optimiser la maintenance,** mais aussi les investissements et les modifications, notamment par la maintenance prédictive et par une bonne utilisation du REX.
Les responsabilités opérationnelles, centralisées en 2005-2006, vont être décentralisées en 2009, pour être redonnées aux directeurs d'unités.
Les agents de maintenance sont localisés sur les sites et se déplacent de site en site en fonction des besoins.

En matière de sous-traitance, j'ai noté que **la tendance actuelle est à la ré-internalisation de certaines activités,** les centrales ayant des difficultés à trouver de bons sous-traitants disponibles.

*La sécurité des installations*

La sécurité est assurée par une centaine de gardes armés. Des accords sont passés avec la police locale. Le contrôle bio métrique sera opérationnel en 2009 pour Mochovce et en 2012 pour Bohunice. J'ai noté que des chiens sont utilisés et au dire de certains de mes interlocuteurs « ils sont plus efficaces et moins chers que les hommes » !

*L'incendie*

Pour la lutte contre l'incendie, chaque site possède une caserne de pompiers très lourdement équipée en matériels d'intervention mobile et gréée d'une soixantaine de pompiers. Les délais d'intervention sont très courts, cinq minutes au plus pour l'installation la plus éloignée.

## Le site nucléaire de Bohunice

Le site nucléaire de Bohunice est situé dans l'ouest de la Slovaquie, dans le district de Trnava. Il comprend trois centrales, la centrale de Bohunice A1, les centrales V1 et V2.

*La centrale de Bohunice A1*

Mise en exploitation en 1972, la centrale A1 de 110 MWe, a été arrêtée en 1977, après un accident de niveau 4 sur l'échelle INES pendant le rechargement du réacteur. Elle est en cours de déconstruction.

*La centrale de Bohunice V1 (EBO 1 et 2)*

Elle est équipée de deux réacteurs à eau pressurisée de conception russe de première génération du type VVER – 440 MWe / V 230, mis en exploitation en 1978 et 1980.

L'arrêt des deux tranches était l'une des clauses d'accession de la Slovaquie à l'Union européenne. La décision formelle a été prise en 1999. Bien que ces deux tranches aient subi un important programme de remise à niveau (300 millions de dollars), elles ont été arrêtées comme prévu : V1-1 fin 2006 et V1-2 fin 2008.
Pour mes interlocuteurs, cette décision politique n'était pas justifiée par des problèmes de sûreté, l'Autorité de sûreté nucléaire avait d'ailleurs renouvelé leur licence d'exploitation.

*La centrale de Bohunice V2 (EBO 3 et 4)*

Elle est équipée de deux réacteurs à eau pressurisée de conception russe de deuxième génération du type VVER – 440 MWe / V 213, mis en exploitation en 1984 et 1985.
D'importants travaux de modernisation, notamment du système de protection du réacteur ont été entrepris sur les deux tranches. J'ai noté que leur puissance maximale avait été augmentée de plus de 10 % (490 MWe). Elles ont fonctionné avec une disponibilité moyenne d'environ 72 % en 2007.

Le nombre d'événements significatifs de sûreté déclarés est en hausse, car les critères de déclaration ont changé. Il y a en moyenne un AAR par an pour deux tranches. Il n'y en a pas eu en 2007.

**La dose collective** est faible : 0,30 H.Sv/tranche en 2007.

## La déconstruction

Après études, l'option « déconstruction rapide » a été retenue. La première phase de déconstruction de Bohunice A1 a débuté en 2007. Pour Bohunice V1-1 et V1-2, elle est prévue à partir de 2012.

La société nationale JAVYS (Jadrova Vyradovacia Spolocnost) a été créée en juillet 2005 pour préparer et réaliser la déconstruction des centrales nucléaires.
Un lien légal ayant été établi entre déconstruction et déchets, **une stratégie de management des différents types de déchets a été définie et mise en œuvre,** à l'exclusion des déchets HA-VL, pour lesquels une solution reste à trouver. JAVYS s'estime être un précurseur à l'Est en la matière.
Ainsi, un stockage des déchets FA-MA est ouvert à côté du site de Mochovce depuis 2001. Un entreposage intermédiaire du combustible en conteneurs a été construit à Bohunice en 1983, il est opérationnel depuis 1987.
J'ai noté qu'il existait un seuil de libération des déchets très faiblement radioactifs.

JAVYS a en charge l'ensemble du traitement des déchets d'exploitation. Les traitements et les conditionnements sont réalisés pour un stockage en sub-surface. Différentes techniques sont utilisées : l'incinération, le super compactage, la concentration, la décontamination, la vitrification. JAVYS assure également le traitement des effluents liquides des sites de Bohunice et Mochovce.

## Le site nucléaire de Mochovce

Le site nucléaire de Mochovce est situé dans le sud de la Slovaquie, près de la ville de Nitra, à 120 kilomètres de Bratislava. Il comprend deux centrales :

- Mochovce 1 et 2, équipée de deux réacteurs à eau pressurisée du type VVER-440 / V 213. Leur puissance initiale de 440 MWe a été portée à 470 MWe en 2008.
- Mochovce 3 et 4 : les deux réacteurs, dont la construction est inachevée, sont de même type que ceux de Mochovce 1 et 2.

*La centrale de Mochovce 1-2 (EMO 1-2)*

Les deux réacteurs, dont la construction a débuté en 1983 ont été mis en service respectivement en 1998 et 2000.

En 2007, la disponibilité a été de 90 %, des progrès significatifs ayant été obtenus sur la réduction de la durée des arrêts de tranche (25 jours en 2008). Si la sûreté est bien affichée par le management en tête des priorités, la disponibilité reste très prégnante pour le management intermédiaire.
Le nombre d'événements significatifs de sûreté déclarés est en constante diminution depuis dix ans. Les résultats en matière d'AAR sont bons, de l'ordre d'un tous les deux ans pour deux tranches : aucun AAR en 2007.
**La dose collective** diminue depuis trois ans, grâce à un programme de décontamination. Elle est particulièrement faible : 0,16 H.Sv/tranche en 2007.

La centrale a reçu **une évaluation OSART en 2006** et la visite de suivi s'est faite cette année. J'ai noté qu'elle apporte une forte contribution en pairs au programme d'évaluations Peer Review et OSART de WANO et de l'AIEA.

**La tenue des installations est de très bon niveau.** Elles sont récentes, et des efforts constants sont faits pour les maintenir comme neuves. La salle de commande est spacieuse et moderne. Le panneau de repli, situé à proximité, permet de conduire la tranche après la chute des barres.

Deux opérateurs et un appui au pilotage du réacteur sont en permanence en salle de commande pour assurer la surveillance et la conduite de la tranche. La centrale possède un simulateur, copie conforme des tranches.

J'ai longuement visité **le centre de crise où j'ai relevé des dispositions intéressantes.**
Les équipes de direction s'entraînent systématiquement au centre de crise lors de leurs semaines d'astreinte. Un séminaire annuel entre les membres de l'équipe de crise et le management du site permet de donner, à ce dernier, une meilleure connaissance des activités de crise. **Pour favoriser la cohésion des équipes de crise et lutter contre le stress, un stage annuel d'une semaine en autarcie est organisé en montagne,** véritable exercice de team building.
Au centre de crise, toutes les procédures nécessaires sont disponibles à la fois sous forme informatique et papier. C'est un élément du retour d'expérience du séisme de la centrale de Kashiwasaki Kariwa au Japon, dont l'équipe de crise a exploité très complètement tous les enseignements.
Des rencontres trimestrielles ont lieu avec les autorités administratives concernées par la crise, l'Autorité de sûreté y est invitée. Elles permettent une meilleure connaissance des acteurs entre eux et une meilleure prise en compte du REX.
Enfin, **un calendrier est distribué aux populations environnantes** avec des explications et des recommandations pratiques relatives à la conduite à tenir en cas d'événement.

*La centrale de Mochovce 3 et 4 (EMO 3 et 4)*

La partie béton était construite à 70 % seulement, quand le projet a été suspendu en 1992. ENEL a récemment entrepris de redémarrer les travaux. EMO 3 et 4 comprendra 2 VVER 440-V 213 avec des évolutions de design substantielles par rapport à EMO 1 et 2 :

- amélioration de la surveillance, des fonctions de contrôle et de protection,
- réduction importante de l'impact sur la sûreté de l'accident de référence,
- réduction des risques internes (incendie, intégration du REX),
- réduction des risques externes (séisme).

Un groupe composé de six membres indépendants, venant de différents pays, a été missionné pour évaluer le concept de sûreté d'EMO 3 et 4. Il a remis un rapport globalement positif et a formulé des recommandations concernant principalement le management du projet.
L'Union européenne a également émis un avis favorable sur ce projet sous réserve d'une amélioration du confinement, vis-à-vis des risques externes.
Au-delà de la prise en compte de ces recommandations, l'Autorité de sûreté a demandé récemment un complément d'étude d'impact sur l'environnement.

J'ai fait une visite très complète des installations industrielles de la centrale. **Mes interlocuteurs avaient la volonté de me montrer l'état d'avancement et de conservation de ces installations, des niveaux les plus inférieurs jusqu'à la dalle du réacteur.**
Si les parements des bâtiments extérieurs ont vieilli, **l'intérieur de la zone où sont installés les composants primaires a gardé un état neuf.** Les générateurs de vapeur sont en place, les autres composants principaux (cuve du réacteur, pompes primaires) sont entreposés respectivement dans un bâtiment du site et sur la dalle supérieure du réacteur. Des mesures ont été prises pour la conservation de ces matériels. La partie « électricité et contrôle commande » n'est pas installée.
Par comparaison aux tranches REP, ces installations sont moins compactes et se distinguent par l'importance du génie civil, avec notamment l'imposant bâtiment qui abrite les dispositifs de barbotage permettant d'écrêter à 1,5 bar la pression dans la zone confinée au plus près du réacteur.

Selon mes interlocuteurs, la difficulté majeure du projet réside dans le gréement des compétences d'ingénierie et de construction.
**S'agissant de l'exploitation,** le démarrage des deux réacteurs étant prévu en 2012 et 2013, **le recrutement a débuté depuis 2007 pour toutes les catégories de personnel,** notamment pour les instructeurs et pour la Conduite. J'ai noté que 80 % des candidats au poste d'opérateur avaient été recalés aux tests psychologiques et que, à l'avenir, un « Master degree of the university » devrait être exigé pour les opérateurs « réacteur ».

**En conclusion,** cette visite a été particulièrement riche, les responsables rencontrés ayant une réelle envie de faire partager leurs objectifs et de convaincre. Elle m'a permis de voir comment une compagnie, avec une petite flotte nucléaire, parvenait à résoudre, à son échelle, toutes les équations du nucléaire, et comment s'organisait, progressivement, la gouvernance locale d'un groupe international.

### 20.3 – LES USA

J'ai souhaité visiter en 2008 l'opérateur nucléaire américain **Constellation Energy,** compagnie sur laquelle EDF fonde sa stratégie pour son développement nucléaire aux USA.
Je me suis donc rendu mi septembre au siège de **Constellation Energy,** puis à la **centrale nucléaire de Calvert Cliffs,** enfin au siège d'**Unistar Nuclear Energy (UNE),** joint-venture d'EDF et de Constellation, qui travaille sur des projets de construction de réacteurs EPR aux USA.

## Constellation Energy (Baltimore – Maryland)

Constellation Energy est le premier fournisseur d'électricité aux grands clients industriels et commerciaux du secteur concurrentiel aux Etats-Unis et le premier distributeur en gros d'énergie. Sa capacité de production est approximativement de 9000 MWe.
Son mix énergétique repose à 61 % sur le charbon, à 35 % sur le nucléaire, à 4 % sur les énergies renouvelables et quelques petites installations fioul et gaz. Ses moyens de production sont situés dans six Etats, à l'est (dont les trois sites nucléaires) et à l'ouest des USA.

Pour la production nucléaire, Constellation Energy exploite trois sites.

- **Nine Mile Point** (Etat de New-York) avec **deux tranches REB** (General Electric) : l'une de 621 MWe mise en service en décembre 1969 qui bénéficiera à partir d'août 2009 d'une prolongation de licence pour 20 ans (août 2029) obtenue en 2004. Cette tranche a eu une disponibilité de 90 % en 2007.
  L'autre de 1 135 MWe mise en service en mars 1988. Cette tranche a eu une disponibilité de 94 % en 2007, elle appartient à 82 % à Constellation Energy et à 18 % à The Long Island Power Authority.
- **R.E. Ginna** (Etat de New-York) avec **une tranche REP** (Westinghouse) de 581 MWe mise en service en juillet 1970, bénéficiant depuis septembre 2008 d'une prolongation de licence pour 20 ans (septembre 2028) obtenue en 2002. Sa puissance électrique a été augmentée de 16 %. Elle a eu une disponibilité de 100 % en 2007.
- **Calvert Cliffs** (Maryland) avec **deux tranches REP** (Combustion Engineering) : l'une de 873 MWe mise en service en mai 1975, bénéficiant depuis 2005 d'une prolongation de licence pour 20 ans (juillet 2024) obtenue en 1998. Cette tranche a eu une disponibilité de 98,7 % en 2007.
  L'autre de 862 MWe mise en service en avril 1977, bénéficiant depuis 2007 d'une prolongation de licence pour 20 ans (août 2027) obtenue en 1998. Cette tranche a eu une disponibilité de 90,2 % en 2007.

Toutes ces tranches fonctionnent en cycles de rechargement en combustible de 24 mois.

EDF a, d'une part, créé une filiale commune (50-50) avec Constellation Energy en juillet 2007 pour le développement de l'US EPR en Amérique du Nord, Unistar Nuclear Energy (UNE), d'autre part, est entré progressivement au capital de Constellation Energy. Après avoir porté en septembre 2008 sa participation à 9,51 %, EDF a signé un accord de principe en vue d'acquérir 49,99 % des actifs nucléaires de Constellation Energy, en décembre 2008.
Les projets de développement communs visent en particulier, via UNE, à la construction de réacteurs EPR dont le premier se situerait sur le site de Calvert Cliffs.

Le plan stratégique Constellation Energy tient en cinq thèmes : **l'excellence opérationnelle,** la **démarche d'optimisation,** le **développement individuel,** le **développement commercial** et l'**amélioration de la disponibilité** du parc de production. Chacun est piloté à tous niveaux hiérarchiques et dans chaque entité par un « propriétaire ».

*Le management de la sûreté*

Un « Committee on Nuclear Power », qui audite la sûreté et la performance, veille, pour le compte des actionnaires, à une exploitation sûre et efficace. Ce conseil présente la particularité d'être ouvert à des personnalités externes à la compagnie. J'ai noté la participation de hauts responsables d'autres compagnies exploitant des réacteurs nucléaires (EXELON par exemple), mais aussi de l'INPO et du représentant régional de la NRC (Autorité de sûreté). Les membres du conseil vont sur le terrain et rencontrent des agents des sites de tous niveaux hiérarchiques.

Concernant notamment la sûreté, j'ai été intéressé par l'« **Employees Concern Programm** » (ECP) qui est une sorte de « hot line » dédiée aux employés de Constellation Energy dont seul le directeur Sûreté-Qualité, qui dépend du siège, connaît le contenu. Les suites données à ces alertes sont traitées en « face-à-face » sur l'entité concernée, le traitement de l'affaire reste confidentiel. L'autorité de sûreté est informée.

*Une organisation « miroir »*

L'organisation de la branche technique de la direction centrale de la compagnie est l'« image miroir » de l'organisation de chaque site de production et, pour occuper une fonction à la direction de la compagnie, il faut au préalable avoir occupé la même fonction sur un site. **Ce management « Push-Pull »** vise à simplifier le management général et à développer des synergies entre les managers des mêmes domaines. Il contribue à entretenir une culture de sûreté à la tête de la compagnie.
Cette organisation existe aussi, d'après mes interlocuteurs, chez d'autres exploitants nucléaires américains.

*La gestion des ressources humaines*

Constellation Energy a développé un programme de coopération important avec le système éducatif. Des formations en alternance Collèges/Sites fonctionnent, des formations spécialisées sont assurées dans les établissements d'enseignement par du personnel de la compagnie.
Pour les métiers au cœur du process (conduite, maintenance, chimie…), chaque centrale nucléaire reçoit, tous les quatre ans, **une accréditation de son plan de formation par l'INPO.** Le programme est actualisé en fonction du retour d'expérience des événements survenus sur le site et chez d'autres opérateurs nucléaires. L'approche est plus réactive puisque chaque événement technique peut entraîner une adaptation rapide du plan de formation des métiers concernés.

Le management des ressources humaines est considéré comme un levier fondamental de la performance. Un important programme de compagnonnage est déployé dès l'embauche. **Un « coaching » par « mentors »** sur le « web interne » facilite l'ouverture vers les autres composantes de la compagnie et l'encadrement du nouvel arrivant.

J'ai constaté que la performance individuelle était mesurée tout au long de l'année : faiblesses ou défaillances doivent être corrigées, au plus tard, dans le trimestre qui suit, faute de quoi l'avenir du salarié dans l'entreprise peut être reconsidéré.

J'ai aussi noté que **Constellation Energy sollicitait des retraités** pour les périodes de pointe d'activité, les arrêts de tranche en particulier.

*Le management par les processus*

La boucle de fonctionnement des processus est réactive. Les écarts sont rapidement identifiés car le pilotage par indicateurs de résultat ou de tendance est standardisé et reconnu par tous. Les contrôles sont simples et fréquents.

*La durée de vie des installations nucléaires*

Comme pour tous les opérateurs nucléaires, la durée de vie des installations est un paramètre stratégique. L'approche est très pragmatique. **La stratégie est, autant que possible, de « conserver les tranches à l'identique de la définition de la licence ».** Les modifications du process sont donc très mineures, en revanche, celles qui peuvent être rapidement valorisables font l'objet d'une attention particulière et de réactivité dès la décision prise.
Ainsi, les performances techniques et le faible coût de la commande numérique ont rapidement conduit à prévoir le remplacement à terme du relayage électromagnétique.

Comme à EDF, la maîtrise du vieillissement des bétons des bâtiments nucléaires fait l'objet d'études approfondies avec des centres de recherche.

## La centrale nucléaire de Calvert Cliffs (Calvert Cliffs – Maryland)

La centrale nucléaire de Calvert Cliffs est située à une centaine de kilomètres au sud de Baltimore, au bord de Chesapeake Bay.

Ma visite a été organisée avec l'intention de m'associer à la vie du site, notamment de me faire participer aux réunions opérationnelles programmées.

Seuls quelques points singuliers de l'organisation du site seront abordés.

## Quelques grands thèmes

**Les opérateurs de conduite** sont, comme c'est souvent le cas aux USA, soit d'anciens techniciens d'exploitation, soit des opérateurs venant d'autres compagnies ou de l'US Navy. Lors de leur recrutement, la NRC organise un contrôle théorique individuel, puis un contrôle individuel au sein d'un collectif sur un simulateur. Elle suit aussi le processus de requalification (recyclage) qui a lieu tous les deux ans. Il existe enfin un entraînement sur simulateur préalable à l'engagement de grands transitoires d'exploitation (« just in time ») tels que les arrêts de tranche et redémarrages.

Les instructeurs sur les simulateurs « tournent » tous les deux ans entre postes de formation et mission opérationnelle.

Comme chez les autres opérateurs nucléaires américains, **l'arrêt de tranche** mobilise toutes les forces du site : chacun s'implique, est partie prenante au challenge, même les fonctions tertiaires !
Les tranches fonctionnent en base sur un cycle du combustible de vingt quatre mois, ce qui permet d'avoir une très bonne visibilité sur le positionnement des arrêts dix ans à l'avance. Le travail de préparation commence quinze mois avant.
L'enjeu est majeur, les opérations sont pilotées 24/24h, l'arrêt est maîtrisé en temps réel sur tous les paramètres y compris le budget. La durée actuelle d'arrêt est de dix neuf jours, l'objectif est à seize !
J'ai noté que la réussite de l'arrêt pouvait conduire à un substantiel « intéressement » allant de une semaine à un mois de salaire. La fin de l'arrêt donne lieu à une « party » avec les intervenants des entreprises prestataires.

La **maintenance** est largement sous-traitée, avec néanmoins un recours aux forces internes de Constellation Energy mutualisées entre les sites de production, à l'image de nos AMT (Agences de Maintenance Thermique). Constellation Energy gère ses matériels et sa maintenance par la méthode **AP913** de l'INPO, qu'EDF commence à déployer sur ses sites. Cette approche, mise en œuvre sur cinq ans, a permis de diminuer notablement le volume de maintenance corrective, tandis que le coefficient d'indisponibilité fortuite a été divisé pratiquement par deux.
Cette méthode a permis d'améliorer la sûreté et la disponibilité des tranches tout en baissant les coûts de maintenance. Je note cependant qu'elle fait appel à des compétences spécifiques au domaine de la maintenance (analyse réactive et pluridisciplinaire d'informations techniques par matériels et par fonctions). Tous mes interlocuteurs ont insisté sur **la nécessité d'une contribution de tous les corps de métier et d'une implication forte du management.**

*Les réunions opérationnelles*

J'ai été invité à participer à plusieurs réunions techniques sur des thèmes très différents.

- **« Point de 8 heures »** (Plan of the day meeting) : la réunion quotidienne dure trente minutes, tous les responsables sont présents, la parole est d'abord donnée au responsable de la sûreté au sens large (safety & health). Hormis la description de la situation technique du jour par les différents métiers, une prospective moyen terme est brossée. Chaque jour, deux managers, qui ont tourné la veille sur le terrain (hors du champ de leur propre métier), rendent compte de leurs observations. Exprimés toujours positivement, les constats d'écarts sont ressentis favorablement : soit ils sont bons, soit ils donnent une piste de traitement. **Le croisement des regards s'avère très riche.** Ainsi, les observations du directeur ingénierie du site sur le fonctionnement de la salle de commande étaient pleines de bon sens.
- **« Management technique de long terme »** (Management review committee agenda) : dans une optique de progrès continu, cette réunion, qui réunit les chefs de services, examine les projets d'évolution des organisations ou de certains points techniques (modifications par exemple) et évalue la capacité des services à les mettre en œuvre. La décision est prise par vote des membres.
- Reporting de la **« boucle de contrôle indépendante ».** La mission est assurée par une petite équipe, composée d'agents de la compagnie ayant une grande expérience. Très imprégnée des préoccupations de l'INPO et de la NRC, cette équipe dépend de la direction de Baltimore. Un rapport mensuel indépendant, non visé par la direction du site mais débriefé avec elle, est adressé à la direction de Baltimore. Une fois par mois, le directeur « Qualité performance évaluation » qui pilote ces équipes, rencontre le directeur de la centrale en tête-à-tête pour faire le point des constats notables, des tendances positives et négatives, et des progrès obtenus. J'ai été invité à observer cet échange.

Quelques exemples, dans lesquels nous pouvons nous reconnaître, témoignent de son caractère concret et utile et de l'étendue du champ couvert : fuites répétées sur deux ans dans les activités de chimie, sans qu'une action ne soit engagée, départ d'un responsable du plan d'urgence pris en compte tardivement, recrutements d'instructeur pour le simulateur insuffisamment anticipés...

*Les visites de terrain*

Le site est remarquablement rangé et ordonné, le grand bâtiment administratif, moderne et fonctionnel, accueille aussi les entreprises prestataires.

La visite de terrain s'effectue comme partout aux USA, sous bonne et véritable escorte, après un briefing détaillé sur la situation des tranches et l'appréciation de la situation de sûreté du moment ; une attention particulière est portée aux protections individuelles (casque, lunettes, bouchons d'oreilles, gants).

La **salle de commande,** commune aux deux tranches, est très strictement tenue. Les personnels de conduite présents ont un habillement personnalisé « casual », en fonction de leur responsabilité. Le « shift manager » domine « à la passerelle », sorte de tour de contrôle. Les équipes travaillent en quarts de douze heures. Il y a au minimum trois opérateurs et un « shift supervisor » en salle de commande.

En salle de commande, j'ai assisté de manière fortuite au lancement d'une opération courante de dilution du circuit primaire. J'ai été impressionné par la rigueur de la préparation de l'opération avec répétition des gestes en double contrôle, puis appel à vigilance, « acquitté » par chacun des personnels de conduite, y compris ceux de la tranche voisine. L'opération proprement dite, y compris le debriefing, était **un bon exemple de mise en pratique ordinaire des différents outils de la performance humaine.**

L'**état des installations** (housekeeping) est étonnant pour un site de cet âge. L'objectif simple, fixé à chacun, est de laisser son chantier plus propre qu'il ne l'a trouvé... « good housekeeping promotes a safe workplace ».

Notre visite se déroulant un mercredi, « clean-up day », une partie du personnel était donc affectée à des tâches de nettoyage et de remise en peinture. Tous les agents du site doivent en effet consacrer quatre jours par an aux opérations de housekeeping. J'ai ainsi rencontré des agents et des cadres travaillant de bon gré sur ces chantiers élémentaires. Pour la peinture par exemple, une assistante m'a dit avoir reçu une formation de base comprenant les aspects sécurité et incendie. Cette matinée se termine pour tous par une invitation au restaurant du site.

Les mesures de **protection du site** sont très lourdes et omniprésentes. Le site est ceint d'une barrière rustique d'importants blocs de béton, les contrôles aux accès sont poussés (recherche d'explosifs, contrôles biométriques, affectation d'escortes permanentes pour les visiteurs…), les gardes fortement armés changent régulièrement de poste d'observation blindé, ils sont très visibles à l'intérieur et de l'extérieur. La NRC inspecte tous les deux ans le processus de formation et d'habilitation des gardes.
J'ai aussi noté que des contrôles aléatoires de consommation d'alcool et de drogue étaient réalisés. De plus, il y a obligation, pour chacun, de dénoncer les situations d'écarts identifiées dans ces domaines sur le site.

J'ai rencontré un des deux **inspecteurs résidents de la NRC,** dont le bureau est sur le site. Limitée à cinq ans par site, leur mission s'attache au contrôle de la sûreté, de la radioprotection et de la protection du site.
L'inspecteur résident passe tous les jours en salle de commande et rencontre les représentants des métiers. Ses constats d'inspection sont connus du site. J'ai noté à cette occasion que les rapports de visites de l'INPO, qui ne sont pas publics, lui sont seulement transmis par oral.

Enfin, les inspecteurs résidents ont régulièrement des réunions de croisement d'expérience avec leurs collègues des autres sites.

**En conclusion,** j'ai été frappé par l'impression de grande maîtrise générale du fonctionnement et des organisations. Le fonctionnement en base des installations et la stratégie de gestion du combustible par cycle de vingt quatre mois concourent certainement à cette situation. La sérénité règne, amplifiée par la « positive attitude » ; la volonté de construire ensemble des solutions et de les appliquer avec rigueur est sensible chez chacun.

## Unistar Nuclear Energy (Baltimore – Maryland)

Unistar Nuclear Energy (UNE) est une joint-venture créée en 2007 par EDF (50 %) et Constellation Energy (50 %). La gouvernance d'UNE, assurée par une équipe mixte UNE/EDF, s'organise autour du Conseil Stratégique rassemblant les comités Commerce, Technique, Financier et Projets.
L'objectif d'UNE est de développer et de construire des réacteurs nucléaires de type EPR en Amérique du Nord puis de les exploiter avec ses clients selon différentes formes commerciales.
La joint-venture s'est adjointe des entités filiales composant la Unistar Nuclear Energy Holding. Elles assurent les relais du projet dans les domaines suivants : marketing, services, achats et ingénierie, formation et infrastructures, exploitation, pilotage des projets pour les clients.

### *L'US EPR*

L'US EPR est la déclinaison américaine de l'EPR en construction à Flamanville. Sa puissance sera de 1 600 MWe. AREVA a déposé en 2007 une demande de certification auprès de la NRC. L'instruction devrait durer jusqu'en 2012, voire 2011.

Aux USA, quatre COL (Combined License) sur la base d'US EPR ont été demandés en 2008, 2 par UNE (sur les sites de Calvert Cliffs et Nine Mile Point), 1 par AMEREN[49] (sur le site de Callaway) et 1 par PPL[50] (sur le site de Bell Bend).

Le pilotage du projet US EPR par UNE se développe selon trois principes : **standardisation, réactivité du processus de décision, approche managériale de la gestion des risques.** La volonté de standardiser le produit US EPR rejoint l'ambition d'EDF et AREVA pour les autres implantations d'EPR dans le monde. L'intérêt est très grand (cf. chapitre 6).

Pour le développement de l'US EPR , les équipes d'UNE interviennent sur les enjeux techniques, réglementaires, de financement de projet, et de montage industriel.

L'équipe ingénierie bénéficie de relations privilégiées avec les centres d'ingénierie de la DIN qui travaillent sur les EPR français et étrangers.

### *Le projet Calvert Cliffs 3*

UNE travaille sur le projet de construction d'un premier réacteur sur le site de Calvert Cliffs, cette tranche devenant alors la tranche de référence de l'US EPR.
UNE n'a pas déposé d'ESP (Early Site Permit) mais a anticipé l'étude environnementale de sa COL en la soumettant à la NRC dès août 2007, le dossier a été complété en mars 2008.
En juin 2008, la NRC a accepté d'examiner la demande de licence de l'US EPR présentée par AREVA : ce processus devrait déboucher en 2012 par l'obtention de la licence selon le planning de la NRC, pour une première réalisation sur le site de Calvert Cliffs avec une mise en service en 2016 (COD – Commercial Operation Date).

[49] *AMEREN : Société d'énergie dans les Etats de l'Illinois et du Missouri.*
[50] *PPL : Pennsylvania Power and Light Co.*

La phase de consultation initiale du public s'est déroulée de manière très favorable autour de Calvert Cliffs.

Avec le « Final Environmental Impact Statement » qui sera présenté en 2010, UNE prépare une **« offre environnementale »** pour l'US EPR, en particulier pour Calvert Cliffs 3.

*La visite à l'équipe UNE sur le site de Calvert Cliffs*

J'ai aussi rencontré l'équipe avancée d'UNE sur le site de Calvert Cliffs. Elle occupe un bâtiment qui offre une vue panoramique des installations existantes et permet de situer la future installation et ses servitudes. Cette situation facilite l'accueil et la relation avec le public, c'est un véritable centre d'information sur le projet en cours, en particulier sur les aspects environnementaux (protection de la flore et de la faune). Cette équipe contribue activement à l'animation de débats avec le public.
Les modalités de l'implantation de l'EPR sur ce site m'ont été présentées.

*La rencontre avec les personnels EDF*

J'ai rencontré la vingtaine d'expatriés d'EDF qui travaillent à UNE. Ils sont tous là pour challenger les architectes ensembliers et les constructeurs américains. Ils sont tous passionnés par leurs missions en première ligne du développement d'EDF aux USA et sont très satisfaits du fonctionnement avec la « base arrière » DIN ou DPN en France. Leur plus grosse difficulté était d'harmoniser les demandes de Constellation Energy et d'EDF pour le suivi du projet (cadencement et contenu des reportings divers, etc.).

J'ai été séduit par l'approche de cette ingénierie US EPR. Elle est multiculturelle, franco-américaine. L'idée de « secouer le cocotier » (« shake the tree ») des dogmes réciproques des constructeurs américains et d'EDF est enrichissante pour les deux parties. Cette confrontation porte en particulier sur la partie secondaire, les auxiliaires nucléaires et l'organisation générale des installations. Ces frottements, parfois vifs, obligent à aller au fond des concepts de part et d'autre. Ils peuvent faire émerger des solutions techniques fructueuses, en particulier pour la sûreté.

**En conclusion,** ma visite à **Constellation Energy** a montré une volonté très forte d'échanger et de me faire partager le quotidien et les perspectives, tant de la centrale que du niveau corporate. Cette visite, parfaitement organisée pour permettre d'aborder un maximum de sujets d'intérêts communs, a été particulièrement riche au moment où la DPN s'ouvre à certains concepts déjà mis en œuvre aux USA et en particulier à Calvert Cliffs. Elle a pleinement répondu à mes attentes.

# LES ANNEXES

## Les indicateurs de résultat

| | 1998 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre d'événements marquants[51], par réacteur | 1,00 | 0,86 | 0,86 | 0,95 | 1,03 | 1,10 | 0,98 | - | - |
| Nombre d'événements classés dans l'échelle INES (1 et plus), par réacteur | 1,00 | 1,10 | 1 | 1,20 | 0,88 | 0,76 | 1,22 | 0,80 | 1,15 |
| Nombre d'événements significatifs pour la sûreté, par réacteur[52] | 6,50 | 7,30 | 7,70 | 8,14 | 7,62 | 9,54 | 10,21 | 10,80 | 10,34 |
| Nombre de cas de non-conformité aux spécifications techniques d'exploitation, par réacteur | 2,60 | 1,40 | 1,30 | 1,57 | 1,16 | 1,48 | 1,55 | 1,70 | 1,70 |
| Nombre d'erreurs de lignage[53], par réacteur | 1,00 | 0,76 | 0,74 | 0,93 | 0,50 | 0,66 | 0,69 | 0,57 | 0,62 |
| Nombre d'arrêts automatiques du réacteur, par réacteur (et pour 7000 heures de criticité[54]) | 1,02 | 1,06 | 1,19 | 1,13 | 1,01 | 0,93 | 0,89 | 0,87 | 0,51 |
| | | | | | | | | | |
| Dose opérationnelle collective moyenne, par tranche en service (en hSv) | 1,42 | 1,02 | 0,97 | 0,89 | 0,79 | 0,78 | 0,69 | 0,63 | 0,66 |
| Dosimétrie individuelle : | | | | | | | | | |
| • Nombre de personnes dont la dose est supérieure à 20 mSv | 17 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • Nombre de personnes dont la dose est supérieure à 16 mSv[55] | - | 250 | 154 | 74 | 73 | 28 | 17 | 20 | 14 |
| Nombre d'événements significatifs de radioprotection | - | - | - | 160 | 177 | 173 | 112 | 99 | 107 |
| | | | | | | | | | |
| Disponibilité (%) | 81,1 | 81,1 | 82,2 | 82,7 | 82,8 | 83,4 | 83,6 | 80,2 | 79,2 |

[51] *Evénements présentant des conséquences potentielles notables pour la sûreté nucléaire. Ils sont sélectionnés à partir de critères précis parmi les événements intéressant la sûreté (EIS) et les événements significatifs pour la sûreté (ESS). Pour ces événements, on calcule la probabilité conditionnelle d'endommagement du cœur. Cette démarche, initiée par l'exploitant, permet, entre autres, de préciser les actions correctives. La consolidation des données de l'année 2007 étant en cours à la date de bouclage du rapport, la valeur 2007 des événements marquants ne figure pas dans le tableau.*

[52] *Chaque événement «générique» est compté pour 1 pour tous les réacteurs affectés.*

[53] *Toute configuration d'un circuit ou ses sources, en écart par rapport à la situation attendue, et étant la ou une cause d'un événement significatif.*

[54] *Valeur moyenne de tous les réacteurs à la différence de la valeur WANO qui prend en compte la valeur du réacteur médian.*

[55] *Nombre maximal en cours d'année d'intervenants dont la dose individuelle est supérieure à 16 mSv sur 12 mois glissants.*

## LE PARC NUCLEAIRE EDF

| Nombre par type | Réacteurs à Eau Pressurisée | | | | | UNGG | EL | RNR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 300 Mwe | 900 Mwe | 1300 Mwe | 1450 Mwe | 1600 Mwe | | | |
| Construction | | | | | 1 | | | |
| Exploitation | | 34 | 20 | 4 | | | | |
| Déconstruction | 1 | | | | | 6 | 1 | 1 |

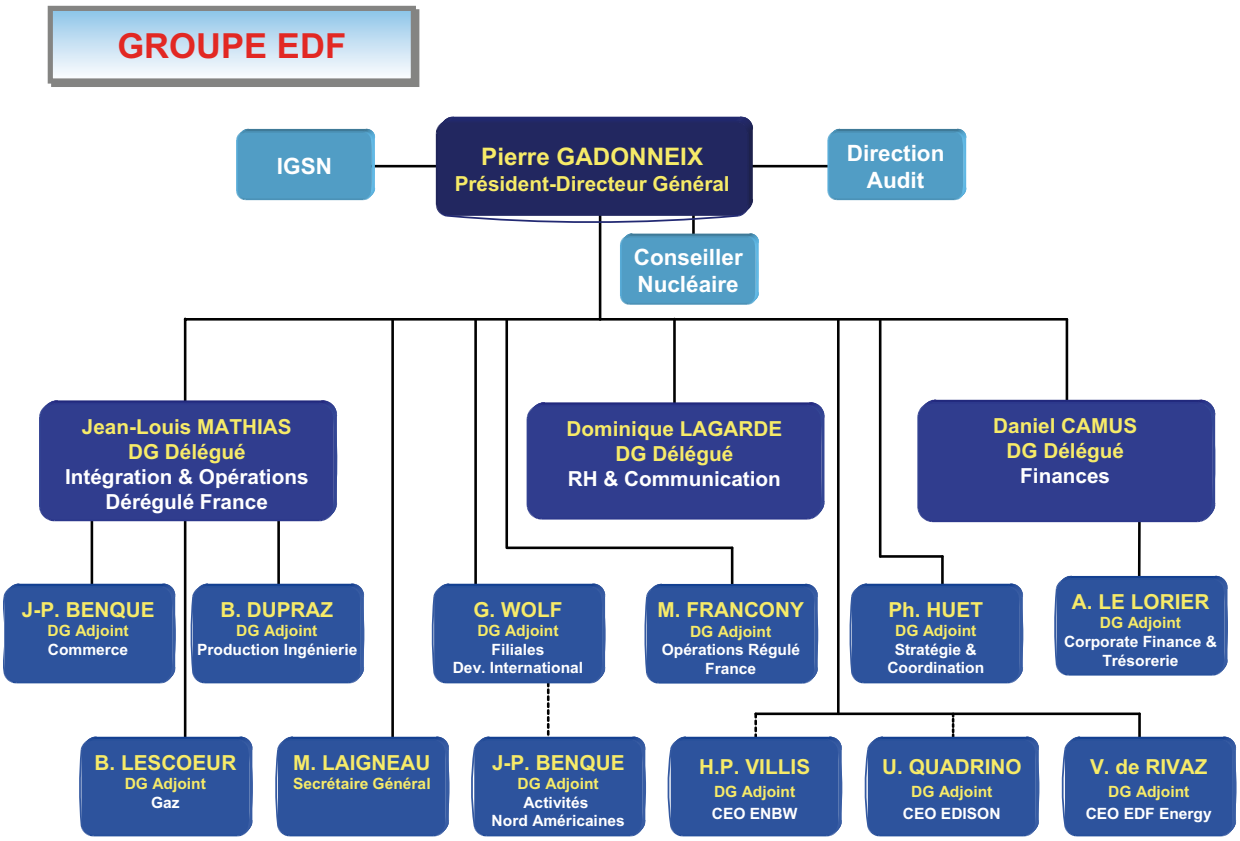
## Etapes industrielles de chacune des unités de production

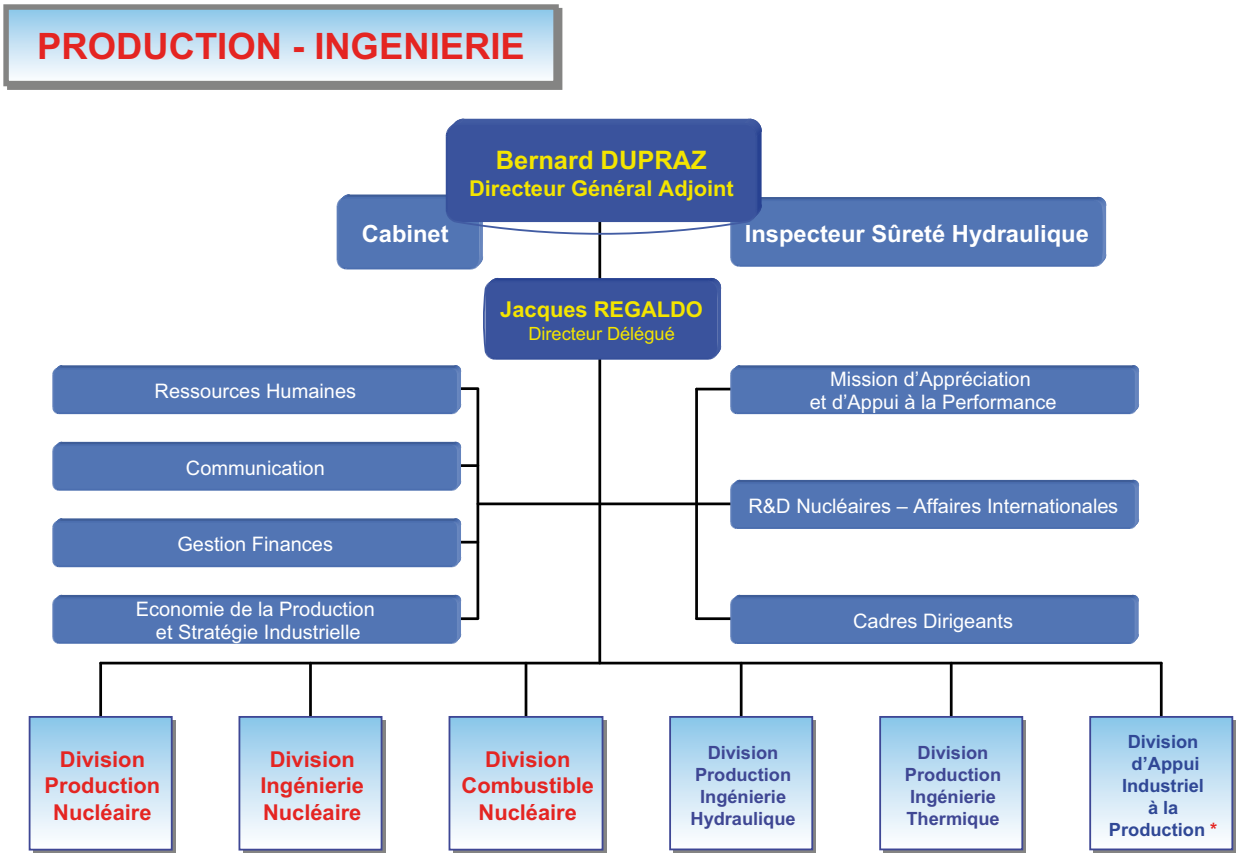
| Année Mise en Service | Unité de Production | Puissance en MWe* | VD1 | VD2 |
|---|---|---|---|---|
| 1977 | Fessenheim 1 | 880 | 1989 | 1999 |
| 1977 | Fessenheim 2 | 880 | 1990 | 2000 |
| 1978 | Bugey 2 | 910 | 1989 | 2000 |
| 1978 | Bugey 3 | 910 | 1991 | 2002 |
| 1979 | Bugey 4 | 880 | 1990 | 2001 |
| 1979 | Bugey 5 | 880 | 1991 | 2001 |
| 1980 | Dampierre 1 | 890 | 1990 | 2000 |
| 1980 | Dampierre 2 | 890 | 1991 | 2002 |
| 1980 | Gravelines 1 | 910 | 1990 | 2001 |
| 1980 | Gravelines 2 | 910 | 1991 | 2002 |
| 1980 | Gravelines 3 | 910 | 1992 | 2001 |
| 1980 | Tricastin 1 | 915 | 1990 | 1998 |
| 1980 | Tricastin 2 | 915 | 1991 | 2000 |
| 1980 | Tricastin 3 | 915 | 1992 | 2001 |
| 1981 | Blayais 1 | 910 | 1992 | 2002 |
| 1981 | Dampierre 3 | 890 | 1992 | 2003 |
| 1981 | Dampierre 4 | 890 | 1993 | 2004 |
| 1981 | Gravelines 4 | 910 | 1992 | 2003 |
| 1981 | St-Laurent B1 | 915 | 1995 | 2005 |
| 1981 | St-Laurent B2 | 915 | 1993 | 2003 |
| 1981 | Tricastin 4 | 915 | 1992 | 2004 |
| 1982 | Blayais 2 | 910 | 1993 | 2003 |
| 1982 | Chinon B1 | 905 | 1994 | 2003 |
| 1983 | Blayais 3 | 910 | 1994 | 2004 |
| 1983 | Blayais 4 | 910 | 1995 | 2005 |
| 1983 | Chinon B2 | 905 | 1996 | 2006 |
| 1983 | Cruas 1 | 915 | 1995 | 2005 |
| 1984 | Cruas 2 | 915 | 1997 | 2007 |
| 1984 | Cruas 3 | 915 | 1994 | 2004 |

| Année Mise en Service | Unité de Production | Puissance en MWe* | VD1 | VD2 |
|---|---|---|---|---|
| 1984 | Cruas 4 | 915 | 1996 | 2006 |
| 1984 | Gravelines 5 | 910 | 1996 | 2006 |
| 1984 | Paluel 1 | 1330 | 1996 | 2006 |
| 1984 | Paluel 2 | 1330 | 1995 | 2005 |
| 1985 | Flamanville 1 | 1330 | 1997 | 2008 |
| 1985 | Gravelines 6 | 910 | 1997 | 2007 |
| 1985 | Paluel 3 | 1330 | 1997 | 2007 |
| 1985 | St-Alban 1 | 1335 | 1997 | 2007 |
| 1986 | Cattenom 1 | 1300 | 1997 | 2006 |
| 1986 | Chinon B3 | 905 | 1999 | - |
| 1986 | Flamanville 2 | 1330 | 1998 | 2008 |
| 1986 | Paluel 4 | 1330 | 1998 | 2008 |
| 1986 | St-Alban 2 | 135 | 1998 | 2008 |
| 1987 | Belleville 1 | 1310 | 1999 | - |
| 1987 | Cattenom 2 | 1300 | 1998 | 2008 |
| 1987 | Chinon B4 | 905 | 2000 | - |
| 1987 | Nogent 1 | 1310 | 1998 | - |
| 1988 | Belleville 2 | 1310 | 1999 | - |
| 1988 | Nogent 2 | 1310 | 1999 | - |
| 1990 | Cattenom 3 | 1300 | 2001 | - |
| 1990 | Golfech 1 | 1310 | 2001 | - |
| 1990 | Penly 1 | 1330 | 2002 | - |
| 1991 | Cattenom 4 | 1300 | 2003 | - |
| 1992 | Penly 2 | 1330 | 2004 | - |
| 1993 | Golfech 2 | 1310 | 2004 | - |
| 1996 | Chooz B1 | 1500 | - | - |
| 1997 | Chooz B2 | 1500 | - | - |
| 1997 | Civaux 1 | 1495 | - | - |
| 1999 | Civaux 2 | 1495 | - | - |

VD1 : 1ère visite décennale VD1
VD2 : 2ème visite décennale VD2
* Puissance continue nette (PCN)

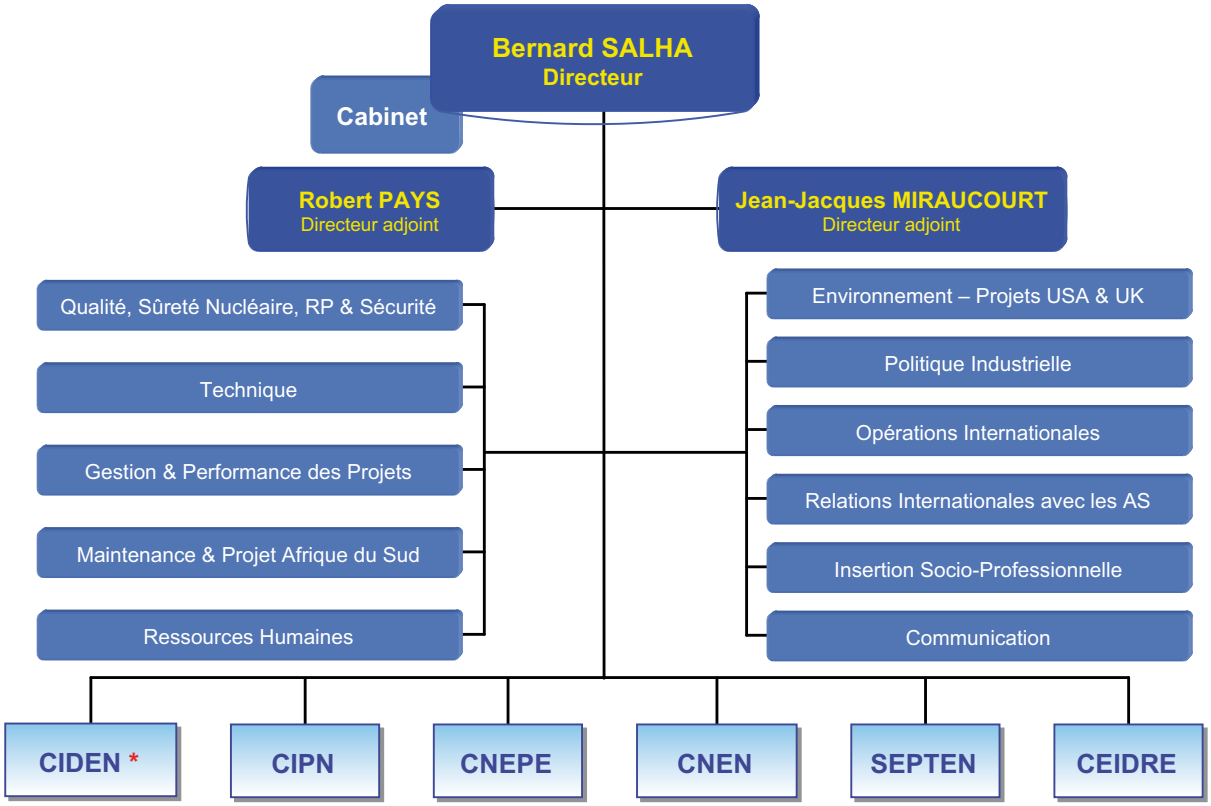
## Les Organigrammes



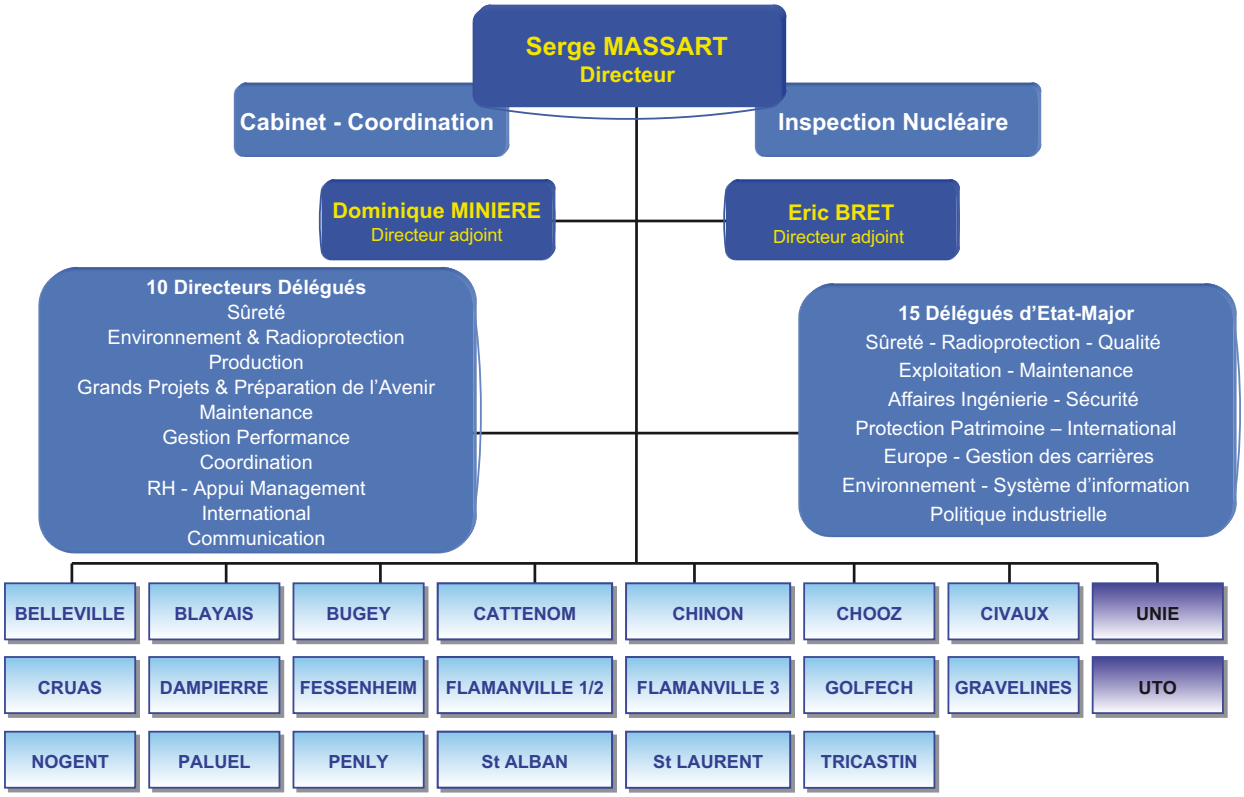

* La Division Services (DS) devient DAIP le 1er janvier 2009

# DIVISION INGENIERIE NUCLEAIRE

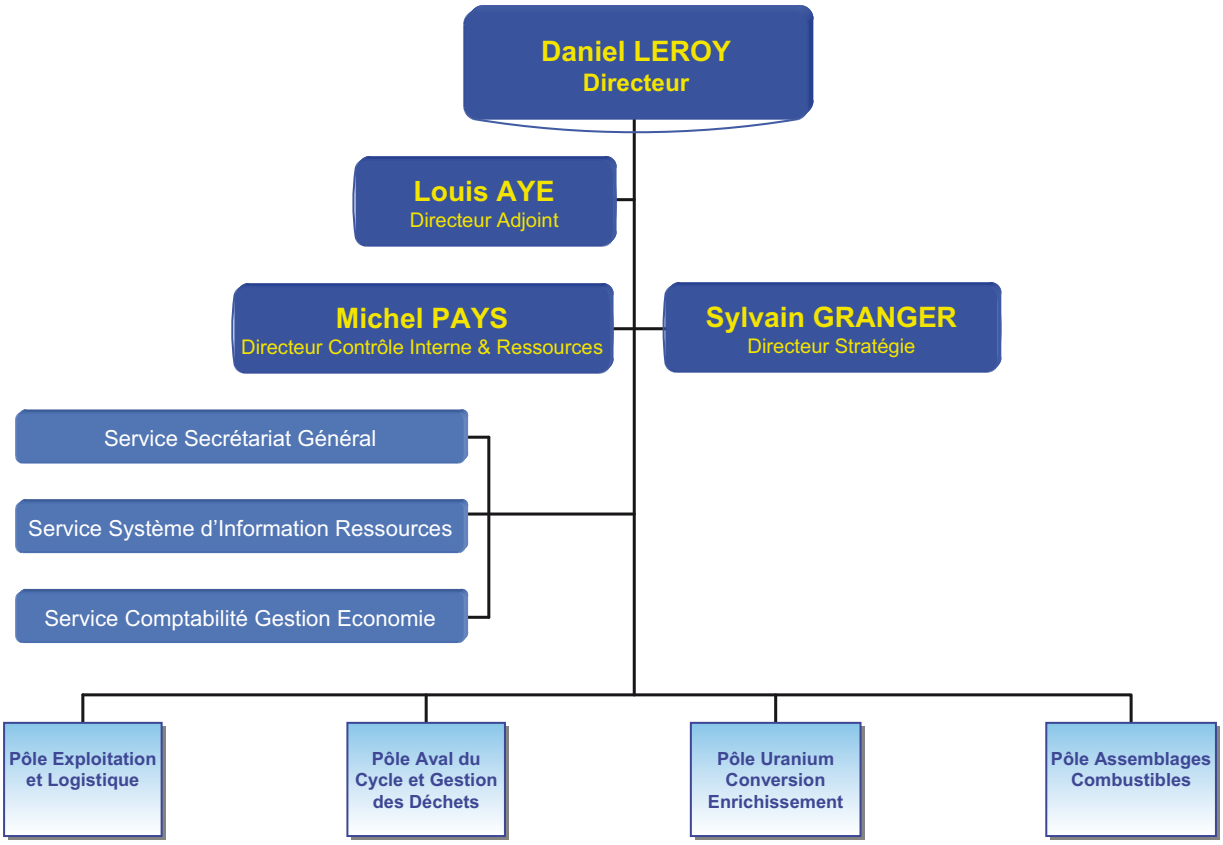



* Dont les sites en déconstruction de Brennilis et de Creys-Malville

# DIVISION PRODUCTION NUCLEAIRE



# DIVISION COMBUSTIBLE NUCLEAIRE



# TABLE DES ABRÉVIATIONS

## A

| | |
|---|---|
| AAR | Arrêt Automatique Réacteur |
| ABWR | Réacteur nucléaire à eau bouillante (Advanced Boiling Water Reactor) |
| AGR | Advanced Gas-cooled Reactor |
| AIEA | Agence Internationale de l'Energie Atomique |
| ALARA | As Low As Reasonnably Acheavable |
| ALCADE | Gestion Combustible pour le palier N4 permettant des cycles plus longs |
| AMELIE | Projet d'amélioration de la logistique des pièces de rechange (Améliorer avec les MEtiers la Logistique en Intégrant les Evolutions) |
| AMT | Agence de Maintenance Thermique |
| ANCLI | Association Nationale des Commissions Locales d'Information |
| ANDRA | Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs |
| APEC | Atelier Pour Entreposage du Combustible |
| ASN | Autorité de Sûreté Nucléaire |
| AT | Arrêt de Tranche |

## B

| | |
|---|---|
| BAV | Barre Anti-Vibratoire |
| BK | Bâtiment Combustible |
| BR | Bâtiment Réacteur |

## C

| | |
|---|---|
| CETIC | Centre d'Expérimentation et de validation des Techniques d'Intervention sur Chaudières nucléaires à eau (filiale commune EDF/AREVA) |
| CEIDRE | Centre d'Expertise et d'Inspection dans les Domaines de la Réalisation et de l'Exploitation |
| CIDEN | Centre d'Ingénierie Déconstruction et Environnement Nucléaire |
| CIDM | Comité d'Intégration de la Documentation Mutualisée |
| CIESCT | Commission Inter-Entreprise sur la Sécurité et les Conditions de Travail |
| CIPN | Centre d'Ingénierie pour le Parc Nucléaire |
| CLI | Commission Locale d'Information |
| CNEPE | Centre National d'Equipement de Production d'Electricité |
| CNPE | Centre Nucléaire de Production d'Electricité |
| COD | Commercial Operation Date (autorisation de mise en production) |
| COGIC | Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises |
| COL | COmbined Licence |
| COPAT | Comité Opérationnel de Pilotage d'un Arrêt de Tranche |
| CSD | Comité Sûreté Déconstruction (DIN) |
| CSN | Conseil de Sûreté Nucléaire |

## D

| | |
|---|---|
| DAIP | Division des Appuis Industriels à la Production |
| DCN | Division Combustible Nucléaire |
| DEI | Division Environnement & Intervention |
| DERE | Directoire des Evolutions du Référentiel d'Exploitation |
| DG2S | Délégation Groupe Santé Sécurité |
| DIN | Division Ingénierie Nucléaire |
| DPI | Direction Production Ingénierie |
| DPN | Division Production Nucléaire |
| DS | Division Services |
| DSP | Direction des Services Partagés |

## E

| | |
|---|---|
| ECP | Employees Concern Program |
| EDF-R&D | Direction des Etudes et Recherche d'EDF |
| EGS | Evaluation Globale de Sûreté |
| ENEF | European Nuclear Energy Forum |
| ENEL | Compagnie italienne de production d'électricité, |
| ENISS | European Nuclear Installations Safety Standards initiative |
| EPIC | Etablissement Public à caractères Industriel et Commercial |
| EPR | European Pressurised Reactor |
| EPRI | Electric Power Research Institute (USA) |
| EPS | Etudes Probabilistes de Sûreté |
| ESPN | Equipements Sous Pression Nucléaires |
| ESR | Evénement Significatif du domaine Radioprotection |
| ESS | Evénement Significatif du domaine Sûreté |
| EVEREST | Evoluer VERs une Entrée Sans Tenue universelle (Projet de reconquête de la propreté radiologique) |

## F

| | |
|---|---|
| FA-VL | Déchets radioactifs de Faible Activité à Vie Longue |
| FEP | Fiche d'Evaluation Prestation |
| FEPP | Fiche d'Evaluation Périodique Prestataire |
| FH | Facteur Humain |
| FRR | Force de Réflexion Rapide |

# G

| | |
|---|---|
| GALICE | Gestion combustible pour le palier 1300 MWe |
| GARANCE | Gestion combustible pour le palier 900 MWe |
| GME | Groupement de Moyens d'Entreprises |
| GTA | Groupe Turbo-Alternateur |
| GV | Générateur de Vapeur |

# H

| | |
|---|---|
| HAVL | Déchets nucléaires de Haute Activité à Vie Longue |
| HCTISN | Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire |

# I

| | |
|---|---|
| ICEDA | Installation de Conditionnement et d'Entrepose des Déchets Activés |
| ILD | Intégrateur local Documentation |
| ILM | Intégrateur local Modification |
| IN | Inspection Nucléaire de la DPN |
| INB | Installation Nucléaire de Base |
| INES | International Nuclear Events Scale |
| INPO | Institute of Nuclear Power Operators (USA) |
| INSAG | INternational Safety Advisory Group |
| INTEP | Projet « Introduire de Nouvelles Technologies en Exploitation du Parc » |
| INTSN | Institut National des Services et Techniques Nucléaires |
| IOP | Ingénierie OPérationnelle |
| IPG | Interaction Pastille Gaine |
| IPS | Important Pour la Sûreté |
| IRP | Instances Représentatives du Personnel |
| IRSN | Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire |

# M

| | |
|---|---|
| MAI | Material Ageing Institute |
| MARN | Mission d'Appui à la gestion du Risque Nucléaire (Ministère de l'Intérieur) |
| MA-VL | Déchets radioactifs de Moyenne Activité à Vie Longue |
| MEEDAT | Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire |
| MOPIA | Projet de la DPN « Mettre en Oeuvre une Politique Industrielle Attractive » |
| MOX | Mixed Oxydes : combustible nucléaire formé d'un mélange d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium |
| MPL | Manager de Première Ligne |

# N

| | |
|---|---|
| NOS | Nuclear Oversight Safety (Slovaquie) |
| NRC | Nuclear Regulatory Commission (USA) |

# O

| | |
|---|---|
| O2EI | Projet de la DPN « Obtenir un Etat Exemplaire des Installations » |
| ONC | Organisation Nationale de Crise |
| OSART | Operational Safety Analysis Review Team (AIEA) |
| OSRDE | Observatoire Sûreté, Radioprotection, Disponibilité, Environnement |
| OVCC | Observatoire du Vieillissement du Contrôle Commande |
| OVME | Observatoire du Vieillissement des Matériels Electriques |

# P

| | |
|---|---|
| PBMP | Programme de Base de Maintenance Préventive |
| PGAC | Prestations Globales d'Assistance aux Chantiers |
| PHPM | Projet d'Harmonisation des Pratiques et des Méthodes |
| PPH | Projet Performance Humaine |
| PSRP | Poste de Surveillance RadioProtection |
| PUI | Plan d'Urgence Interne |

# R

| | |
|---|---|
| REB | Réacteur à Eau Bouillante |
| REP | Réacteur à Eau Pressurisée |
| REX | Retour d'EXpérience |
| RGE | Règles Générales d'Exploitation |
| RL | Reference Levels de WENRA |
| RNR | Réacteur à Neutrons Rapides |
| RPS | Risques Psycho-Sociaux |

# S

| | |
|---|---|
| SAMU | Service d'Aide Médicale d'Urgence |
| SAPPRE | Système d'Alerte des Populations en Phase REflexe |
| SCAST | Service Central d'Appui en Santé au Travail |
| SDIN | Système D'Information du Nucléaire |
| SDIS | Service Départemental d'Incendie et de Secours |
| SEM | Service des Etudes Médicales |
| SIR | Services d'Inspections Reconnus |
| SMUR | Service Mobile d'Urgence et de Réanimation |
| SOFINEL | Filiale commune AREVA-EDF pour l'ingénierie nucléaire |
| SOH | Socio-Organisationnel et Humain |
| SPN | Section Permanente Nucléaire |
| SPR | Service de Prévention des Risques |
| STE | Spécifications Techniques d'Exploitation |
| STEP 2010 | Démarche Sûreté Terrain Ensemble Performance de la DPN |
| STUK | Autorité de sûreté finlandaise |

# T

| | |
|---|---|
| TEM | Tranche En Marche |
| TFA | Déchets radioactifs de Très Faible Activité |
| TNA | Installation pour le traitement/transformation du sodium à Creys-Malville |
| TRD | Technique Ressources Délais |
| TSM | Technical Support Mission (WANO) |
| TSN | Loi sur la Transparence et la Sécurité en matière Nucléaire |
| TSO | Technical Safety Organisation |

# U

| | |
|---|---|
| UFPI | Unité de Formation Production Ingénierie |
| UNE | UNISTAR Nuclear Energy : Joint-Venture entre Constellation et EDF |
| UNGG | Uranium Naturel Graphite Gaz |
| UNIE | Unité Nationale d'Ingénierie d'Exploitation |
| UNIE/GECC | UNIE / Groupe d'Etude et de Calcul des Cœurs |
| UTO | Unité Technique Opérationnelle |

# W

| | |
|---|---|
| WANO | World Association of Nuclear Operators |
| WENRA | West European Nuclear Regulators' Association |

Gérard PETIT, Christian THEZEE, Pierre WIROTH, Jacques DUSSERRE, Gabriel KALIFA
autour du WANO NUCLEAR EXCELLENCE AWARD,
reçu à Chicago le 25 septembre 2007.

## Crédit photographique

Couverture : © EDF Médiathèque / Blaise Olivier
Chapitre 2 : © EDF Médiathèque
Chapitre 3 : © EDF Médiathèque
Chapitre 4 : © EDF Médiathèque
Chapitre 5 : © EDF Médiathèque
Chapitre 6 : © EDF Médiathèque / Morin Alexis
Chapitre 7 : © EDF Médiathèque / Blaise Olivier
Chapitre 8 : © EDF Médiathèque
Chapitre 9 : © EDF Médiathèque
Chapitre 10 : © EDF Médiathèque / Brandstrom Sophie
Chapitre 11 : © EDF Médiathèque / Bellavia Christian
Chapitre 12 : © EDF Médiathèque / Brandstrom Sophie
Chapitre 13 : © EDF Médiathèque / Pierre Berrenger
Chapitre 14 : © EDF Médiathèque
Chapitre 15 : © EDF Médiathèque / Grollier Philippe
Chapitre 16 : © EDF Médiathèque / Chanteloup Francis
Chapitre 17 : © EDF Médiathèque / Brandstrom Sophie
Chapitre 18 : © EDF Médiathèque / Zumstein Michael
Chapitre 19 : © EDF Médiathèque

**E.D.F. - Présidence IGSN**
21, avenue de Messine - 75008 Paris

Photo de couverture : Remplacement d'un générateur de vapeur.