



*Texte original**

La gestion des modifications techniques et organisationnelles dans une industrie à risque : comment rapprocher ingénieur et exploitant ?

Marinne DUMONT, Valérie LAGRANGE et Frédérique ORDONNEAU

EDF, 1 place Pleyel, 93 282 Saint-Denis Cedex, France
marinne.dumont@edf.fr ; valerie.lagrange@edf.fr ; frederique.ordonneau@edf.fr

Résumé. La prise en compte des aspects humains et organisationnels est développée depuis les années 80 dans les projets de conception d'EDF. Face à l'ampleur du Parc en exploitation et à ses enjeux de sûreté, il s'agit d'engager cette même démarche pour les modifications techniques et documentaires, mais également pour les grands changements organisationnels. La démarche de prise en compte des aspects Socio-Organisationnels et Humains (SOH), développée depuis 2006, a cet objectif ; compte-tenu du nombre de modifications concernées, elle vise à faire acquiescer aux ingénieurs et aux chefs de projet des pratiques centrées utilisateurs, afin de démultiplier la démarche, à minima assurer l'engagement d'une intervention de spécialistes Facteur Humain sur les dossiers à enjeu. Le rapprochement ingénieur / exploitant est au cœur de cette démarche.

Mots-clés : Processus de conception, Démarche centrée utilisateur, Industrie à haut risque.

Technical and organizational plant configuration changes management in a risk industry: how to get designer and nuclear operator to work together?

Abstract. Taking into account human and organizational aspects has been developed since the 80s in the projects of conception of EDF. In front of the scale of the Park in operation and of its stakes in safety, it is a question of developing the same approach for the technical and documentary plant configuration changes, but also for the organizational changes. The approach of taking into account of Socio-Organizational and Human aspects (SOH), developed since 2006, has this objective; face to the number of plant configuration changes, it aims at making acquire to the designers and to the project managers a "users centered approach", to spread the SOH approach, at least assure the commitment of Human Factor specialists on the major files. The link between designer and nuclear operator is at the center of this approach.

Key words: Design and development process – Work organisation and sociotechnical systems – Systems analysis.

*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Paris du 14 au 16 septembre 2011. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante : Dumont, M., Lagrange, V., & Ordonneau, F. (2011). La gestion des modifications techniques et organisationnelles dans une industrie à risque : comment rapprocher ingénieur et exploitant ? In A. Garrigou & F. Jeffroy (Eds.), *L'ergonomie à la croisée des risques, Actes du 46^{ème} Congrès de la SELF* (pp. 165-170). Paris : SELF.
Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord de la SELF.

INTRODUCTION

Contexte

L'ergonomie de conception a fait partie intégrante des projets du parc nucléaire d'EDF, notamment pour les dernières générations de CNPE (Centre Nucléaire de Production d'Electricité) : N4 et EPR.

Cependant, l'ensemble des CNPE fait régulièrement l'objet de modifications (principalement techniques ou documentaires) pour améliorer ses performances de sûreté et de production. Ces modifications sont pour la plus part conçues par les centres d'ingénierie puis déclinées par chacun des CNPE concernés.

Initialement, les CNPE rencontraient de nombreuses difficultés pour intégrer les modifications matérielles ou documentaires du fait notamment de la « distance » importante entre l'ingénieur de la modification et les métiers en CNPE devant l'intégrer. Ce rapprochement nécessaire et porté par la démarche de prise en compte des aspects socio-organisationnels et humains (« Démarche SOH ») est d'autant plus vrai du fait des fortes variabilités entre les exploitants des CNPE. En effet, le parc nucléaire français présente un nombre restreint de paliers techniques mais il présente en revanche des organisations très hétérogènes.

Ainsi, cette démarche a été mise en place au sein des unités d'ingénierie nationales pour être portée et appliquée par les ingénieurs et permet d'engager le CNPE dans le changement qu'il va devoir mettre en place.

Simultanément, EDF identifie un besoin d'évolutions de pratiques d'exploitation faisant place à des projets de modifications organisationnelles particulièrement impactants. C'est aussi dans ce cadre que la démarche SOH s'est développée progressivement pour intégrer les projets de modification organisationnelle. Cette démarche s'appuie sur les courants de recherche de « conception centrée utilisateur » développés par l'ergonomie francophone et intégrés dans des normes. Enfin et surtout, elle s'appuie sur les travaux s'intéressant à la place de facilitateur de l'ergonome dans les projets de conception mais aussi technique, pour permettre d'influencer efficacement les choix de conception.

Objectif de la communication

La démarche SOH étant définie à l'origine pour des modifications techniques et documentaires, son application à des domaines plus organisationnels doit faire l'objet d'une adaptation pour laquelle le spécialiste FH a un rôle important. Son rôle est primordial pour garantir la méthode mais aussi pour permettre d'aider à faire le lien entre les ingénieurs et les futurs utilisateurs : bien les positionner sur des échanges liés aux pratiques individuelles et collectives de travail pour l'optimisation des performances en général et la maîtrise des risques en particulier. Nous allons dans cet article tenter de montrer la démarche choisie et définie par la partie nucléaire d'EDF afin d'atteindre ces objectifs.

Cependant, en fonction du domaine de modification, cette relation ingénieur-exploitant est-elle de même nature ? Quel est alors le rôle de l'expert Facteurs Humains dans l'élaboration et le maintien de cet échange fondamental ?

ENGAGER LES PROJETS DANS LES QUESTIONS D'ORGANISATION

Une formation dédiée aux ingénieurs

Un des fondements de la démarche SOH dans les dossiers de modification est l'appropriation de la démarche par tout responsable de modification (qu'elle soit technique, documentaire ou organisationnelle). Il est donc parfois nécessaire d'adapter ces méthodes et outils au dossier en question, adaptation bien souvent réalisée avec l'aide de spécialistes du domaine Facteurs Humains. Son expérience lui permet par exemple de transposer les méthodes et outils entre les différents dossiers de modification. Afin de faciliter l'appropriation de la méthode et des outils, la démarche mise en œuvre au sein de chaque unité d'ingénierie nationale permet une montée en compétence des ingénieurs dans le domaine Facteurs Humains via une formation spécifique et des outils dédiés. Pour les dossiers de modification organisationnelle d'ampleur et transverse à l'ensemble du parc nucléaire en exploitation, la formation est adaptée afin d'intégrer la dimension projet (son organisation, ses objectifs, etc.). C'est par exemple le cas pour les deux projets : « Renovation du système d'information » et « amélioration de la fiabilité des matériels » (présentés en fin d'article), pour lesquels sont formés les ingénieurs du projet ainsi que les chefs de projets des CNPE et leurs adjoints en conduite du changement. Pour ces sessions de formation, l'expert facteurs humains du projet participe activement afin notamment d'aborder les adaptations de méthodes et d'outils.

Un existant plus complexe à prendre en compte

En outre, l'élargissement de la méthode aux dossiers de modifications organisationnelles demande une compréhension de situations de travail couvrant un périmètre souvent plus important que pour une modification technique ou documentaire. Il s'agit de s'intéresser à tout un processus de travail (présentant une organisation dédiée, des outils, documents, etc.) et un ensemble de fonctions et de métiers¹ de l'exploitation aux contraintes spécifiques mais souvent dépendant les uns des autres en termes de coordination dans l'action, de partage d'information, de coopération. La difficulté est alors d'autant plus

¹ Il est entendu par métier, l'ensemble des compétences pour un domaine donné, existantes sur un CNPE afin de garantir l'exploitation en toute sûreté : métier de la conduite, de la maintenance (mécaniciens, électriciens, robinetiers, etc.), de la planification, de la sûreté, etc.

grande de faire coopérer ingénieur et exploitant du fait de la complexité de l'existant à prendre en compte, de sa diversité organisationnelle au sein du parc nucléaire français et de la culture des ingénieurs s'impliquant préférentiellement dans la recherche de solutions plutôt que dans la compréhension de l'existant.

Le rôle de l'expert Facteurs Humains détaché sur le projet est alors fondamental pour sensibiliser les ingénieurs à la prise en compte de la réalité du terrain, dès le démarrage du projet et tout au long de la conception.

Deux axes d'analyse d'impacts SOH et des risques

L'adaptation des outils s'est avérée indispensable et a fait l'objet de nombreuses réflexions au sein des spécialistes Facteurs Humains. En effet, l'outil proposé doit favoriser la prise en compte d'une transversalité permettant la coordination tant entre ingénieurs qu'entre exploitants. Ces outils doivent ainsi proposer une vision transverse : au projet (correspondant souvent au lotissement du projet), mais également une vision transverse « métier de l'exploitation » (selon les principaux métiers d'un CNPE). Cette double entrée permet alors de gérer les effets cumulés, qu'il s'agisse d'impacts sur les individus ou de risques sur la sûreté, mais également de présenter un double langage : ingénieur et exploitant. Ces deux axes semblent être une des conditions de réussite de coopération réelle entre l'initiateur du changement organisationnel (ingénieur) et celui devant l'intégrer et le porter au sein du CNPE (exploitant).

En parallèle, d'autres modifications peuvent s'avérer nécessaires en fonction des phases du projet et donc du niveau d'analyse requis : conception générale/conception détaillée/phase de simulation. Par exemple, dans le cas du « projet de rénovation du système d'information », un outil d'analyse des changements majeurs a été utilisé lors de la conception générale, tant le périmètre d'impact était important. La liste de ces changements s'est basée sur une première analyse d'impact exhaustive et concise de la cible initiale, selon une priorisation partagée au sein du projet. Puis un deuxième outil croisant ces changements majeurs et les métiers de l'exploitation a été créé pour affiner l'analyse d'impact et fournir un outil opérationnel à l'exploitant.

RAPPROCHER LES INGENIEURS DE L'EXPLOITANT

L'activité : la donnée support à la transversalité

Il est nécessaire d'organiser la prise en compte des aspects SOH et donc le rapprochement des contraintes de l'ingénieur et de l'exploitant, mais différemment en fonction des étapes de conception. En début de conception, c'est bien souvent l'expert Facteurs Humains en appui à l'ingénieur, qui initie la prise en

compte de la réalité du terrain en aidant l'ingénieur à poser son périmètre d'analyse et à caractériser les grands champs organisationnels à investiguer. Une fois cette première étape réalisée, l'activité d'exploitation (ex : conduite, maintenance, planification, etc.) concernée par la modification organisationnelle devient une donnée centrale car support aux échanges entre ingénieur et exploitant. Cette activité devient également le support pour gérer la transversalité entre les dossiers de modification connexes et donc entre les ingénieurs responsables de ces dossiers. Les activités impactées deviennent alors un moyen de relier plus aisément les différents dossiers, quel que soit leur domaine de modification et donc d'assurer la transversalité au sein d'un projet.

De la même manière, lorsqu'un dossier impacte plusieurs métiers de l'exploitation, la lecture par l'activité favorise la coopération entre eux, en s'appropriant les actions d'accompagnement nécessaires à l'intégration de la modification afin de les adapter à leur existant (dans ce cas, on parlera préférentiellement de processus, regroupant un ensemble d'activités.) La démarche SOH devient fédératrice entre plusieurs métiers : elle leur permet de travailler ensemble sur la modification (définition et intégration) mais aussi de régler des difficultés existantes ou potentielles d'un ou plusieurs métier(s). Cette démarche participative permet ainsi d'enclencher une réelle transversalité entre les métiers et de façon pérenne.

Enfin, l'activité impactée étant la « donnée support » permettant la compréhension de la modification à tout niveau et par toute population, elle facilite par exemple le passage du dossier auprès des Organisations représentatives du personnel et donc permet des échanges simplifiés.

La coopération ingénieur-exploitant : une relation à créer et à entretenir

Une fois les activités impactées, caractérisées par l'ingénieur, des échanges itératifs avec le(s) exploitant(s) concerné(s) peuvent être mis en place de façon pérenne. Ces échanges vont permettre dans un premier temps d'orienter le dossier de modification vers telle ou telle option de solution. *Par exemple, il s'agit de décider d'utiliser une grille de priorisation à 3 ou à 4 niveaux pour catégoriser les demandes de travail.* Ensuite, cette coopération permet d'ajuster et d'affiner la conception de la modification. *Dans la suite de l'exemple, définir le traitement spécifique pour chaque niveau de priorité d'une demande de travail ainsi que les besoins de validation hiérarchique de ces demandes.* Enfin, il s'agit d'identifier les impacts résiduels sur les activités afin de définir les actions d'accompagnement du changement et enfin d'identifier les marges de manœuvre laissées à l'exploitant pour l'intégration de la modification au sein de l'existant du CNPE. *Pour les demandes de travail, supprimer le circuit de validation hiérarchique existant pour correspondre au nouveau*

circuit informatique ou conserver la validation existante en la faisant porter par l'organisation.

Ainsi, chaque coopération a un objectif précis en fonction de l'avancée du projet. Plusieurs scénarios peuvent aussi être définis du fait d'organisations différentes entre les CNPE ou encore faire l'objet de simulation ou d'évaluation, partagée entre les représentants des populations concernées.

La connaissance de l'activité en tant que réalité du terrain est ainsi indispensable tant à l'ingénieur qu'à l'exploitant : à l'ingénieur pour concevoir la modification efficacement et à l'exploitant pour concevoir l'intégration de cette modification dans les structures existantes, de façon adaptée pour garantir la meilleure performance de sûreté et de production. La démarche SOH est alors un réel support à ces deux missions, grâce notamment à des outils dédiés comme le plan d'action SOH qui vise à identifier les besoins de connaissance et de prise en compte de la réalité du terrain, mais également au plan d'accompagnement qui est produit et alimenté tout au long de la démarche.

MENER UNE VISION GLOBALE ET INTEGREE DES IMPACTS ET DES RISQUES

Il est important de préciser qu'un des objectifs principaux de cette démarche est de permettre de faciliter la gestion des risques et impacts, par la mise en œuvre d'une vision globale. Il s'agit via cette démarche de développer des solutions d'ingénierie qui intègrent les contraintes techniques tout en optimisant les impacts Socio-Organisationnels et Humains et en s'assurant de la parfaite maîtrise des risques. Elle engage ainsi les ingénieurs à intégrer les risques dans leur dossier et notamment les risques de non-opérationnalité de leur modification. Dans le cas de modifications tant techniques, documentaires qu'organisationnelles, la démarche met en avant l'importance de diminuer les risques d'erreurs humaines ou organisationnelles, intrinsèques à la situation de travail modifiée. De la même manière, les outils supports à la démarche permettent à l'ingénieur de s'assurer de la parfaite maîtrise des impacts sur les risques sûreté et production dans son dossier de modification et à l'exploitant d'avoir connaissance des risques et parades associées, qu'elles soient intégrées à la modification ou gérées par une action d'accompagnement. Cette connaissance globale et intégrée des impacts et des risques permet ainsi à l'exploitant d'intégrer la modification en toute connaissance des risques et ainsi d'en assurer une parfaite maîtrise.

En parallèle, le double axe d'analyse porté par la démarche (approche transverse au projet et par « métier de l'exploitation ») permet d'identifier les impacts et risques transverses ou pouvant être dus aux effets de cumul. Sans la mise en œuvre de cette démarche, l'identification de ces risques nécessite une analyse dédiée. Ainsi, à chaque phase du dossier de

modification et quel que soit le domaine de cette modification, cette démarche de prise en compte des aspects Socio-Organisationnels et Humains amène ingénieur et exploitant à se questionner sur la maîtrise ou la dégradation des risques sûreté et production, à tracer cette analyse et à identifier des parades efficaces. Cette démarche permet ainsi une vision globale, intégrée et partagée des risques et impacts entre les différents acteurs d'un projet ou entre ingénieur et exploitant.

DEUX EXEMPLES DE MISE EN APPLICATION DE LA DEMARCHE SOH SUR DES CHANGEMENTS ORGANISATIONNELS MAJEURS

Le projet « rénovation du système d'information du nucléaire »

De la conception de la modification technique par l'ingénieur...

Le parc nucléaire d'EDF décide en 2004 d'enclencher un programme de rénovation de son système d'information pour répondre à son risque d'obsolescence (arrêt de la maintenance des systèmes d'information actuels). En parallèle, il souhaite faire évoluer la grande majorité de ses pratiques d'exploitation à court, moyen et long terme afin d'améliorer ses performances de sûreté et de production, en tirant partie du retour d'expérience international. Ce projet technique, documentaire et organisationnel, impacte à différents degrés toutes les activités d'un CNPE et l'ensemble des métiers : de l'exécutant jusqu'au directeur d'unité. Pour exemple, la rénovation du système d'information vise la dématérialisation de l'ensemble des documents en s'appuyant sur des circuits de signature informatiques, portés par les rédacteurs et non plus par les assistants et métiers de la documentation. Ce projet vise également l'homogénéisation et la mutualisation des gammes de maintenance et de conduite des installations se traduisant par des pratiques sur le terrain communes et une répartition entre les métiers identique, contrairement à l'existant. Enfin, ce projet vise également à mettre en place un outil informatique commun pour les métiers de la conduite et de la maintenance, permettant la construction et le suivi d'un planning unique des activités. Il s'agit là d'un changement culturel et de pratiques majeurs.

Dans un premier temps, la division nucléaire a procédé à la rédaction du « modèle de gestion du parc nucléaire » à partir d'une réflexion organisée entre les différents décideurs et exploitants. L'outil de validation des principes directeurs (précisant les ambitions managériales recherchées) s'est alors appuyé sur la démarche SOH. Cette validation a nécessité la traçabilité des impacts sur les individus et les organisations ainsi que les risques, devant faire l'objet d'un traitement lors de la conception détaillée du système d'information. Cette analyse a permis de modifier ou d'échelonner dans le temps certaines

ambitions. L'analyse des résultats de cette validation a permis d'identifier les grands changements, leurs impacts et risques associés.

Par la suite, il a fallu concevoir les futurs processus métier (ensemble d'activités opérationnelles), supports de ces ambitions managériales et les intégrer dans les progiciels choisis pour composer le système d'information. Cette phase a été portée par des exploitants détachés sur le projet. Cependant, il a été nécessaire de mettre en place une transversalité entre ces « experts-métier » et les exploitants toujours sur CNPE, afin de prendre en compte la diversité du parc nucléaire et d'intégrer les dernières évolutions du terrain. Pour cela, un outil spécifique intitulé « Fiche Changement » a été créé pour analyser finement chaque changement majeur, en précisant la cible, l'existant, les impacts et risques sur l'organisation, les activités cœur de métier, la culture et les outils. Cet outil demande également de préciser les métiers de l'exploitation impactés, de proposer des actions d'accompagnement opérationnelles et de caractériser la performance attendue. Au départ, cet outil devait être utilisé par les ingénieurs uniquement. Cependant, il s'est avéré nécessaire de proposer une expertise facteurs humains à l'analyse de chacun des changements afin d'aider l'ingénieur à creuser son analyse en omettant aucun champ. Cet appui a permis de traiter immédiatement des impacts, en orientant les choix de conception vers les options les moins impactantes au vu de l'analyse réalisée. La complexité fut surtout de définir la maille d'analyse garantissant de ne pas se « noyer » dans une quantité de données ingérables. L'apport principal de l'expertise Facteurs Humains dans ce projet a donc été de définir le niveau d'analyse nécessaire et suffisant à chaque étape du projet et de l'ajuster à chaque changement de phase et d'acteurs, impliqués dans la conception (expert métier, ingénieur, expert informatique, etc.). La priorisation des changements à traiter et la mise en place de la transversalité d'analyse fut le défi le plus difficile à réaliser.

...à la conception de l'organisation adaptée par l'exploitant et la mise en œuvre des actions d'accompagnement.

Une fois la solution suffisamment précisée, il a fallu organiser le partage avec l'exploitant pour qu'il « valide » ou ajuste les options de conception prises et puisse être en mesure de se préparer au plus tôt à l'intégration de ces modifications et à la conduite des changements générés. Pour cela, les fiches de changement réalisées avec les ingénieurs ont été le support de cet échange. Ensuite, dès que la solution informatique fut précisée, il a fallu la partager avec l'exploitant, toujours en précisant les impacts et les risques identifiés par les ingénieurs pour qu'il puisse ajuster cette analyse à son existant et ainsi définir l'organisation support : les parades organisationnelles aux risques identifiés et enfin les actions d'accompagnement à mener. Les changements portés par la solution informatique étant totalement

transverses aux activités d'un CNPE, la plus grande difficulté a été d'initier et d'organiser les réflexions inter-métier sur un processus de travail commun, après avoir mené des réflexions intra-métier suffisantes (activité par activité) pour être en mesure de partager les contraintes de chacun. Ce « basculement » de la conception technique à la conception organisationnelle a permis de définir les organisations cibles adaptées à l'existant du CNPE, intégrant les parades aux risques identifiés à chaque niveau d'analyse. En outre, la démarche menée a fourni des plans d'action d'accompagnement adaptés aux forces et faiblesses de l'existant du CNPE.

Pour valider et finaliser la conception tant technique qu'organisationnelle, plusieurs outils d'aide à la simulation de la situation future ont été utilisés : maquettes, prototypes et scénarios, comme le précisent F. Darses et F. Reuzeau dans leurs travaux sur la participation des utilisateurs à la conception des systèmes de travail. Enfin, une simulation d'ampleur a été organisée afin de mettre en œuvre les activités intra et inter-métier et effectuer les dernières modifications de conception avant la livraison et l'intégration effective de la modification.

Le projet « amélioration de la fiabilité des matériels »

De la prise en compte des transformations au niveau projet...

Afin de participer à l'amélioration continue des performances des sites en exploitation, la Direction de la Production Nucléaire d'EDF a pris la décision en 2008, de mettre en place une nouvelle organisation d'optimisation de la fiabilité des matériels : diminuer les immobilisations des matériels par une surveillance rapprochée de l'état des matériels et par des planifications optimisées des interventions de maintenance. L'ensemble des CNPE doit répondre à de nouvelles exigences afin de respecter cet objectif. En effet, cet objectif a pour conséquence de modifier une partie des organisations, de créer de nouvelles fonctions, d'embaucher un nombre conséquent de techniciens sur l'ensemble des sites de production et des ingénieries en appui. La démarche SOH telle que définie pour les projets de modification technique a dû être adaptée. Les principes tels que définis et exposés dans l'article de Brigitte Le Guilcher et Gabriel Carballeda (2011) ont été suivis avec une contribution importante de la part des exploitants. Cette démarche de prise en compte des aspects SOH avait été dans un premier temps engagée au niveau projet : le questionnement sur les effets d'une réorganisation d'une partie de l'ingénierie locale et nationale autour de la fiabilité des matériels. Cette première analyse avait déjà permis une ré-interrogation de la définition de l'organisation cible et du mode et planning de déploiement du projet.

...vers une appropriation et un déploiement par les futurs utilisateurs.

De plus, les organisations, la conception technique, les ressources... étant différentes d'un CNPE à un autre, une démarche SOH spécifique a été demandée à chacun d'eux afin d'appréhender les changements au plus près des situations de travail existantes. En effet, chaque site a dû mener sa propre analyse de sensibilité SOH, (d'identification des impacts et des risques et de leurs pesages) et élaborer un plan d'action et d'accompagnement adapté à ses propres choix organisationnels.

Chaque site et à travers lui, chaque équipe en charge de déployer le projet localement en collaboration avec des appuis méthodologiques de spécialistes Facteurs Humains, a réalisé dans le cadre de cette analyse :

- une cartographie des organisations existantes, en relation avec les différents services impactés par la modification organisationnelle,
- une définition de son organisation cible (en prenant en compte les leviers de sa propre situation),
- une réflexion transverse et commune avec les métiers et les décideurs.

Ce travail a non seulement permis d'élaborer un plan d'action de prise en compte des aspects FH, adapté et décidé par les acteurs, pour la définition et le déploiement du projet local mais aussi de rapprocher des populations professionnelles qui devront coopérer pour la réalisation du suivi de la fiabilité des matériels ; mais surtout qui devront intégrer ces actions dans leur organisation actuelle. Cette démarche permet l'émergence des difficultés potentielles au regard d'un changement majeur, leur prise en compte au travers d'actions et parades mais fédère les équipes participantes à la mise en place des choix organisationnels.

CONCLUSION

La démarche des dossiers de modification vise ainsi à rapprocher ingénieur et exploitant pour s'assurer d'une meilleure prise en compte des aspects Socio-Organisationnels et Humains au travers de l'identification et traitement des impacts liés à la modification mais aussi des risques existants ou résultant des situations de travail modifiées. Pour cela, la démarche s'appuie sur la mise en place d'un langage commun porté principalement par la vision « activité impactée », de montée en compétence des ingénieurs et exploitants dans le domaine des facteurs Humains mais également d'outils et méthodes adaptés à chaque domaine de modification. En outre, elle s'appuie fortement sur le positionnement d'un expert Facteurs Humains au sein même du projet qui assure un rôle tant facilitateur que technique, comme le

démontre François Daniellou dans ses travaux, pour être en mesure de mener et d'ajuster la démarche globale, au fur et à mesure de l'évolution du projet et en fonction des acteurs le constituant.

Cependant, cette démarche n'est pas simple à mettre en œuvre et dépend fortement de la sensibilité des acteurs du projet aux préoccupations Facteurs Humains. Pour exemple, certaines analyses, bien que réalisées au niveau suffisant et apportant des éléments probants, ne suffisent pas à remettre en question certains choix de conception. Les décisions resteront toujours un compromis entre les contraintes sûreté, techniques et économiques, au sein desquelles s'ajoutent peu à peu les contraintes exprimées par les analyses Facteurs Humains.

Néanmoins, cette démarche s'avère apporter des résultats convaincants sur l'efficacité de l'intégration des modifications sur CNPE en garantissant la maîtrise des risques, notamment d'un point de vue sûreté. Par conséquent, la démarche est davantage mise en œuvre lors de nouveau projet. Elle permet ainsi une intervention au plus tôt dans la conception et jusqu'à la prise en compte du retour d'expérience. En outre, elle crée une véritable intégration des préoccupations Facteurs Humain au sein même d'un projet. Il ne s'agit plus alors uniquement d'interventions de spécialistes du domaine sur des problématiques précises mais d'une démarche globale et intégrée, où chaque acteur d'un projet à un rôle à jouer. En d'autres termes, il ne s'agit plus d'une affaire de spécialistes Facteurs Humains mais de toute une équipe projet.

BIBLIOGRAPHIE

- Daniellou, F. & Garrigou, A. (1990), « Analyse du travail et conception des situations de travail » In de Tersac, G. (Eds.). *L'analyse du travail*. Paris : CERREQ
- NUREG 0711 (2002), « Modèle de revue de programme d'ingénierie des facteurs humains ».
- Daniellou, F. (1992) « Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception » Thèse d'habilitation à diriger des recherches. Toulouse. Université de Toulouse - Le Mirail.
- Darses, F. & Reuzau, F. (2004) « Participation des utilisateurs à la conception des systèmes et dispositifs de travail » In Falzon, P. *L'ergonomie*, PUF.
- Le Guilcher, B. & Carballeda, G., SELF, 2011 « Le développement d'une démarche ergonomique transverse à plusieurs projets de conception parallèles : comment agir sur le processus de conception »
- Darses, F. & Falzon, P. (1996). La conception collective, une approche de l'ergonomie cognitive. In G de Tersac & E. Frideberg (Eds.), *Coopération et conception*, (pp 123-135), Toulouse : Octarès.
- Daniellou, F. (2004) « L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail » In Falzon, P. *L'ergonomie*, PUF.