



Texte original.*

Le développement d'une démarche ergonomique transverse à plusieurs projets de conception parallèles : Comment agir sur le processus de conception ?

Brigitte LE GUILCHER¹ et Gabriel CARBALLEDA²

¹ EDF R&D MRI, 1 avenue du général Leclerc, 92141 Clamart Cedex, France

² Indigo Ergonomie, 88 avenue de Beutre, 33600 Pessac, France
brigitte.le-guilcher@edf.fr ; gabriel.carballeda@indigo-ergonomie.com

Résumé. La Division nucléaire d'EDF a développé une démarche d'ergonomie de conception à destination des ingénieurs chargés des projets d'évolution technique ou organisationnelle de l'exploitation. Dans le cadre d'un projet de grande ampleur où plusieurs dizaines d'évolutions techniques ou organisationnelles vont modifier les pratiques professionnelles, l'enjeu est d'étendre la démarche à la construction d'une « vision transverse » et intégrée des effets cumulés de différentes et multiples évolutions. L'objectif ici est double : garantir la cohérence des choix de conception entre projets et ainsi permettre une maîtrise intégrée des risques industriels et professionnels. Après une présentation de la « démarche élémentaire » développée pour chaque « projet d'évolution élémentaire » et une présentation la « démarche transverse » à plusieurs projets, nous discutons les résultats en insistant sur la nécessité d'une construction d'outils de manière progressive et collective avec les acteurs et en pointant les besoins de positionnement des ergonomes. Le concept d'objet intermédiaire de conception développé par Jeantet (1998) qui associe le processus de coopération entre acteurs au développement d'outils pour anticiper les transformations des situations de travail futures nous semble particulièrement approprié.

Mots-clés : processus de conception, interactions sociales, industrie à haut risque.

The development of an ergonomic transverse approach of several design projects in parallel: How to influence the design process?

Abstract. Nuclear Division of EDF has developed an ergonomic design approach for engineers in charge of technical development projects. A « large project » where several dozens of technical or organizational changes will alter the practices of the same trade, the challenge is to extend the elementary approach to the construction of a "cross vision". The goal here is twofold: to ensure consistency of design choices between projects and thus allow management of industrial risks and also professional ones. The concept of "intermediary object design" developed by Jeantet (1998) that combines the process of cooperation between stakeholders in the development of tools to anticipate changes in future work situations seems particularly appropriate.

Key words: design process, social interaction, industrial risks.

*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 : Le Guilcher, B., & Carballeda, G. (2011). Le développement d'une démarche transverse à plusieurs projets de conception parallèles : Comment agir sur le processus de conception ? In A. Garrigou & F. Jeffroy (Eds.), *L'ergonomie à la croisée des risques, Actes du 46^{ème} Congrès de la SELF* (pp. 309-315). Paris : SELF.
Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord de la SELF.

INTRODUCTION

Contexte

Depuis 2004, des ergonomes de la Direction de la Recherche et Développement d'EDF sont engagés dans le développement d'une démarche de prise en compte des aspects Socio-Organisationnels et Humains (SOH) dans les projets d'évolutions du Parc Nucléaire.

Ces développements font suite à une demande de la Direction de la Production Nucléaire (DPN). Cette dernière était en effet confrontée à des difficultés d'exploitation rencontrées par les unités de production d'électricité consécutivement à la mise en place de modifications d'installations peu adaptées à l'environnement technique, organisationnel et humain dans lequel elles étaient supposées s'intégrer.

Déployée maintenant depuis 4 ans, la démarche SOH vise à intégrer dans les pratiques d'ingénierie une analyse sur les transformations des situations de travail concernées par une évolution pour concevoir des solutions efficaces, faciles à exploiter et fiables.

Les premiers développements méthodologiques se sont tout d'abord focalisés sur des modifications "élémentaires". Mais très vite, la démarche SOH s'est vue questionnée pour prendre en compte les effets cumulés sur les situations futures de travail de plusieurs centaines de modifications élémentaires menées en parallèle, au sein de projets de grande ampleur.

Comment construire une représentation opérationnelle des évolutions des pratiques de travail pour assurer la cohérence des choix de conception et par voie de conséquence faciliter et fiabiliser l'exploitation future ? Tel est le nouveau défi méthodologique posé à l'ergonomie.

Objectif de la communication

L'objectif de cet article est de souligner les apports de l'ergonomie et le rôle des ergonomes dans des projets de conception de grande ampleur.

De manière à comprendre la démarche transverse à plusieurs dossiers de conception, nous présentons en première partie, la démarche SOH « élémentaire » qui sert de socle à l'élaboration de ces nouveaux outils méthodologiques.

La deuxième partie présente puis met en débat les développements actuels d'une approche SOH « transverse ».

LA DEMARCHE SOH ELEMENTAIRE

La démarche SOH se base sur une approche classique de l'ergonomie francophone de la conduite de projet (Theureau et Pinsky, 1984, Garrigou & col, 2001, Daniellou, 2004). Mais elle introduit aussi des spécificités liées à l'industrie nucléaire et au périmètre des projets.

Principe directeur

Tout l'enjeu de la démarche «SOH» consiste à anticiper les transformations des pratiques de travail induites par une évolution du parc nucléaire afin d'agir conjointement sur l'ensemble des facteurs susceptibles d'en influencer la qualité, c'est-à-dire : les moyens techniques, l'organisation, la formation, la documentation, les procédures de travail et l'environnement physique de travail.

Principales caractéristiques

Une démarche adressée aux concepteurs

Une première spécificité de la démarche est qu'elle s'adresse prioritairement aux concepteurs eux-mêmes.

L'objectif est de leur permettre d'acquérir les compétences nécessaires pour identifier et évaluer l'incidence de leur projet sur les situations de travail et les pratiques professionnelles futures. Dit autrement, l'objectif attendu est que les concepteurs acquièrent des outils de base de questionnement « ergonomique » afin d'interroger la faisabilité de leur projet du point des pratiques futures de travail.

Des « spécialistes du travail », ergonomes, sont en appui ou en assistance méthodologique en fonction du projet lui-même et à la demande des concepteurs.

Trois étapes classiques d'ergonomie de conception

Cette démarche repose sur quatre étapes clefs articulées aux différentes phases du processus d'ingénierie interne.

Trois d'entre elles correspondent au déroulement d'un projet d'ergonomie de conception classique : Analyse de situations de références, spécifications et expérimentations des solutions envisagées, et consolidation des nouvelles situations en phase démarrage.

Une étape spécifique novatrice : l'analyse de «sensibilité» SOH

Une deuxième spécificité de la démarche est l'existence d'une première étape préalable dénommée « analyse de sensibilité SOH ».

De fait, tout projet d'évolution ne nécessite pas forcément la mise en œuvre d'une démarche SOH. Par ailleurs, selon le projet, le périmètre et les moyens nécessaires à engager sont variables.

C'est pourquoi un outil a été développé par les ergonomes pour permettre à des concepteurs, et en collaboration étroite avec les exploitants, de définir une démarche SOH adaptée aux enjeux SOH et aux caractéristiques du projet d'évolution examiné.

Ainsi, à partir d'un questionnement sur les pratiques professionnelles existantes et les options générales d'évolution envisagées, la méthode proposée doit permettre :

- d'identifier l'ensemble des activités et des acteurs concernés ;
- puis de caractériser et d'évaluer les transformations potentielles des pratiques de travail (mode opératoires, organisation...) d'une

part, et l'incidence de ces transformations en termes de santé/sécurité et de conséquences d'erreurs humaines pour la sûreté, disponibilité et l'environnement, d'autre part.

Les résultats de cette analyse permettent d'identifier les besoins en analyses des situations de travail existantes et les besoins de simulations des situations de travail futures possibles, en tenant compte de la variabilité technique et organisationnelle du parc nucléaire français.

Ces besoins sont traduits dans un plan d'actions SOH qui fait l'objet d'une décision d'engagement par les acteurs du management des projets de modification.

En conclusion

Le caractère novateur de la démarche SOH ne réside pas tant dans ses concepts directeurs, classiques en ergonomie, mais dans leur élargissement et leur déclinaison en un processus opérationnel pour la conception de systèmes complexes. Ce processus étant initié par un outil qui lui est novateur : l'analyse de sensibilité SOH.

L'APPROCHE SOH «TRANSVERSE»

Contexte

Le parc nucléaire d'EDF comporte trois grands types de centres de production : le palier 900 MW, le palier 1300 MW et le palier 1400MW. Tous les 10 ans chacun d'entre eux fait l'objet d'une vaste campagne de modifications techniques et matérielles pour garantir la capacité de production tout en maintenant un haut niveau de sécurité industrielle.

Ces campagnes décennales prennent la forme de projets conception de grande ampleur qui s'échelonnent sur plusieurs années. Ainsi plusieurs centaines de modifications vont être prises en charge par différents centres d'ingénierie selon le périmètre technique ou organisationnel des évolutions envisagées.

A l'échelle des activités de travail, ces modifications sont susceptibles de se cumuler et de conduire alors à des transformations importantes pour les métiers qu'il convient d'anticiper et de maîtriser tout au long du processus de conception et d'accompagnement des modifications.

Dans ce contexte, une nouvelle demande a été faite aux ergonomes internes par la Direction du Parc Nucléaire et de la Direction de l'Ingénierie Nucléaire. Il s'agit de développer des outils et des méthodes pour prendre en compte les impacts cumulés de plusieurs dossiers de modification sur les situations futures d'exploitation.

Visée

L'approche SOH transverse à l'ensemble des dossiers de modifications élémentaires d'un même projet poursuit un double objectif :

- Assurer la cohérence, du point de vue des activités de travail, des choix de conception qui seront

retenus dans le cadre de différents dossiers de modification ;

- Anticiper les évolutions d'organisation, de profil de compétences et de ressources induites par l'ensemble des modifications.

Problématique

D'un point de vue ergonomique, agir dans et sur de tels projets de conception, suppose de mettre en place des outils et un processus qui permettent :

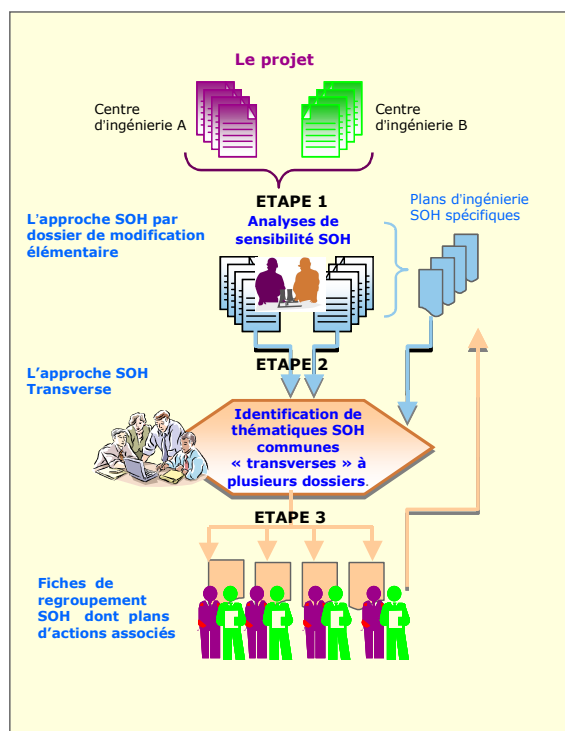
- d'identifier les situations de travail concernées par tout ou partie des dossiers élémentaires ;
- de favoriser un travail collectif d'appropriation et d'intégration d'informations détenues par différents centres d'ingénierie afin d'identifier et de traiter ensemble les dossiers qui entretiennent des liens étroits du point de vue de l'activité de travail ;
- d'assurer les échanges entre les différentes parties prenantes de l'efficacité globale d'une même situation de travail : soit la direction de l'Ingénierie Nucléaire (DIN) en charge des modifications techniques et la Direction de la Production Nucléaire (DPN) en charge de l'évolution de compétences et de l'organisation du travail.

Cette réflexion a été engagée en saisissant l'opportunité de la troisième campagne décennale de rénovation du palier 1300 MW (Projet VD3 1300). Les premières modifications des unités de production étant prévues pour 2015 pour des processus de conception initiés en 2009.

Quels résultats aujourd'hui ?

La démarche SOH développée actuellement pour le projet VD3 1300 articule une approche SOH par dossiers élémentaires de modification d'une part, et une approche SOH transverse à l'ensemble de ces dossiers, d'autre part.

Figure 1 : Vue d'ensemble de la démarche SOH transverse



Comme l'illustre le schéma ci-dessus, les principaux temps de cette articulation sont les suivants :

- **Elaboration d'analyses de sensibilité SOH** par chaque responsable de dossier de modification élémentaire. Ces analyses permettent d'identifier les métiers concernés par un dossier, les changements potentiels apportés aux pratiques et à l'organisation du travail, les conséquences potentielles de ces changements pour les risques professionnels et industriels. Elles donnent lieu à des plans d'actions SOH propres à chaque dossier pour instruire les points sensibles ou zones d'ombres identifiées ;
- **Identification de thématiques SOH communes « transverses » à plusieurs dossiers**. A cette fin, un groupe de travail est mis en place sur toute la durée du projet VD3 1300 pour analyser les impacts cumulés des dossiers de modification. Sa composition a été définie pour favoriser un travail collectif d'appropriation et d'intégration d'informations détenues par différents centres d'ingénierie : les résultats des analyses de sensibilité en premier lieu puis des plans d'actions SOH élémentaires par la suite. L'ensemble des acteurs impliqués dans le projet (centres d'ingénierie, exploitants, ergonomes) sont représentés dans ce groupe de travail.
- **Formalisation des « thèmes de regroupements » et des plans d'actions SOH associés** dans des Fiches de regroupements par le groupe de travail . Pour chaque fiche de regroupement, le management du projet VD3 1300 nomme 2 « pilotes » issus respectivement de la DIN et de la

DPN. Ces derniers ont pour missions de suivre le plan d'actions SOH « transverse » et d'assurer la coordination avec les acteurs en charge de la conception technique, de la formation et de l'organisation du travail.

A ce jour, 7 Fiches de regroupements ont été définies.

Le cas de la numérisation pour des opérateurs de maintenance

Pour illustrer la démarche, prenons l'exemple des opérateurs de maintenance. Les analyses menées par le groupe de travail montrent qu'une centaine de dossiers de modifications du projet VD3 1300 vont avoir un impact sur la nature et les conditions de réalisation du travail. En particulier, 20 d'entre-deux concernent la mise en place de systèmes équipés d'une nouvelle technologie numérique qui non seulement se substitue à la technologie analogique d'origine mais nécessitent également le développement de nouveaux outils de maintenance informatisés. Ces rénovations cumulées transforment de façon notable les activités de paramétrage, de maintenance, de diagnostic et dépannage de ces systèmes rénovés.

Notons par ailleurs que la conception de ces nouveaux systèmes et des outils de maintenance qui leurs sont associées relève de différents constructeurs suivis par deux centres d'ingénierie.

Dans cet exemple, la démarche SOH transverse, qui se concrétise par une Fiche de regroupement intitulée « Maintenance des systèmes rénovés par une technologie numérique » consiste en particulier à :

- garantir la cohérence des outils informatiques susceptibles d'être utilisés par un même acteur de la maintenance mais développés par différents constructeurs (une chartre graphique a été développée transmise à ces derniers) ;
- s'assurer que les nouveaux systèmes qui seront installés dans un même local seront facilement accessibles sans occasionner de gêne pour l'ensemble des autres activités qui s'y déroulent ;
- définir les nouveaux référentiels de compétences et identifier les ajustements organisationnels nécessaires pour assurer la maintenance des systèmes rénovés.

Quelle construction collective des outils de la démarche SOH transverse ?

Le stade actuel de développement de la démarche SOH « transverse » au projet VD3 1300 résulte de différentes d'initiatives de membres du groupe de travail.

Nous montrerons ci-après comment elles se sont successivement heurtées aux exigences du travail collectif et aux contraintes temporelles du projet pour aboutir, néanmoins, à des résultats probants du point de vue de la conception.

Une première initiative de structuration des données

A l'origine du groupe de travail, l'identification de thématiques SOH communes à différents dossiers était essentiellement réalisée par le représentant des métiers à partir d'outils et de critères d'analyse qui lui étaient propres.

De fait, ce dernier a notamment pour mission de valider l'ensemble des analyses de sensibilité SOH du projet VD3 1300. Il dispose ainsi «tout naturellement» d'un ensemble de données lui permettant d'élaborer une vision globale des impacts SOH potentiels du projet et d'en faire une analyse. Pour ce faire, cet acteur avait élaboré un outil de capitalisation des données contenant plus d'un millier de données structurées en une cinquantaine de critères.

Force a été de constater l'impossibilité de partager cet outil et de valider les thématiques soumises en raison de la masse de données à investiguer par les autres membres du groupe de travail et de l'absence de critères de regroupement SOH clairement identifiés et partagés tous.

Vers une vue plus centrée « Métiers »

Sur l'impulsion des ergonomes, il a été proposé alors de développer et d'utiliser deux outils pour caractériser et capitaliser au fil de l'eau les changements par métier.

Ce travail réalisé par les ergonomes a donné lieu à deux types de résultats : l'objectivation de critères SOH de regroupement et l'expérimentation d'une première version de deux outils de « Capitalisation Métier ».

De l'objectivation de critères de regroupement...

Comme nous l'avons vu précédemment, le principe de la démarche SOH consiste à anticiper les transformations des pratiques de travail pour mieux agir sur l'ensemble des composantes de la situation de travail qui en conditionnent l'efficacité.

Appliqué à l'approche SOH « transverse », ce principe a permis d'objectiver des critères SOH pour identifier des thématiques SOH communes à plusieurs dossiers de modification élémentaires. Ainsi des dossiers de modification devront faire l'objet d'une démarche SOH transverse lorsqu'ils :

- touchent un même métier ou une même activité,
- font évoluer les compétences « cœurs de métiers », apprentissage d'une nouvelle technologie numérique,
- transforment les « outils » d'une même population d'exploitants.

... à l'expérimentation de premiers outils de « Capitalisation Métier »

Une première version des outils de capitalisation métier, intégrant notamment ces critères, a été expérimentée avec le représentant des métiers et un représentant d'un centre d'ingénierie en s'appuyant sur l'ensemble des dossiers concernant un métier de la

maintenance. Les premiers résultats montrent que ces outils se révèlent assez pertinents. Toutefois ces outils nécessitent de reprendre un nombre considérable de données. En l'état actuel d'avancement du projet, ce travail préalable à la capitalisation en elle-même a été jugé rétroactif dans un contexte où les échéances importantes du projet approchaient (cahiers charges pour les fournisseurs ou Avant-Projets Sommaires).

...pour aboutir à des Fiches de regroupement centrées davantage métier

Si aujourd'hui ces outils ne sont pas utilisés néanmoins l'objectivation de critères SOH auxquels ils ont donné lieu a été productive. En effet, ces derniers ont été utilisés par le groupe de travail pour ré-interroger les thématiques SOH initialement proposés par le représentant des métiers, de les enrichir et d'en faire émerger de nouvelles.

Par la suite, les fiches de regroupement ont permis à la fois de répondre aux échéances et d'associer des critères techniques intégrant des critères SOH.

Ces fiches de regroupement permettent actuellement de coordonner la démarche SOH transverse et la démarche SOH élémentaire par dossier. Elles offrent une représentation globale des effets cumulés de dossiers de modifications élémentaires sur une même situation de travail qui permet d'orienter ou de réorienter l'avancement des dossiers élémentaires.

Pour conclure

Du point de vue de la démarche SOH transverse, la principale difficulté est de formaliser, d'élaborer, de valider, et à la fois d'apprendre collectivement en marchant tout en produisant des résultats efficaces attendus immédiatement.

APPORTS DE L'ERGONOMIE ET PERSPECTIVES

Au stade actuel de construction de l'approche SOH nous présenterons ici les apports concrets de l'ergonomie et les concepts à explorer pour poursuivre le développement d'outils visant à assurer et optimiser la cohérence et l'accompagnement des choix de conception.

L'activité de travail : clef de voûte du développement des outils et de la coopération entre acteurs

Mettre au cœur des réflexions l'activité de travail comme lien entre des transformations techniques et les conséquences susceptibles d'en découler pour les performances et les individus sont autant d'éléments qui relèvent de l'apport de l'ergonomie au processus d'ingénierie.

Ainsi le questionnement sur le travail futur d'exploitation a directement constitué un objet de dialogue entre les acteurs du groupe de travail mais surtout de fédération concernant les critères de regroupement, la constitution et le pilotage des fiches de regroupements de dossiers de modifications élémentaires.

Vers de nouveaux développements méthodologiques

Comme nous l'avons vu précédemment, les fiches de regroupements s'avèrent efficaces du point de vue de la conception technique.

Néanmoins, elles montrent aujourd'hui certaines limites pour rendre compte des impacts organisationnels et rendent difficile l'élaboration des plans d'accompagnement. Ces plans d'accompagnement SOH à destination plutôt des futurs exploitants nécessitent de disposer d'une vue globale des changements inter et intra métier.

Face à ce constat et dans le prolongement des résultats de l'expérimentation de premiers outils, les réflexions en cours portent sur le développement de deux nouveaux outils et de l'organisation associée :

- un outil qui « industrialise » le raisonnement permettant de mettre en évidence l'ensemble des thématiques SOH communes à plusieurs dossiers de modifications élémentaires pour mieux assurer la cohérence des choix de conception ;
- un outil qui permette de capitaliser les compromis réalisés entre les contraintes techniques et financières et les résultats produits par les actions SOH engagées au fur et à mesure de l'avancée des dossiers pour mieux accompagner les solutions retenues auprès des exploitants.

Des rapprochements envisagés avec la sociologie de l'innovation

Nous proposons d'utiliser le concept « d'objet intermédiaire de conception » développé par Jeantet (1998) et Mer et al. (2002) pour définir le cahier des charges de tels outils.

Les auteurs, sociologues de l'innovation, postulent que les objets intermédiaires sont "toute entité, physique, graphique ou textuelle, se trouvant entre plusieurs acteurs ou comme production entre plusieurs étapes dans un cours d'action" (cité par El-Kechaï H., (2006).

Les outils ainsi pensés sont à la fois le sujet de coopération et à la fois l'objet de la conception. Cela postule sur le fait que les outils ne soient pas élaborés à l'extérieur du groupe mais avec le groupe d'acteurs, comme condition de réussite mais aussi comme condition du processus de coopération. Cela donne une explication plausible à l'échec de partage de l'outil développé par le représentant des unités d'exploitation.

Ainsi les objets intermédiaires intègrent « un rôle de communication très important au sein des processus de conception comme étant à la fois support d'information mais aussi et surtout comme instrument de coordination entre les acteurs » (Mer et al. 2002).

Les objets intermédiaires co-construits deviennent des « vecteurs de communication entre les services d'une même entreprise, dans les relations inter-métiers, mais aussi entre plusieurs entreprises dans les relations inter-firmes. » Autrement dit, les outils à développer dans le cadre de l'approche SOH transverse ne seront efficaces que s'il est possible de

les transmettre à d'autres acteurs, « qu'ils s'en saisissent et créent, ainsi, de la coordination. »(ibid.)

Pour expliciter plus avant les objets intermédiaires de conception, les auteurs parlent de leur « nature hybride » (ibid.) : « à la fois modélisation de la réalité et instrument de coordination ou de coopération, et ces deux aspects sont indissociables ». Comme modélisation de la réalité, ils doivent être des « objets médiateurs » c'est à dire comme support de transmission d'une idée, d'une intention, en cela il est modifiable par ses destinataires. A l'opposé, des « objets commissionnaires » sont le simple reflet d'une idée ou d'une production et ne modifient pas l'intention de celui qui le produit.

A titre d'exemple, transférées aux outils de la démarche SOH transverse, les fiches de regroupement des dossiers sont des objets médiateurs. Une fois remplies, elles deviennent commissionnaires.

Un deuxième axe et le caractère « ouvert » ou « fermé » de l'objet intermédiaire de conception. L'exemple par excellence de « l'objet fermé » est la prescription dans un cahier des charges fournisseurs. « la notion d'ouverture est liée à un objet laissant à l'utilisateur une marge de manœuvre au sein de laquelle il peut plus ou moins diverger » (ibid.)

Ainsi, le développement « d'objets intermédiaires de conception » méthodologiques qui intègrent l'activité de travail comme pont entre les caractéristiques techniques d'un changement et leurs impacts potentiels pour les risques industriels et professionnels nous semble être une voie prometteuse pour déterminer les outils « efficaces » avec les modes de coopération et d'appropriation associés.

CONCLUSION

La démarche SOH élémentaire a montré sa valeur ajoutée comme support méthodologique à la démarche SOH transverse. Cette valeur ajoutée se situe dans la première étape et son outil associé : l'analyse de sensibilité. L'évaluation des évolutions techniques des pratiques professionnelles et la mesure des impacts de ces évolutions sur les risques industriels et professionnels potentiels dans les études de faisabilité des projets permettent d'anticiper les enjeux, le périmètre et les moyens à engager sur l'ergonomie et plus généralement le domaine des facteurs Humains.

Toutefois, trouver les outils méthodologiques qui permettent d'élaborer une vision métier transverse à un ensemble de dossiers de modifications hétérogènes et de définir des plans d'actions associés constitue, de notre point de vue, un défi méthodologique pour l'ergonomie de conception.

L'enjeu principal de la démarche SOH transverse est sur le positionnement de l'ergonomie et des ergonomes. L'ergonomie, représentée par la démarche SOH doit pouvoir se positionner à l'égal des autres

contraintes et logiques professionnelles. Au regard des premiers résultats, le besoin de positionnement des ergonomes, est, à notre avis, triple :

- Un(e) ergonomiste au niveau des décisions stratégiques qui positionne la démarche SOH dans les processus de décision stratégique. Cet ergonomiste stratégique, spécialiste FH existe au sein de la direction du parc Nucléaire.
- Un(e) ergonomiste sur la conception de la démarche SOH transverse et son intégration dans les processus d'ingénierie, c'est le rôle actuellement des ergonomes de la R&D, garant de la méthode et des finalités FH.
- Et enfin un ou des ergonomes en assistance méthodologique dans les centres d'ingénierie et en assistance à la conduite des projets de conception: élémentaires ou transverses. C'est en cours de développement.

BIBLIOGRAPHIE

- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de système de travail. In P. Falzon (Ed), *Ergonomie* (pp 359-374). Paris : PUF
- Garrigou A., Thibault J.F., Jackson M., et Mascia F. (2001) Contributions et démarche de l'ergonomie dans les processus de conception. *Pistes*, 3 (2), Octobre 2001.
- El-Kechaï H., (2006) Dynamique des objets intermédiaires dans les activités collectives de conception de scénarios pédagogiques, in *Ières Rencontres Jeunes Chercheurs en EIAH, RJC-EIAH'2006*, pages 9 à 15
- Jeantet, A. (1998). Les objets intermédiaires dans la conception : éléments pour une sociologie des processus de la conception. *Sociologie du Travail*. Paris : PUF.
- Mer S., Tichkiewitch S., Jeantet A., (1995) Les objets intermédiaires de la conception : modélisation et communication, dans Jean CAELEN, Khaldoun ZREIK, *Le communicationnel pour concevoir*, Ed. Europa Productions, Paris, 1995.
- Theureau J., Pinsky L., (1984) Paradoxe de l'ergonomie de conception et logiciel informatique. *Revue des conditions de travail*, 8.