

**De la maîtrise des accès à la maîtrise
de l'information
Analyse ergonomique
en salle de commande et au bureau de consignations
(C.N.P.E. du Tricastin)**

Violaine BRINGAUD

EDF, CNPE du Tricastin
MSQSR
26 130 Saint Paul Trois Châteaux
Violaine.bringaud@edfgdf.fr

Bernard CORMIER

ANACT (département Santé Travail)
4, quai des Etroits
69 321 Lyon cedex 05
b.cormier@anact.fr

Jean-Louis POMIAN,

Consultant
39, rue du Littoral F12
34 070 Montpellier
Jean-Louis.Pomian@wanadoo.fr

Thierry PRADÈRE

ANACT (département Innovation Technologique, Travail)
4, quai des Etroits
69 321 Lyon cedex 05
t.pradere@anact.fr

Laurent SAMSON

EDF, CNPE du Blayais
MRHFH
BP 27
33 820 Saint Ciers sur Gironde
Laurent.samson@edfgdf.fr

Mots clés :

Secteur nucléaire, sécurité, sûreté, travail collectif, maîtrise de l'information, organisation du travail.

Résumé :

La communication est issue d'une intervention ergonomique réalisée sur le site nucléaire du Tricastin pour tenter d'éclairer les difficultés opératoires et les risques de dysfonctionnements liés à l'accès de différentes catégories de personnels en salle de commande. Après une reformulation de la demande initiale, l'intervention se donnait pour perspective d'analyser la maîtrise de l'information par les opérateurs en salle de commande.

Notre exposé concerne plus précisément la méthodologie d'analyse du travail des opérateurs en salle de commande et au bureau attendant des consignations lors de plusieurs phases d'un arrêt de tranche.

Le protocole d'observation des interactions entre agents constituait un point clef, qui conditionnait la qualité des analyses à réaliser. Pour mieux appréhender les échanges d'informations, il convenait de banaliser la présence des intervenants chargés de l'étude, l'enjeu étant de dénaturer le moins possible le contenu et l'objet de séquences de travail comportant des communications verbales.

Un recueil de données "instrumenté" a ainsi été mis en place. La banalisation consistait à filmer la "scène" de la salle de commande en plan large et en continu et à enregistrer les échanges parlés à l'aide de magnétophones bien disposés, sans oublier les communications téléphoniques, captées à l'aide d'un matériel spécifique. La mise en œuvre du dispositif exigeait aussi des précautions : accord préalable des personnels concernés, respect des règles habituelles de confidentialité, enregistrement 'à blanc' pour que les opérateurs s'habituent, charte déontologique sur l'utilisation des données recueillies.

Le choix des moments d'observation sur une période de temps significative a été précisé avec les opérateurs.

L'exploitation des séquences filmées, des interactions et des communications téléphoniques a ensuite permis d'analyser plus finement l'activité des opérateurs en salle de commande et des agents du bureau de consignations. Les enregistrements et la mise à plat des données recueillies sur des graphes ont servi de support aux séances de verbalisations effectuées a posteriori avec les personnels concernés (une quinzaine d'opérateurs et d'agents) pour définir les activités types de chacun d'eux et retracer les cours d'actions individuels. Sur cette base, le caractère intrusif des interactions a pu être plus finement analysé. Des éléments de réflexion supplémentaires ont été apportés sur la construction des coopérations et la compréhension mutuelle.

Une démarche participative a été mise en place impliquant notamment un groupe de pilotage, un groupe de travail, les partenaires sociaux.

Des résultats de l'analyse de l'activité, et des suggestions du groupe de travail, ont été dégagés une quarantaine de principes de solutions, à partir desquels, quatre projets de changement assortis de leur mise en œuvre, ont été proposés à l'établissement. Ils concernent la gestion des régimes, les espaces de travail, les communications et l'organisation de l'arrêt de tranche.

MAÎTRISER LES ACCÈS OU MAÎTRISER L'INFORMATION ?

Suite à un certain nombre de dysfonctionnements liés à la présence de nombreux intervenants en salle de commande dans certaines circonstances, habituelles ou non, l'équipe de Direction du Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) du Tricastin souhaite disposer d'une étude sur la "maîtrise des accès en salle de commande".

La réflexion engagée en interne sur les difficultés éprouvées avait emmené dans un premier temps un groupe de travail piloté par le Chef de Service Conduite et comprenant les représentants de chaque service à proposer des solutions se donnant pour perspective de contrôler les entrées-sorties en salle de commande et réduire ainsi les interactions avec les opérateurs.

L'équipe de Direction prenait néanmoins la mesure des contraintes nouvelles susceptibles d'être générées par la mise en œuvre de solutions à caractère prescriptif (contrôle d'accès physique, règles et procédures, etc.) indépendamment d'une réelle compréhension de l'objet intentionnel des mouvements de personnes et de la nature des interactions avec les opérateurs en salle de commande.

A l'initiative du correspondant Facteur Humain du site, la Mission Sûreté Qualité Sécurité Radioprotection (MSQSR) prenait ainsi en charge le pilotage d'une étude qu'elle confiait, après Appel d'Offre, à l'ANACT (Agence pour l'Amélioration des Conditions de Travail). L'objet était pour elle de mieux comprendre l'impact des interactions sur la conduite des installations aux différents stades d'exploitation (tranche en fonctionnement, tranche à l'arrêt) et selon différents critères de variabilité (jour de la semaine, heures, types de faction, reprise de quart après un arrêt prolongé, etc.).

Plus précisément, la MSQSR demandait à l'équipe de l'ANACT de :

- mesurer les phénomènes de perturbation liés aux interactions entre les acteurs des différents services qui passent et communiquent avec les opérateurs en salle de commande;
- donner un avis sur les motifs particuliers qui amènent les différents services à rechercher de l'information directement en Salle de Commande ;
- proposer des principes de solution visant à améliorer la situation actuelle.

L'ANACT proposait une lecture sensiblement différente du problème posé : dans sa réponse à l'Appel d'Offre, était notamment soulignée la nécessité d'accéder à une bonne compréhension des interactions en considérant non seulement la gêne induite pour les opérateurs et les risques potentiels de dysfonctionnements, mais *leur intérêt du point de vue de la construction des représentations de l'état du système et des coopérations entre acteurs.*

Etait ainsi formulée l'hypothèse que *l'échange d'informations entre les différents pôles ou Services organisant le fonctionnement d'un système complexe, tel que le CNPE du Tricastin, est un élément essentiel à sa capacité de régulation et de coordination.*

Comme corollaire est envisagée l'idée que 'lesdites situations incidentelles' caractérisent une entropie non dominée du système, en d'autres termes qu'elles dérivent d'une com-

plexification de la structure et de l'organisation du système qui l'emmène à un état transitoire de déséquilibre relativement aux objectifs finalisant son fonctionnement. Les facteurs de déséquilibre pourraient ainsi être liés, par exemple :

- à l'impact des dernières réorganisations intervenues sur le site ;
- aux exigences de plus en plus soutenues concernant la sûreté et la sécurité ;
- à l'ergonomie du dispositif vue sous l'angle des aspects conception des interfaces, aménagement des espaces de travail, etc.

Ainsi, globalement et du fait de la complexification croissante du système et des interactions en salle de commande, *l'intervention proposée se donnait pour perspective d'analyser, non moins la maîtrise des accès en salle de commande que la maîtrise globale de l'information par les opérateurs de conduite.*

LA DÉMARCHE D'INTERVENTION : CE N'EST PAS UN AUDIT !

L'intervention acceptée dans son principe par le donneur d'ordre, se situe dans le cadre d'outils méthodologiques proposés par l'ANACT pour améliorer les conditions de travail. Après accord du Directeur du site, il était accepté que la démarche se fonde, non seulement sur une information préalable des personnels, mais sur une présentation de l'action aux Organisations Syndicales et en Comité d'Etablissement.

À cette occasion, l'accent était mis sur le fait que l'intervention de l'ANACT n'était pas un audit de plus (ou une expertise) et que son développement rendait indispensable de l'inscrire dans le cadre d'une démarche participative fondée sur les connaissances issues des analyses d'activité. La structuration participative de la démarche avec les personnels concernés semblait en effet indispensable pour préciser les hypothèses de travail et valider les résultats des analyses du travail réel.

La réflexion engagée lors d'une réunion plénière du Comité d'Etablissement emmenait à proposer la mise en place d'un Groupe de Pilotage (GP) et d'un Groupe d'Appui (GAP) :

- Le GP, constitué du Chef de Service de Production et du correspondant Facteur Humain représentant la MSQSR, devait permettre d'avoir un premier niveau de réflexion sur la validité des résultats et sur les pistes de solutions envisageables, de rechercher les nécessaires compromis et, sur cette base, d'informer le management du site sur l'évolution de l'intervention et de préparer les réunions du GAP ;
- Le GAP, constitué de personnels opérationnels directement impliqués par le thème d'étude est composé, selon les cas, de 4 ou 5 personnes de l'équipe de conduite (Opérateurs, Techniciens Extérieurs, Agents du Service Hors Quart), de 4 ou 5 intervenants (maintenance, essais, entreprises extérieures), de 4 ou 5 responsables techniques ou membres de l'encadrement intermédiaire (Chefs d'Exploitation, Chargés d'Affaire) ; en son sein, le Chef du Service de production et les représentants des Organisations Syndicales ont un rôle d'observateurs ; c'est une instance de réflexion technique sur les résultats de l'étude à différents stades d'élaboration. Il a pour but d'aider l'équipe ANACT, en suggérant des principes de solutions qui s'appuient sur les résultats des analyses et en validant les éléments de synthèse présentés. Il constitue aussi un relais d'information auprès des différentes catégories de personnels concernés. Trois réunions du GAP, d'une journée chacune, ont été mises en place.

LE RECUEIL DE DONNÉES : UNE AFFAIRE DE PROTOCOLE !

Après une présentation de la démarche à la Direction de l'établissement et aux donneurs d'ordre (Chef du service Production, MSQSR), l'intervention a pu débuter par une série d'entretiens avec les personnels des différents services Production, Maintenance, Logistique. Les entretiens (au total une trentaine) cherchaient à positionner les différents acteurs concernés relativement à la question de la maîtrise des accès en salle de commande et à la question de la maîtrise de l'information en salle de commande. Ils constituaient aussi, pour les intervenants, un moyen d'immersion dans la situation leur permettant de mieux accéder à la compréhension de la spécificité des interactions dans un système complexe.

Ces premières données soulignent la réticence forte des agents rencontrés sur un éventuel projet de 'sanctuarisation de la salle de commande' et confirment le bien-fondé des hypothèses de départ.

Pour élaborer des pistes de solutions, l'approfondissement de l'analyse de la situation et des activités de travail en salle de commande s'avérait indispensable. Il devait reposer, d'une part, sur des moyens spécifiques d'observation, de recueil et d'analyse des données sur l'activité de travail en salle de commande et au bureau de consignations et, d'autre part, sur l'information préalable et la participation des personnels.

Le protocole d'observation des interactions entre acteurs a constitué le point clef qui conditionnait la qualité des résultats des analyses. Le protocole d'observation et de recueil de données sur les interactions et l'échange d'informations devait prévoir les moyens utiles permettant de banaliser la présence des intervenants. Il ne pouvait, par exemple, être envisagé d'utiliser la technique de verbalisations simultanées avec les opérateurs dans la mesure où la présence d'observateurs risquait de dénaturer le contenu et l'objet de séquences de travail contenant des interactions verbales.

Ainsi, les moyens mis en œuvre ont consisté à filmer la scène en plan large et en continu, d'enregistrer les échanges parlés à l'aide de magnétophones et les communications téléphoniques avec un matériel spécifique. Le choix des périodes d'observation devait être précisé avec les opérateurs pour permettre ainsi d'analyser :

- l'activité du collectif de travail au bureau de consignations et en salle de commande en début d'arrêt de tranche, caractérisé par une forte affluence (ainsi que les déplacements des intervenants dans le couloir menant au bureau de consignations et/ou en salle de commande) ;
- l'activité du collectif de travail en salle de commande lors d'une phase sensible sur le plan de la sûreté, exigeant la moins possible de dérangement ;
- l'activité du collectif de travail en salle de commande en début de démarrage, où la pression temporelle est importante.

Une observation de l'activité du collectif de travail, Tranche en fonctionnement normal, a été faite également, pour servir de référence aux observations Tranche à l'arrêt.

La mise en œuvre du dispositif a demandé :

- une information donnée à chaque équipe sur l'intervention (soit directement, soit par voie d'affichage avec le relais de l'encadrement intermédiaire) ;

- l'accord préalable des personnels concernés ;
- des assurances sur le respect des règles habituelles de confidentialité, données aux intéressés, avec l'élaboration et l'affichage en salle de commande d'une charte de l'étude (cf. ci-dessous) ;
- une phase d'enregistrement 'à blanc' d'une durée suffisante pour permettre aux opérateurs de s'habituer à la présence du dispositif d'enregistrement.

Extrait de la charte déontologique de l'étude Anact :

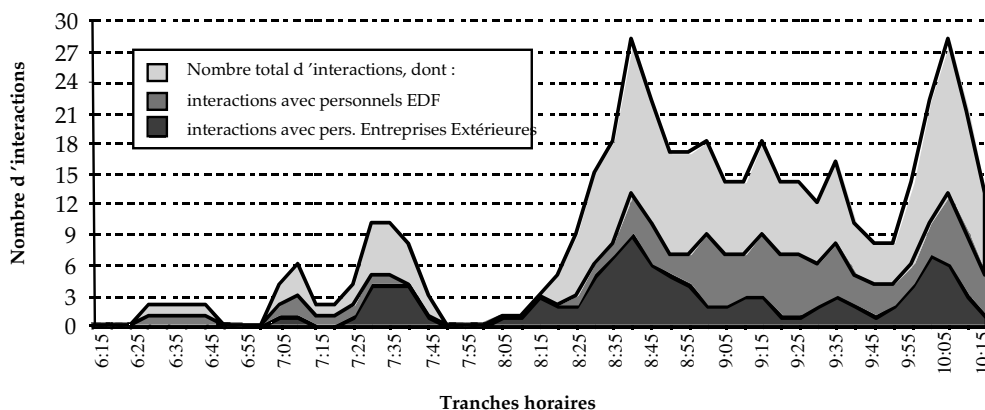
Soucieux du respect des règles déontologiques relatives à l'utilisation de caméras et d'enregistreurs de communications téléphoniques pour permettre le recueil et l'exploitation de données, l'équipe Anact souhaite convenir avec les personnels concernés de la charte suivante :

- Respect de l'anonymat des personnes observées,
- Non utilisation des données recueillies à d'autres objectifs que ceux de l'étude en cours,
- Validation des données recueillies et des résultats avec les personnels directement impliqués par l'observation,
- En fin d'intervention, les enregistrements deviendront propriété des opérateurs.

L'ANALYSE DE L'AFFLUENCE ET DES INTERACTIONS

Affluence en salle de commande et interactions avec les opérateurs

Évolution du nombre d'interactions avec les opérateurs en C*
(Opération GI du 31/08/98 de 6h15 à 10h15)



* (n.c. interactions entre personnels de l'équipe de conduite)

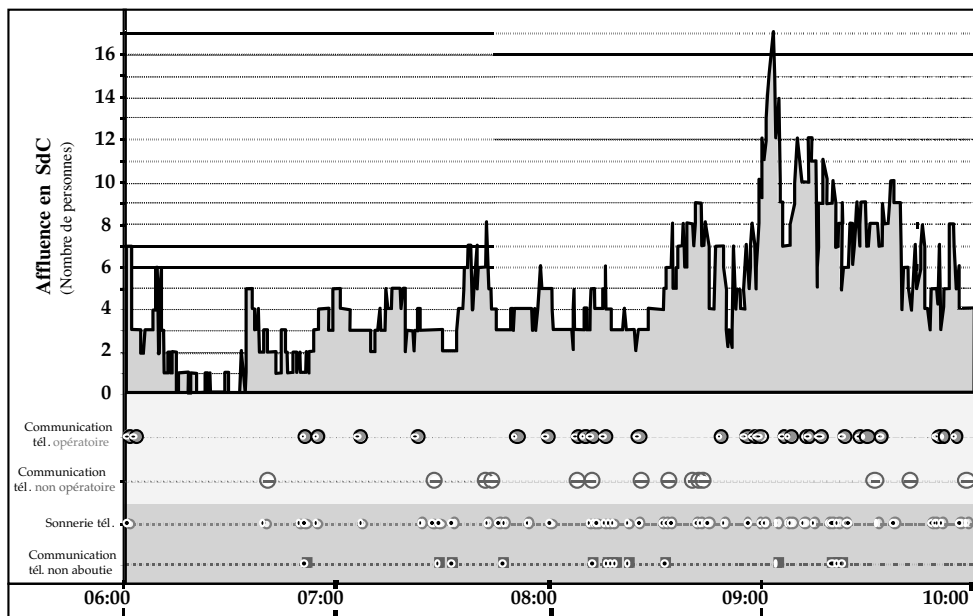
Plus le niveau d'affluence est élevé, plus grand est le nombre des interactions avec les opérateurs en salle de commande (en lien notamment avec la vérification par les opérateurs en salle de commande des régimes d'intervention donnés aux équipes par les agents du bureau de consignations). Ce constat souligne l'intérêt d'un lissage des régimes d'intervention : les opérations à mener par les équipes d'intervenants n'ayant pas toutes le même

degré d'urgence, certaines pourraient ainsi être décalées dans le temps. Les interactions avec le personnel EDF sont sensiblement plus nombreuses que celles avec les personnels des entreprises extérieures, constat qui met en jeu non seulement l'habitude du salut, voire de la discussion informelle, lorsque l'on passe en salle de commande, mais bien les exigences du travail à réaliser : le nombre d'interactions est en effet proportionnel à l'affluence en salle de commande. A ceci près, cependant : le nombre d'interactions (et leur durée) se contraint quelque peu pendant les périodes de pointe d'affluence.

Les intervenants (personnels des services internes ou des entreprises de sous-traitance) ne viennent pas forcément seuls au bureau de consignations attendant à la salle de commande. Ce qui pourrait expliquer le constat précédent. Il ne s'agit pas tant d'une dérive des bonnes pratiques que d'une nécessité éprouvée par les intervenants pour gagner du temps, de s'accompagner plutôt que de se donner rendez-vous, de pouvoir discuter de l'intervention à réaliser, de partager l'information donnée par l'opérateur ou par l'agent, et enfin de faciliter l'orientation dans un système complexe. La préparation des interventions sous forme de dossiers comprenant les informations utiles sur le mode opératoire et le lieu d'intervention permettrait ainsi aux équipes de mieux anticiper les moyens à mettre en œuvre pour réaliser l'opération demandée.

La durée moyenne de passage des intervenants extérieurs est généralement supérieure à celle des intervenants EDF. Ce qui corrobore la difficulté particulière éprouvée par les intervenants extérieurs à prendre leurs repères.

Affluence et communications selon l'heure



La gestion des communications téléphoniques vient se cumuler avec la charge de travail liée à l'affluence en salle de commande et aux interactions. Les opérateurs ont à gérer, en moyenne, plus d'une dizaine d'appels téléphoniques par heure. Leur occurrence est d'autant plus élevée que l'affluence en salle de commande est grande.

Comme le confirmeront les opérateurs lors des séances de verbalisations en auto-confrontation, les appels téléphoniques se révèlent prioritaires par rapport aux opérations en cours et introduisent ainsi, tant une segmentation accrue de l'activité, qu'un risque supplémentaire d'oubli d'informations utiles. Une part non négligeable du contenu des appels téléphoniques, le renseignement, n'intéresse pas directement le rôle de " dernière barrière de la sûreté/sécurité " joué par les opérateurs. La prise en compte de ce que nous appelons les " communications non opératoires " vient ainsi renforcer la difficulté à gérer et à maîtriser l'information en segmentant davantage encore le cours d'action.

Certaines communications n'aboutissent pas, soit parce que les opérateurs sont occupés à répondre à d'autres appels, soit parce que l'interlocuteur n'est pas joignable, dénotant ainsi une difficulté supplémentaire à maîtriser l'information.

Les observations montrent par ailleurs des comportements d'évitement (ou des oublis) amenant les opérateurs à laisser leur téléphone décroché.

Ainsi, au fil du temps, la salle de commande et le bureau de consignations, seuls lieux où tout un chacun peut actuellement s'adresser à tout moment pour obtenir l'information voulue, ont vu progressivement évoluer leur rôle comme relais du standard téléphonique. Une instance de gestion des communications, notamment des communications " non opératoires " fait donc défaut.

L'ANALYSE DU COURS D'ACTION ET L'AUTO-CONFRONTATION

L'analyse du cours d'action individuel ou collectif des opérateurs et agents travaillant soit en salle de commande, soit au bureau de consignations permet de faire émerger la signification que les personnels accordent à leur travail et de donner sens au traitement statistique de données quantitatives, sur les appels téléphoniques ou sur les interactions, par exemple. La construction du graphe d'analyse du cours d'action consiste à reporter dans différentes colonnes les événements (alarmes, entrée d'un agent, etc.), les actions (ce que fait concrètement l'opérateur) et les communications (échanges parlés, appels téléphoniques, etc.), enregistrés grâce aux moyens vidéo et magnétophoniques.

Les données retranscrites sur les graphes correspondent, pour chacune des phases de l'arrêt de tranche analysées, à des séquences de travail significatives d'une durée de 30 minutes environ, choisies avec les opérateurs concernés en lien à la question de la maîtrise de l'information. Elles sont commentées par les opérateurs, en situation d'auto-confrontation, c'est-à-dire face aux enregistrements vidéo et, selon le cas, à l'écoute des enregistrements audio. L'objectif est de regrouper les événements, actions ou communications ayant le même caractère intentionnel sous forme de séquences continues d'activité, puis de classer ces séquences dans des activités-types plus générales, elles-mêmes préalablement définies très précisément avec chaque opérateur. Par exemple, la surveillance générale, le recueil de données, la gestion du fortuit, la gestion de la sûreté, les points de situation, le renseignement téléphonique, etc., ont un caractère général et a-temporel qui exprime le savoir-faire d'un opérateur donné tout en préservant les variations de modes opératoires qui existent entre différentes équipes.

La structure du cours d'action (ou graphe du cours d'action) se dessine ainsi progressivement. D'un opérateur à l'autre, d'une équipe à l'autre, et selon le contexte, il permet notamment d'analyser la nature des interactions au regard de significations partagées ou, au contraire, en termes d'incompréhensions mutuelles et d'éveiller de nouvelles hypothèses explicatives concernant par exemple les difficultés de planification de l'action collective et de résolution des aléas. Il importe aussi de valider les connaissances et hypo-

thèses nouvelles produites, c'est-à-dire de s'assurer, dans le cadre d'un travail en groupe (au sein du GAP), qu'elles rendent bien compte de l'activité, telle qu'elle se déroule dans la majorité des situations et contextes, et qu'elles sont adéquates aux interprétations individuelles.



L'exemple ci-dessus est extrait d'un graphe d'analyse de l'activité d'opérateurs en poste dans la salle de commande. Il met en présence OP1, responsable du secteur primaire, OP2 responsable du secteur secondaire et le CE (Chef d'Exploitation). Les différents événements, communications et actions, sont regroupés dans des séquences continues ayant une signification intentionnelle propre. Les séquences continues sont ensuite classées dans les différentes activités-types définies précisément avec les opérateurs. Les activités-types permettent de dessiner la structure du cours d'action et d'organiser la phase d'interprétation grâce à des verbalisations (cf. bulles).

DES RÉFÉRENTS THÉORIQUES AUX PISTES DE CHANGEMENT

Le dispositif de recueil de données "instrumenté" à l'aide d'enregistrements vidéo et magnétophonique, permet d'appréhender la dimension collective du travail des opérateurs en salle de commande et au bureau attendant des consignations. Les données sont décrites et interprétées en privilégiant les éléments de signification accordés par les opérateurs à leurs actions, aux communications et aux événements à prendre en compte. "L'auto confrontation", individuelle et en groupe, de ces mêmes opérateurs aux séquences filmées et aux graphes d'analyse vise à exprimer pour chaque action, communication ou événement, ce qui en est l'origine, quel en est l'objet et quels sont les éléments de savoir-faire mis en jeu. L'auto-confrontation permet alors non seulement de préciser et de généraliser les hypothèses produites à partir de l'analyse statistique de données quantitatives, mais de produire des hypothèses nouvelles relatives aux difficultés opératoires ou de communication.

Les pistes de solutions éveillées sur cette base concernent, notamment :

- la diminution, hiérarchisation et lissage des régimes d'intervention ;
- la nécessité de donner l'information souhaitée sur l'état des régimes et sur l'état de tranche (en rendant plus réaliste le planning d'arrêt, en mettant en place une instance de régulation spécifique, en préparant l'activité en amont) ;
- la localisation des matériels et des installations ;
- le réaménagement souhaitable du bureau de consignation pour éviter les goulots d'étranglement ;
- la nécessité de réduire le nombre d'appels téléphoniques en salle de commande par la mise en place d'une assistance spécifique au service de renseignement ;
- la nécessité de déporter des informations utiles aux équipes d'intervention à l'extérieur de la salle de commande ; de réduire le nombre de documents utilisés et d'envisager l'aide d'un troisième opérateur lors des phases sensibles.

Les résultats de l'étude ont ainsi pu être structurés autour de 4 projets de changement : améliorer la gestion des régimes de consignation, améliorer les espaces de travail, améliorer les communications, améliorer l'organisation de l'arrêt de tranche.

Ces projets sont susceptibles d'améliorer simultanément :

- les conditions de travail, d'une part du personnel de conduite (en particulier des opérateurs et des agents chargés de la consignation des régimes d'intervention), d'autre part des intervenants internes et des prestataires extérieurs ;
- les performances du système technique et humain, que ce soit sur le plan de la sûreté, de la sécurité ou encore à celui de la disponibilité des installations de production.

Les deux premiers projets ont été jugés comme prioritaires, compte tenu de leur enjeu et de leur articulation avec les groupes de réflexion existants :

- l'amélioration de la définition des régimes et l'optimisation de leur gestion, importante au regard de la sécurité et la sûreté, devrait faciliter la maîtrise de l'information lors des arrêts de tranche ;
- les modifications touchant les espaces de travail favoriseront quant à elles les interactions entre opérateurs en salle de commande, agents du bureau de consignation et agents de terrain, tout en améliorant leurs conditions de travail.

CONCLUSION

Le cadre proposé par l'Anact pour répondre à la question de la maîtrise des accès en salle de commande (recentrage de la demande sur la maîtrise de l'information, démarche ergonomique rigoureuse, structures participatives de suivi, etc.) en termes d'amélioration de l'organisation et du contenu du travail, a beaucoup contribué à légitimer auprès de l'ensemble des personnels l'intervention initialement proposée par l'équipe de Direction.

Au demeurant, dans un contexte très évolutif, c'est aussi l'objectif d'appropriation des solutions qui rend toujours plus incontournable une démarche qui consiste à donner aux personnels concernés le statut d'acteurs centraux du changement. Il convient ainsi de poursuivre la démarche participative engagée, en tenant compte de l'approfondissement constant des connaissances sur les modalités de mise en œuvre des activités réelles de travail.