

# Changements de l'activité de travail liés aux NTIC : analyse ergonomique du phénomène de propagation et retombées en prévention

EN  
RÉSUMÉ

AUTEUR :

V. Govaere, département Homme au travail, INRS

L'usage des nouvelles techniques de l'information et de la communication (NTIC) modifie le travail des utilisateurs mais aussi celui des salariés non-utilisateurs en lien direct ou indirect avec les premiers. La modélisation de l'étude de ces modifications sous le terme de propagation permet de mettre en évidence des relations initialement peu visibles entre les différents services d'une entreprise. Elle incite à tenir compte de ces liens pour envisager les répercussions des actions de prévention mises en œuvre dans l'une ou l'autre des situations de travail.

## MOTS CLÉS

Ergonomie / conditions de travail / technologie avancée

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC ou TIC) sont très présentes dans le monde du travail.

En termes de prévention des risques professionnels, il est par conséquent indispensable d'intégrer cette nouvelle donne socio-économique, d'en connaître les effets sur le bien-être, la sécurité et la santé au travail<sup>(1)</sup> et de prévenir les effets potentiellement négatifs pour les utilisateurs. Il apparaît que les connaissances sur les modifications supposées pour les utilisateurs de ces technologies sont partielles.

Ces NTIC évoluent rapidement rendant les approches scientifiques nécessitant une inscription dans le temps des situations de travail ou des outils analysés plus difficiles à réaliser. Elles sont mises en place dans des secteurs variés, sur des situations de travail multiples, pour des fonctions ou des niveaux hiérarchiques hétérogènes. Par ailleurs, leur périmètre n'est pas le

même pour tous les acteurs qui s'intéressent à la santé [1, 2] et à la sécurité des travailleurs. Pour certains, les NTIC sont essentiellement des outils internet (messagerie [3], intranet, échange de données informatisées - EDI<sup>(2)</sup>...), permettant la mobilité (*BlackBerry*<sup>®</sup> [3]) et d'aide à la décision (ERP - *Enterprise Resource Planning* [4]), alors que pour

(1) Dans le Plan français Santé au Travail 2010-2014 (PST2), la volonté de connaître les effets des outils, méthodes et conditions de travail sur la santé des travailleurs est réaffirmée.

(2) Concept visant à transférer d'application à application, à l'aide d'ordinateurs connectés sur un ou plusieurs réseaux, des données structurées selon un langage normalisé. L'EDI est souvent considéré comme l'ancêtre du commerce électronique.

(3) Ils appartiennent à la famille d'appareils sans fil produits par Research in Motion Company (Ontario, Canada). Conçus pour se synchroniser en permanence avec Microsoft Exchange<sup>®</sup> et plusieurs autres systèmes de courrier électronique, ils sont constamment accessibles.

## Changements de l'activité de travail liés aux NTIC : analyse ergonomique du phénomène de propagation et retombées en prévention

d'autres, elles comprennent aussi des technologies comme la RFID (*Radio Frequency Identification*) <sup>(5)</sup>, les systèmes de géolocalisation <sup>(6)</sup> (systèmes embarqués), les systèmes prescriptifs (*Voice Picking*) <sup>(7)</sup>. Les premiers travaux réalisés à l'INRS sur les NTIC ont été initiés dans les années 2000 dans le secteur de la logistique. Ils cherchaient à comprendre les transformations des activités des salariés sous l'effet de ces NTIC [4, 5] et ont permis

(4) La dénomination PGI (*Progiciel de gestion intégrée*) est parfois utilisée dans le monde francophone. L'objectif est d'homogénéiser le système d'information de l'entreprise avec un outil unique capable de couvrir un large périmètre de gestion (production, achats, ventes, stocks, gestion comptable, contrôle de gestion...).

(5) Méthode pour mémoriser et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs appelés « radio-étiquettes » (« RFID tag » ou « RFID transponder ») qui sont de petits objets, comme des étiquettes autoadhésives, pouvant être collés ou incorporés dans des objets ou produits et même implantés dans des organismes vivants (animaux, corps humain). Les radio-étiquettes comprennent une antenne associée à une puce électronique qui leur permet de recevoir et de répondre aux requêtes radio-émises depuis l'émetteur-récepteur.

(6) Procédé permettant de positionner un objet (camion, personne...) sur un plan ou une carte à l'aide de ses coordonnées géographiques.

(7) Système de préparation de commandes assisté par ordinateur qui indique au préparateur, au moyen d'un message audiotransmis, l'endroit où il doit effectuer le prélèvement et le nombre d'unités à prélever. La lecture optique des codes-barres des unités prélevées permet au système de contrôler la préparation au fur et à mesure de sa réalisation et de déclencher le prélèvement suivant.

de proposer des mesures de prévention technique telles la réduction des expositions sonores des préparateurs de commandes ou le développement de prototype *talk-through* pour bouchons moulés [6, 7]. Sur le plan organisationnel, des mesures ont été proposées relatives notamment aux cadences de travail, à la reconnaissance du travail des opérateurs (intégration de critères qualitatifs dans l'évaluation des préparateurs par exemple) [5].

Lors de ces études, il a été constaté que les activités d'autres salariés de l'entreprise se transforment en marge de l'utilisation de la NTIC par les préparateurs. Par exemple, pour les caristes, l'activité est devenue plus segmentée, avec un accroissement de la cadence de travail. De plus, les relations entre caristes et préparateurs se sont dégradées, les derniers rendant les premiers responsables de leur baisse de productivité et par conséquent de la prime individuelle. En effet, c'est parfois après coup que les caristes, « guidés » par un système d'information indiquant les priorités d'approvisionnement, ravitaillent les emplacements signalés vides par les préparateurs de commandes imposant des temps d'attente à ces derniers. Les cadres aussi ont été impliqués puisqu'une connexion avec le système d'information des préparateurs leur permettait de suivre en temps réel et à distance, l'avancement de leur travail et ainsi, de réduire fortement les temps antérieurement attribués à cette mission. Cette transformation de l'activité, contrairement à la première, était explicite, attendue et anticipée par la direction. Ces deux populations de salariés n'étaient pas considérées comme utilisatrices de NTIC même si elles utilisaient d'autres systèmes d'informations.

Ces modifications de l'activité des

utilisateurs de la NTIC vers d'autres acteurs de l'entreprise ont été modélisées sous le terme de propagation des transformations de l'activité d'un point (les utilisateurs de la NTIC) vers son environnement (les non-utilisateurs de la NTIC dans l'entreprise). L'objectif de cet article est de présenter cette propagation à partir d'un exemple et d'établir ses conséquences en termes de prévention.

## NOTION DE PROPAGATION

### RONDS DANS L'EAU

Une analogie intéressante pour comprendre de façon simple la notion de propagation de ces transformations de l'activité est celle des ronds dans l'eau.

L'eau sans vague représente l'état de fonctionnement d'une entreprise dans laquelle les services ou équipes réalisent leur travail. Dans l'exemple de la plate-forme logistique, l'exploitation gère l'arrivée et la sortie des marchandises, la réception gère la marchandise à son arrivée sur la plate-forme et organise son rangement, la préparation gère les prélèvements de colis pour les clients et l'expédition gère la sortie de la marchandise préparée. Le caillou jeté dans l'eau provoque, au lieu d'impact, une déformation locale de la surface qui va générer une onde se diffusant sous forme de ronds dans l'eau. L'onde est dite progressive lorsqu'elle s'éloigne de sa source en formant des ronds concentriques de plus en plus étendus. Dans cette analogie, le caillou correspond à la NTIC, le lieu d'impact au service utilisateur de celle-ci et les ronds dans l'eau à la transformation de l'activité de ce service et sa répercussion sur les services non-utilisateurs, plus ou moins éloignés.

## MODÈLE DU NIOSH

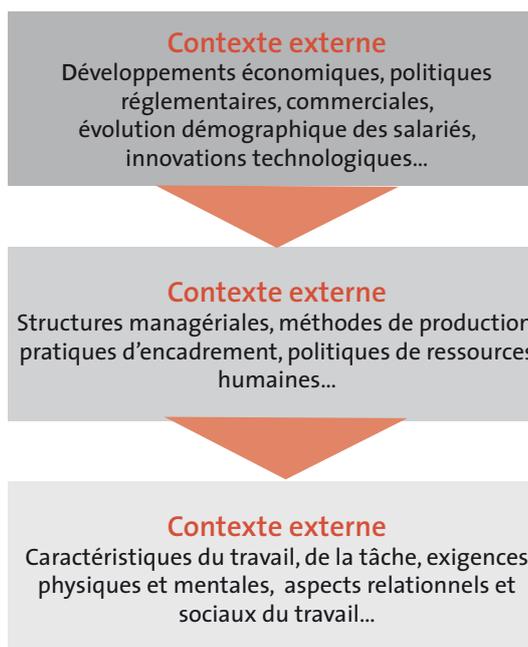
Le modèle du *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) [8] a été développé dans une perspective de prévention des risques professionnels. Il distingue trois niveaux d'analyse : les contextes externe, organisationnel et du travail (figure 1). Habituellement, dans les études, l'un des niveaux est souvent privilégié au détriment des deux autres, qui sont alors assimilés à des contraintes, des déterminants. Le modèle du NIOSH n'impose pas ce choix ; il permet une multiplication des objets d'étude dans chaque niveau et/ou dans les différents niveaux. Il relève d'une approche systémique qui permet de considérer *a priori* que chaque service ou équipe, chaque situation de travail, est une partie d'un tout qui représente, dans le cas présent, l'entreprise. Dans cette conception qualifiée de systémo-fonctionnelle, l'étude porte sur l'activité de chaque service ou équipe, ainsi que sur la manière dont ces derniers s'influencent mutuellement.

## PÉRIMÈTRE ÉLARGI DES SITUATIONS DE TRAVAIL

L'intérêt conceptuel de la notion de propagation, dans une perspective ergonomique de transformation de l'activité, est d'amener à réfléchir à la définition et à l'analyse d'un « *périmètre élargi des situations de travail* » [9 à 12]. Cette réflexion apparaît encore plus nécessaire pour les NTIC qui sont, par nature, des outils transverses<sup>(8)</sup> de communication et d'information. Cette transversalité requiert de considérer plusieurs situations de travail et d'envisager leurs interactions et leurs interdépendances mutuelles. Partir du principe systématique que les transformations d'une activité peuvent se propager

↓ Figure 1

Modèle du *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) [8].



vers d'autres activités et d'autres acteurs peut être une démarche d'analyse bénéfique à la compréhension de ces transformations et à l'élaboration d'une démarche de prévention.

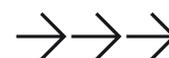
## MÉTHODE D'ANALYSE

Dans l'optique de l'analyse de la propagation des effets des NTIC, plusieurs activités ou situations de travail sont *a priori* concernées et doivent être prises en compte. En reprenant l'analogie des ronds dans l'eau, il est nécessaire d'étudier en premier lieu la ou les situations de travail des utilisateurs de la NTIC,

c'est-à-dire le lieu d'impact du caillou dans l'eau et, dans la suite, celle des non-utilisateurs, c'est-à-dire les ondes diffusées autour de ce lieu d'impact. Ces démarches sont ensuite articulées afin de construire une représentation étendue de la propagation des effets de la NTIC. La méthode utilisée inclut deux volets ; l'un concerne les utilisateurs de la NTIC et l'autre, les non-utilisateurs.

## MÉTHODOLOGIE « UTILISATEURS » OU « ÉTUDE DE L'IMPACT DU CAILLOU »

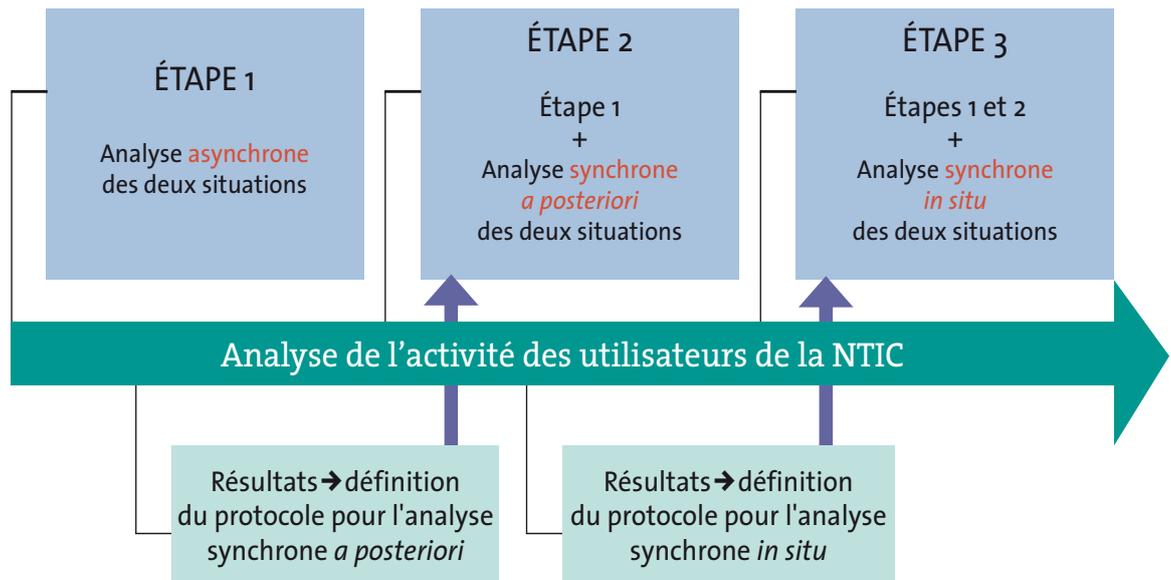
La méthodologie ergonomique classiquement utilisée repose principalement sur des observations instrumentées de la situation de travail, des entretiens avec les opérateurs et leurs responsables hiérarchiques, des autoconfrontations et des questionnaires. Les observations visent à recueillir des données sur les activités de travail en entreprise (*via* des enregistrements vidéo), puis à les synchroniser. Au final, différentes vues complémentaires de la même situation de travail, sur un même support, peuvent être obtenues : une vue générale et plusieurs angles de vue différents sur l'activité d'un même salarié. Ces données peuvent être analysées selon une approche quantitative ou qualitative. Aborder le phénomène de propagation conduit à élargir cette démarche méthodologique qui devient alors exploratoire et itérative. Elle repose sur 3 étapes qui font chacune l'objet d'une analyse critique (évaluation des intérêts et limites) au regard du phénomène de propagation des effets des NTIC (figure 2). Chaque étape intègre l'acquisition et le traitement de l'étape précédente en y adjoignant une activité supplémentaire et spécifique.



**Changements de l'activité de travail liés aux NTIC : analyse ergonomique du phénomène de propagation et retombées en prévention**

↓ Figure 2

Synthèse du déroulement des différentes étapes méthodologiques pour l'analyse de l'activité des utilisateurs de la NTIC.



**PREMIÈRE ÉTAPE : ANALYSE ASYNCHRONE DES ACTIVITÉS**

Le principe de cette première étape consiste à prendre en compte les différents utilisateurs de la NTIC en intégrant le fait qu'ils exercent des fonctions différentes, sont situés sur des lieux distincts de l'entreprise, et qu'ils ont des activités qui, lorsqu'elles sont interreliées, sont susceptibles de s'influencer mutuellement. Des analyses asynchrones, c'est-à-dire portant sur des données acquises par un chercheur à des moments différents, sont effectuées (figure 3).

Pour chaque situation de travail, l'analyse de l'activité doit être réalisée de manière systématique à partir d'une grille. Celle-ci doit permettre d'élaborer une chronique d'activité [13], c'est-à-dire l'identification précise des différentes actions, communications, utilisations de la NTIC [14] qui constituent l'activité des opérateurs ainsi que leurs

combinaisons et enchaînements temporels. Des entretiens et des questionnaires avec les opérateurs viennent compléter ce dispositif. Ainsi, chaque situation de travail donne lieu à une photographie à partir de laquelle il est possible de faire un bilan des effets liés aux NTIC pour cette situation [15 à 17]. Les différentes photographies obtenues sont ensuite comparées afin d'identifier les effets communs, mais également les effets propres à chaque situation.

L'intérêt de cette analyse est d'amener le chercheur à ne pas se focaliser sur l'examen d'une des situations, et à retenir *de facto*, une vision intégrative des situations connectées. Elle permet de poser un diagnostic ergonomique en accroissant le nombre de situations analysées et en enrichissant chaque analyse de la prise en compte des relations entre situations. Elle permet aussi de mettre en évidence des rela-

tions non visibles spontanément. Cependant, cette étape présente des limites relatives à l'analyse et au traitement des interactions entre les acteurs des différentes situations de travail. En effet, ces interactions ne peuvent être examinées qu'à partir du contexte de réalisation d'une des activités puisque les acquisitions de données sont réalisées successivement (observations ayant des bases de temps différentes).

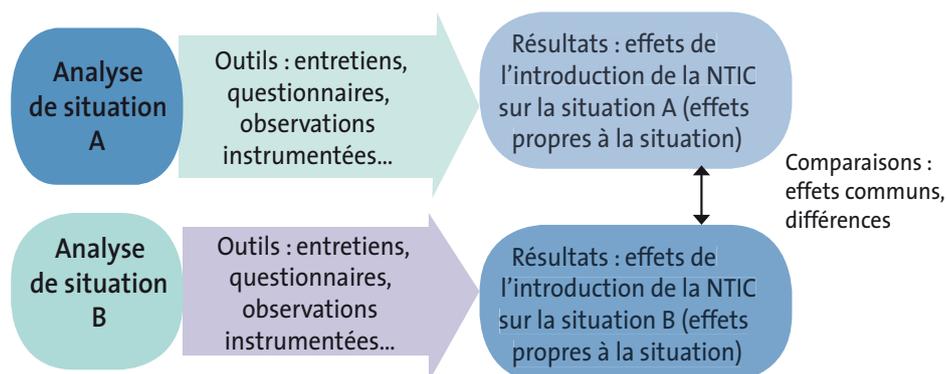
**DEUXIÈME ÉTAPE : ANALYSE SYNCHRONE A POSTERIORI DES ACTIVITÉS**

Cette étape permet de reconstruire *a posteriori*, en laboratoire, les contextes relatifs aux mêmes événements pour deux situations de travail interagissantes, en plus des analyses classiques de chacune d'entre elles (figure 4).

Le principe de cette étape reprend les bénéfices de l'étape asynchrone (photographies de chacune des

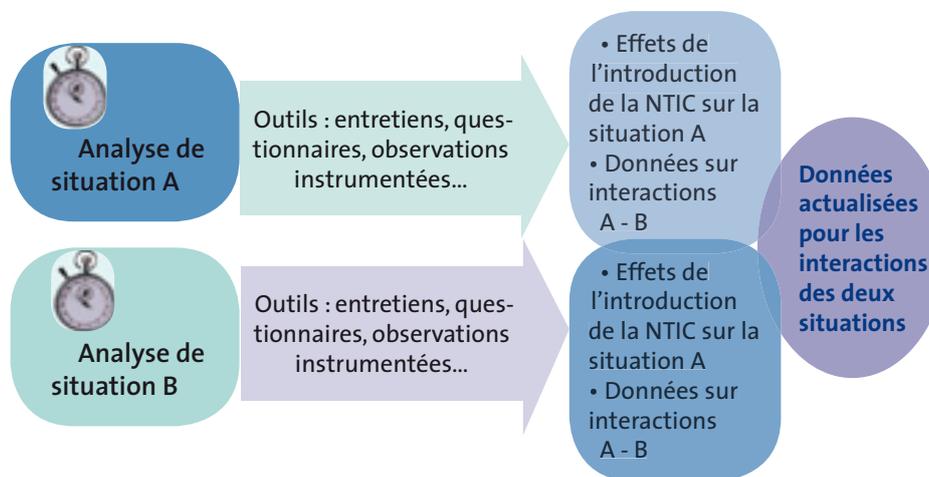
↓ **Figure 3**

Analyse asynchrone des situations de travail.



↓ **Figure 4**

Analyse synchrone *a posteriori* des situations de travail.



situations de travail ainsi que leur confrontation) et y adjoint le recueil des données relatives aux interactions entre les deux situations en intégrant le contexte relatif à chacune d'elles. Les données sont recueillies de façon synchrone pour chaque situation. Ceci implique deux équipes qui réalisent, en parallèle, l'acquisition des données sur les situations de travail A et B,

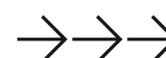
à l'aide d'enregistrements vidéo. En laboratoire, ces enregistrements sont placés sur une même base de temps. Un « *suivi d'événement* » est ajouté aux analyses et chroniques d'activité de chacune des situations de travail et consiste à reconstruire le traitement de l'événement par les différents acteurs. Couplé aux chroniques d'activité de chaque situation, il permet d'appréhender

le phénomène de propagation d'un événement ou d'une contrainte d'une situation de travail vers une autre et d'étudier comment l'événement et les contraintes se situent et s'articulent dans le temps de réalisation de chaque activité.

L'analyse *a posteriori* peut limiter l'exploitation de certaines interactions du fait, par exemple, du manque d'informations sur l'historique de l'événement, du ressenti non explicite des différents opérateurs, de la méconnaissance des missions de certains acteurs intervenant lors de l'interaction... Cependant, ce type d'analyse constitue un second enrichissement de la méthodologie ergonomique classique, en y ajoutant un accès à un contexte commun aux différentes situations.

Un autre intérêt de cette analyse *a posteriori* est de faire évoluer les points de vue des observateurs : l'analyse en laboratoire de deux situations de travail par deux intervenants amène à confronter les analyses de données que ce soit lors de l'analyse de chaque situation ou lors de celle des interactions. Ainsi, cette confrontation restreint la focalisation d'un observateur sur des données relatives à une situation. Dans l'étape précédente, c'était la multiplication des situations analysées qui limitait ce biais. Ces deux premières étapes peuvent être vues comme des réponses complémentaires à l'analyse des situations de travail.

Ainsi, l'intégration de plusieurs situations de travail amène à remettre au cœur de la réflexion, la hiérarchisation et la pertinence des mesures de prévention, à se dégager du poste de travail ou de la situation particulière.



**Changements de l'activité de travail liés aux NTIC** : analyse ergonomique du phénomène de propagation et retombées en prévention

**TROISIÈME ÉTAPE : ANALYSE SYNCHRONES IN SITU DES ACTIVITÉS**

L'objectif de cette étape est, en plus des analyses précédentes, d'exploiter les interactions ou les événements clés survenant dans une situation pour orienter l'analyse de l'autre situation.

Le principe original de cette dernière étape est d'optimiser la démarche et d'identifier les interactions ou événements clés. Par conséquent, il est nécessaire de permettre à chacun des observateurs des situations de travail de disposer d'informations, en temps réel, sur les événements survenus dans l'autre situation en interrelation (figure 5). Pour permettre aux observateurs de s'informer mutuellement, un protocole de communication par téléphone portable (SMS) constitué d'alertes et d'un codage d'événements prédéfinis par mots-clés, doit être mis en place, ce qui nécessite que les observateurs disposent de « repères » pour chacune des situations de

travail. Ceux-ci résultent des analyses des étapes précédentes et sont constitués de connaissances sur les activités et les termes spécifiques métiers, sur les interlocuteurs de chaque situation ainsi que sur une distinction entre l'habituel et l'occasionnel. Dans cette étape, lorsque l'observateur d'une des situations de travail rencontre un événement inhabituel ou un événement clé dans l'activité, ce dernier alerte l'observateur de l'autre situation de travail. Les deux observateurs sont alors plus vigilants au déroulement de l'action en cours. Ils demandent aux opérateurs de verbaliser immédiatement sur l'événement, débriefent avec les acteurs concernés à l'issue de celui-ci. Ce dernier point vise à :

- compléter la compréhension de l'activité des différents opérateurs,
- recueillir l'historique de l'événement du point de vue de chaque opérateur,
- comprendre l'écart entre ce qui

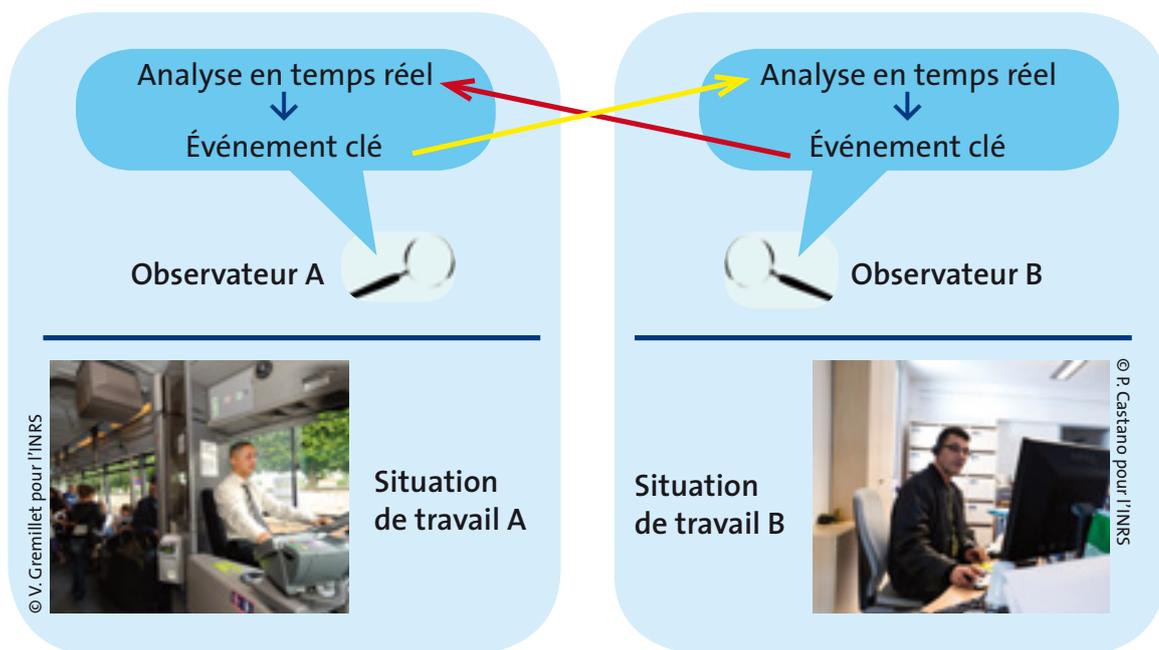
devrait être réalisé et ce qui est réalisé dans cette situation,

- recueillir leur ressenti sur ces différents aspects.

Dans cette phase, l'accès aux non-utilisateurs de la NTIC en relation avec les utilisateurs permet également de délimiter un premier périmètre d'acteurs concernés par la propagation.

La principale limite de cette méthode relève de la détection des événements pertinents en situation. Que faire, par exemple, des situations qui devraient donner lieu à des interactions entre les deux situations, mais qui ne se réalisent pas ? Cette étape constitue un troisième enrichissement de la méthodologie ergonomique en proposant un accès en temps réel à un contexte commun aux différentes situations de travail. Ce contexte partagé par les observateurs accroît leur sensibilité aux événements, contraintes et transformations d'une situation

↓ **Figure 5**  
Analyse synchrone *in situ* des situations de travail.



se propageant à une autre. Les événements clés identifiés par les observateurs sont ensuite validés par les opérateurs lors des débriefings.

### MÉTHODOLOGIE « NON-UTILISATEURS » OU ÉTUDE « DES RONDS DANS L'EAU »

Les transformations d'une situation de travail à une autre sont susceptibles de se propager à des non-utilisateurs de la NTIC. Il s'agit alors de définir le périmètre des services de non-utilisateurs concernés par ce phénomène. Celui-ci est malaisé à définir *a priori*. Des analyses d'activité pour chaque situation de travail d'une entreprise n'étant pas une solution raisonnable en termes de ressources (humaines et matérielles), un compromis acceptable est le recours à des entretiens systématiques avec au moins une personne par situation de travail, qui peuvent également être complétés, par exemple, par des analyses

de traces (schéma hiérarchique, compte rendu d'accident...). Ces entretiens doivent permettre de décrire la fonction et les objectifs de chacun des services de l'entreprise, leurs liens hiérarchiques et fonctionnels, ainsi que la représentation que les différents acteurs ont de l'utilisation de la NTIC, de ses effets et de l'anticipation ou non de ceux-ci lors des différentes phases de déploiement.

### APPLICATION À UNE ENTREPRISE DE TRANSPORT DE PERSONNES

#### CHOIX ET PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

Dans le cadre de l'introduction d'une nouvelle technologie en 2009, une entreprise de transport urbain de passagers a accepté d'être l'objet d'étude de ce phénomène de propagation.

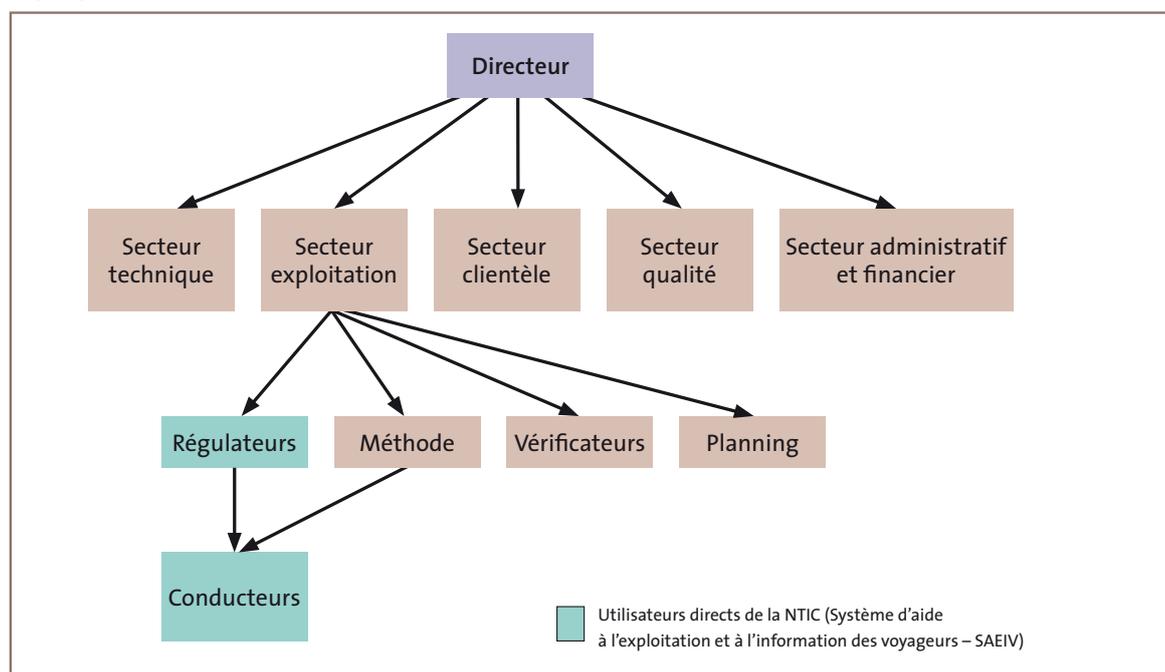
Cette entreprise présentait plusieurs avantages :

- il existait deux types d'utilisateurs différents c'est-à-dire ayant des fonctions et localisations géographiques différentes ;
- plusieurs services non-utilisateurs de la NTIC étaient en relation directe et indirecte avec les utilisateurs de la NTIC ;
- un accord avait été donné pour une intervention large c'est-à-dire sur l'ensemble des services de l'entreprise ;
- le début de l'implantation de la NTIC était un moment d'intervention propice à l'analyse de l'utilisation de celle-ci.

Cet établissement est géré par un directeur et se compose de 5 secteurs ou départements, eux-mêmes subdivisés en différents services (figure 6).

↓ Figure 6

Organigramme partiel de l'entreprise.



## Changements de l'activité de travail liés aux NTIC : analyse ergonomique du phénomène de propagation et retombées en prévention

L'analyse a porté sur les deux seuls métiers utilisateurs de la NTIC et les interactions entre les différentes situations de travail.

- Les 7 régulateurs et leur responsable ont pour mission d'assurer le bon fonctionnement du réseau des bus. Ils sont chargés de mettre en œuvre les procédures en adéquation avec un événement humain (retard, absence d'un conducteur...), un événement technique (dysfonctionnements techniques) ou environnemental (infrastructure, conditions météorologiques...). Ils doivent également réguler le réseau (suivi des avances, retards...) (encadré 1). Ils sont organisés en binômes et sont aidés par un régulateur sur le terrain, un chef régulateur et des vérificateurs.

- Les 216 conducteurs sont chargés de transporter les passagers sur le réseau et d'assurer un service client de bonne qualité (vente de titre de transport, respect des horaires, sécurité dans le bus, renseignement des clients...).

Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) a été associé à la démarche, d'autant qu'il avait lui-même des attentes relatives à l'évaluation des vibrations au poste de conduite et à l'installation de sanitaires aux

terminus des lignes. Les membres du CHSCT ont été des relais d'information vers les salariés. Le service de santé au travail a aussi été informé de la démarche et a pu suivre quelques-unes des interventions.

La restitution des résultats a été faite au CHSCT, en présence de l'équipe de santé au travail, en insistant sur les interactions entre les services plus que sur la méthodologie elle-même.

### PRÉSENTATION DE LA NTIC

La NTIC mise en œuvre est le Système d'aide à l'exploitation et à l'information des voyageurs (SAEIV) qui vise à permettre aux régulateurs de :

- connaître l'état réel du réseau (position réelle des bus, indications d'avances-retards...). Sans ce système, les régulateurs ont une connaissance « déduite » de l'état du réseau (par les informations reçues des conducteurs dans les situations de retards ou avances importantes, celles reçues des agents de régulation ou de vérification sur le réseau, par les communications à l'initiative des régulateurs vers les conducteurs ou autres acteurs) ;
- connaître les bus effectivement sur le réseau et leurs conducteurs. Sans ce système, des erreurs dans l'utilisation des bus sont réguliè-

rement constatées qui peuvent, par exemple, conduire les régulateurs à ne pas réagir à une alarme déclenchée dans un bus parce que ce dernier est théoriquement sur le parc (et non sur le réseau) ;

- communiquer plus facilement avec les conducteurs.

Ce système fournit aux conducteurs une information immédiate d'avance ou de retard sur les horaires théoriques de passage des bus.

### ANALYSE « UTILISATEURS »

Préalablement à toute analyse, des pré-observations de chaque situation ont été réalisées ainsi que des entretiens avec la direction et l'encadrement des utilisateurs qui ont permis d'élaborer une première photographie du contexte organisationnel et extérieur de l'entreprise.

### ANALYSE ASYNCHRONE DES ACTIVITÉS

L'observation de 20 conducteurs s'est faite de manière systématique, en variant le type de bus et l'ancienneté des conducteurs, sur deux des 29 lignes du réseau retenues pour leurs caractéristiques particulières (infrastructure, clients, difficultés estimées par les conducteurs). Les données recueillies sur 4 jours ont porté sur les activités au poste de conduite et sur une vue du trajet (enregistrements vidéo). Toutes les verbalisations ont été enregistrées.

L'observation de 4 régulateurs et de leur responsable (écrans consultés, communications et entretiens) s'est déroulée sur 4 jours, depuis la prise de poste de la première équipe jusqu'à la fin de l'heure de pointe de la seconde équipe (relève comprise) soit de 6 h du matin à 19 h. Le dispositif technique permettait d'enregistrer des images

↓ Encadré 1

### > RÔLE DES RÉGULATEURS

Les régulateurs ont un rôle d'opérateurs « pivots » dans la transmission de l'information entre les différents acteurs (conducteurs et autres services de l'entreprise). Leur temps de travail est réparti en :

- 25 % de régulation « pure »,
- 41 % de leur temps est consacré aux communications avec différents interlocuteurs,
- 13 % à la recherche d'information ou à la gestion des dysfonctionnements,
- 19 % de temps à consulter le système d'information,
- 2 % de prise d'informations directe.

Ceci signifie que trois-quarts de leur temps consiste à anticiper ou gérer des aléas. Les principaux interlocuteurs des régulateurs sont les autres régulateurs (plus de 55 % du temps), les conducteurs (entre 15 % et 20 % du temps), et les collègues d'autres services (du planning et de la vérification pour environ 15 % des appels, le reste, environ 10 %, de la maintenance, du marketing...). Les durées des communications sont courtes (inférieures en moyenne à la minute) et elles portent majoritairement sur le déroulement actuel du service.

vidéo de chacun des régulateurs, ainsi qu'une vue générale de la salle de régulation et une vue de leurs écrans. L'ensemble des verbalisations a également été recueilli.

À chaque fois ont été réalisées :

- des chroniques d'activité,
- l'analyse des interactions entre les situations de travail par le biais de suivis d'événements,
- une analyse thématique des entretiens (tâches et missions de la fonction, types de contraintes, stratégies déployées, anticipation des modifications de l'activité des opérateurs avec le SAEIV, satisfaction...).

L'analyse asynchrone a permis de confronter l'activité des régulateurs avec celle des conducteurs et de mettre en évidence des représentations différentes de la nouvelle technologie et de l'usage qui pourrait en être fait. Les premiers considèrent majoritairement que le système constitue une aide pour leur activité et pour celle des conducteurs alors que ces derniers voient en ce système uniquement un outil de « contrôle » de leur activité. Les uns utilisent le système alors que les autres n'y trouvent ni intérêt, ni utilisation.

L'utilisation du SAEIV par les conducteurs reste relativement restreinte même lorsqu'il est fonctionnel (identification du conducteur, indications d'avances et de retards) puisque seulement 2 % affirment y avoir recours. Outre les dysfonctionnements techniques et la défiance au système, les conducteurs apportent des explications à sa non-utilisation :

- une information fournie limitée au trajet en cours, alors que ce qui est attendu est la vision globale de la journée de travail ;
- des alarmes trop nombreuses et inadaptées (sur certaines lignes, un retard à certains arrêts est habituellement rattrapé sur le reste

du trajet ; sur d'autres, il faut ménager un retard au début du trajet pour ne pas être en avance sur le reste du trajet...);

- une perception de l'utilité pour les passagers et pour les régulateurs, mais pas pour les conducteurs.

Les conducteurs craignent une augmentation de la surveillance de leur activité par les régulateurs, même si aucun accroissement du nombre de communications avec la régulation n'a été constaté. Quelques conducteurs affirment en effet ne pas avoir de contact avec les régulateurs certaines journées lorsqu'ils sont sur le réseau. Les données issues des observations de l'activité des régulateurs montrent que ceux-ci n'ont pas « contrôlé » le respect des horaires théoriques des bus. Les régulateurs ont connaissance de la crainte qu'éprouvent les conducteurs d'« être fliqués », mais considèrent qu'elle n'est pas justifiée.

L'analyse des interactions et de la propagation des effets du SAEIV entre situations de travail reste cependant partielle puisqu'il n'est pas possible de travailler sur les mêmes événements. En effet, ces événements sont asynchrones donc pas communs. Ainsi, la chronique d'activité de la situation d'un conducteur intègre les interactions avec la situation du régulateur (qui communique avec qui ? sur quel sujet ? quand ? combien de temps ?...), mais l'interaction ne peut être située et analysée qu'au regard du contexte de la situation de travail du conducteur.

Ainsi, cette étape asynchrone amène à dégager des mesures de prévention focalisées sur le poste de travail, les conditions de travail du service ou en termes d'organisation (gestion des temps de pause, organisation des équipes

[18]...). Par exemple, pour les régulateurs, des mesures de prévention ont porté sur la réduction du niveau sonore (mise en place d'un sas entre la salle de régulation et les lieux de passage, déplacement des imprimantes hors de la salle de régulation), l'aménagement des locaux (mise en place d'un écran permettant la visualisation de l'ensemble du réseau), l'affectation de certaines tâches au service des ressources humaines, la modification de l'organisation des postes afin d'assurer la présence du personnel pouvant gérer des activités particulières (prise de poste, relais, remplacement...) aux heures de pointe... Pour les conducteurs, les résultats fournis par l'analyse ont conduit à attirer l'attention sur les temps de pause fréquemment utilisés pour ajuster les retards accumulés sur le réseau (ce qui conduit à réduire/supprimer les pauses lors des heures de pointe), à mettre en place des sanitaires aux terminus des bus sur le réseau, à réfléchir sur l'organisation des horaires de travail afin de faciliter la prise de repas... sans ajouter de contraintes pour les régulateurs.

#### **ANALYSE SYNCHRONE A POSTERIORI DES ACTIVITÉS**

Le dispositif a été déployé par deux équipes d'observateurs en parallèle pendant 2 jours en salle de régulation et dans les bus. Les interactions observées simultanément entre les conducteurs et les régulateurs étaient peu nombreuses.

L'analyse d'un événement particulier permet d'illustrer l'apport spécifique de cette étape.

Le contexte est le suivant : le réseau est enneigé, mais praticable sur une partie de la ligne empruntée par le conducteur, lorsque la neige se remet à tomber. Le conducteur

## Changements de l'activité de travail liés aux NTIC : analyse ergonomique du phénomène de propagation et retombées en prévention

pense qu'il ne peut poursuivre le trajet et qu'un demi-tour n'est pas réalisable dans les conditions où il se trouve (infrastructure, météo, équipement). Il appelle la régulation pour demander qu'un vérificateur ou un agent sur le réseau vienne l'aider et annonce au régulateur qu'il ne se sent pas capable de s'en sortir seul et que son bus est actuellement à l'arrêt.

En salle de régulation, le régulateur est seul. La fonctionnalité de localisation des bus du SAEIV est opérationnelle même si les intempéries conduisent à des dysfonctionnements techniques. Tous les agents (régulateurs, vérificateurs) sont sur le terrain afin d'établir quelles sont les portions du réseau encore praticables et d'organiser une information auprès des clients (modifications des trajets, suppression de lignes...). Certains conducteurs n'ont pas pris leur service, des bus sont indisponibles, le service clients vient régulièrement à la recherche d'informations actualisées sur le fonctionnement du réseau... L'ensemble de ces éléments contribue à une charge de travail importante et à une gestion des priorités difficile à mettre en œuvre par le régulateur. Au moment de la survenue de l'appel du conducteur, le régulateur fait le point sur le nombre de conducteurs disponibles et sur l'état du réseau avec les agents sur le terrain.

À la fin de l'interaction conducteur-régulateur (bus dégagé et remis en service), les deux acteurs sont insatisfaits :

- le conducteur n'a pas reçu l'aide demandée à plusieurs reprises. Il poursuit son service avec l'impression d'avoir été « abandonné » ;
- le régulateur a jugé que cet incident n'était pas prioritaire. Il n'avait pas les ressources pour gérer cette demande. L'évaluation

de la situation d'enneigement fait partie intégrante des compétences demandées aux conducteurs...

Ainsi, cette analyse synchrone *a posteriori* a permis :

- d'identifier et analyser un incident, non détecté comme tel, lors de l'analyse des activités des conducteurs et des régulateurs ;
- de travailler sur l'interaction conducteur-régulateur avec des points de vue et des contextes spécifiques à chaque situation de travail ;
- d'identifier une hiérarchisation des priorités, différente dans chaque situation de travail ;
- de repérer une situation de travail dans laquelle la NTIC n'a pas été utilisée.

Il n'a pas été possible de faire des « relances » ou d'approfondir cet événement auprès de chacun des acteurs, puisque l'événement n'a pas été identifié comme critique lors de ces observations.

### ANALYSE SYNCHRONE *IN SITU* DES ACTIVITÉS

Le même dispositif d'acquisition et de traitement que dans l'étape synchrone *a posteriori* a été utilisé.

Pour réaliser l'information mutuelle des observateurs de chaque situation, un protocole de communication par téléphone portable (SMS) a été élaboré ; il est constitué de mots-clés tels que « bouchon », « déviation », « panne », « retard », « chute de passager » pour les conducteurs et « absence conducteur », « régulation saturée », « panne réseau » pour les régulateurs. Il a été construit à partir des observations, des événements détectés dans les étapes précédentes ou signalés par les différents acteurs lors des entretiens. Dans certaines situations, il n'y a pas eu d'autres choix que l'appel téléphonique direct.

### APPLICATION DE L'ANALYSE AUX RÉGULATEURS

*A priori*, la fonction d'interface de communication et de régulation des régulateurs pourrait être modifiée par l'utilisation du SAEIV, puisque celui-ci permet aux régulateurs de disposer d'informations en temps réel. Après quelques mois d'utilisation du système SAEIV, des modifications ont été constatées : les régulateurs peuvent situer géographiquement les bus sur le réseau en temps réel, avec une indication sur le respect des horaires théoriques, alors que cette information était auparavant fournie directement par les conducteurs. Les communications avec les conducteurs se sont ainsi transformées dans leur fréquence et leur contenu. Malgré l'introduction du SAEIV, les autres sources d'informations et de communications restent majoritairement utilisées (13 % papier, 52 % feuille de service, 12 % téléphone et radio, 23 % SAEIV).

Plusieurs mois après l'introduction du SAEIV, celui-ci est utilisé surtout en cas d'alerte (localisation d'un bus) ou pour tester le système lors de modifications de celui-ci. Un exemple d'événement considéré comme une situation d'alerte est proposé dans le [tableau I](#).

### ANALYSE « NON-UTILISATEURS »

Vingt-trois entretiens avec au moins une personne par service ont été menés. Ils ont été complétés par des analyses de traces : organigramme, planning de l'année... Les thématiques abordées ont porté sur :

- l'objectif du service auquel appartient le salarié interrogé, la description d'une journée-type, des variations d'activité, des exemples d'incidents pour le salarié,
- les contraintes rencontrées dans

↓ Tableau I

➤ EXEMPLE DE SITUATION D'ALERTE

Contexte dans le bus	Contexte en salle de régulation	Constat fait par les observateurs INRS	Informations recueillies par les observateurs et analyse
<p>Le bus emprunte une ligne desservant un collège. Il y a de la neige. En passant devant ce collège, une boule de neige est envoyée sur le bus. Le conducteur poursuit son itinéraire normalement.</p>	<p>Le régulateur (en salle d'exploitation) est informé de l'incident « boule de neige » par un vérificateur qui a assisté, à distance, à l'incident. Une discussion entre régulateurs s'engage sur les suites à donner à cet incident et sur sa « gravité ». Une demande d'intervention est faite auprès des vérificateurs et de la police municipale.</p>	<p>L'observateur INRS dans le bus informe celui présent en salle de régulation.</p>	<p><i>L'évaluation du niveau de gravité de l'incident par les régulateurs s'explique par un événement récent : envoi de boules de neige sur les bus avec des cailloux ayant cassé les rétroviseurs.</i></p>
<p>Un premier contact avec le conducteur de bus est pris pour demander une description des collégiens et du déroulement de l'incident. Surprise du conducteur ! « Comment la régulation est-elle au courant ? C'est « juste » une boule de neige ! »</p>	<p>La position en temps réel du bus est recherchée par le biais du SAEIV.  Une description des collégiens est nécessaire pour entreprendre une recherche de ceux-ci.</p>	<p>L'observateur INRS interroge les régulateurs sur les raisons qui les amènent à considérer cet événement comme grave.</p> <p>L'observateur INRS « régulateur » informe celui présent dans le bus de la procédure retenue par les régulateurs (report du contact avec conducteur, intervention des vérificateurs).</p>	<p><i>Pour les régulateurs, le SAEIV évite d'interrompre l'activité du conducteur, ce qu'ils considèrent comme devant être un soulagement pour le conducteur.</i></p>
<p>Le conducteur ne fournit pas de description des collégiens.</p>	<p>Les vérificateurs présents à proximité de l'événement identifient les collégiens « responsables de l'incident ».</p>	<p>L'observateur INRS dans le bus interroge le conducteur sur son ressenti durant l'événement</p>	<p><i>Le conducteur se sent exclu de n'avoir pas été contacté par le régulateur (ce qui aurait été la « procédure normale »), ce qui le conduit à ne pas comprendre la procédure mise en place et la gravité de l'événement.</i></p>
<p>Le conducteur poursuit son circuit (« Qui a dit aux régulateurs ce qui s'est passé ? »)</p>	<p>Une décision d'intervention dans les collèges et lycées est prise pour les informer des conséquences de ces gestes sur les bus.</p>	<p>L'observateur INRS interroge les régulateurs sur les acteurs qui mettront en œuvre cette décision.</p>	<p><i>Le conducteur refuse de fournir une description des collégiens car il ne partage pas l'évaluation des régulateurs sur la gravité de l'événement. Pour le conducteur, il n'y a pas eu de stress lié à l'incident « boule de neige » mais une impression de perte de contrôle sur le choix des informations transmises aux régulateurs, sur son autonomie.</i></p>
	<p>Fin de l'incident.</p>		<p><i>Des missions ponctuelles des acteurs sont identifiées.</i></p>

**Changements de l'activité de travail liés aux NTIC** : analyse ergonomique du phénomène de propagation et retombées en prévention

l'activité du salarié et les relations et contacts avec les autres services de l'entreprise,

- la représentation du salarié sur les objectifs et contraintes des autres services,
- les fonctionnalités du SAEIV et les effets éventuels de celui-ci sur l'activité du salarié (attentes, contraintes...),
- les attentes et les contraintes supposées de l'utilisation par les utilisateurs du SAEIV.

Les entretiens ont été analysés par thématiques abordées et ont donné lieu à l'élaboration de schémas illustrant les relations entre services selon leur fréquence (figure 7).

Une cartographie de tous les services de l'entreprise a été réalisée. Les entretiens avec les salariés ont permis de la faire évoluer en intégrant les liens réels qu'entre-

tiennent les différents services : un écart important entre les relations théoriques et les relations décrites par les différents acteurs de l'entreprise a été clairement constaté.

Ces entretiens ont également mis en évidence une grande diversité de représentations des fonctionnalités du SAEIV. La question s'est alors posée de savoir si les niveaux d'information n'influaient pas sur la représentation du système. Il semble qu'une même information générale ait été diffusée vers l'ensemble des salariés. Son appropriation s'est vraisemblablement faite en fonction de l'activité, des besoins et des attentes. Les différents acteurs se retrouvent néanmoins autour d'une attente commune : une accessibilité plus grande de l'information en temps réel ou en temps différé.

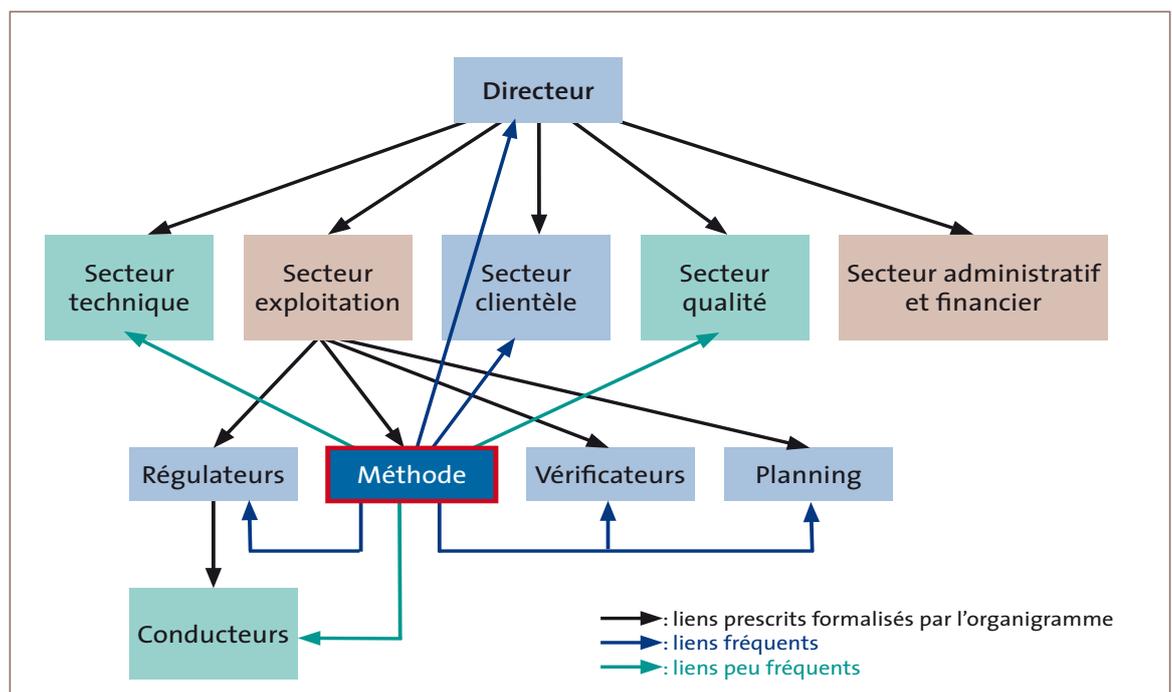
Contrairement à ce qui pouvait être attendu *a priori*, tous les non-uti-

lisateurs se sentent concernés par l'utilisation du SAEIV dans le sens d'une facilitation de leur activité. Les entretiens, encore plus que les analyses d'activité des utilisateurs, ont conduit à élargir le périmètre des effets probables de l'utilisation du SAEIV à un réseau d'acteurs qui s'étend à toute l'entreprise (et probablement à l'extérieur de celle-ci). Le recours à des entretiens systématiques est un compromis intéressant pour accéder aux transformations qui sont simplement prévues. En effet, réaliser des observations dans chaque service aurait été trop coûteux et aurait été à compléter néanmoins par des entretiens.

Le tableau II propose un récapitulatif des méthodes d'analyse proposées, ainsi que les caractéristiques des activités de travail concernées appliquées à l'entreprise étudiée.

↓ Figure 7

Exemple de cartographie des relations du service méthode avec les autres services de l'entreprise.



↓ Tableau II

➤ RÉCAPITULATIF DES DIFFÉRENTES MÉTHODES D'ANALYSE DÉPLOYÉES ET DES CARACTÉRISTIQUES DES ACTIVITÉS DE TRAVAIL CONCERNÉES.

	Caractéristiques de l'activité collective	Dimension spatiale des activités	Dimensions temporelle des activités	Dimension temporelle de l'acquisition des données
Analyse asynchrone des utilisateurs	Plusieurs opérateurs ayant des fonctions différentes (régulateurs et conducteurs)	Distance géographique (bus et salle de régulation)	Bases de temps différentes	Absence de coordination des différentes données recueillies 1 observateur
Analyse synchrone <i>a posteriori</i> des utilisateurs	Idem	Idem	Même base de temps	Coordination <i>a posteriori</i> des données recueillies 2 observateurs en parallèle
Analyse synchrone <i>in situ</i> des utilisateurs	Idem	Idem	Même base de temps	Coordination en situation des données recueillies 2 observateurs en parallèle
Analyse des non-utilisateurs	Contrôleurs, maintenance, méthode, comptabilité, service réclamations...	Idem	Bases de temps différentes	Absence de coordination des différentes données recueillies 1 observateur

## QUELLES RETOMBÉES POUR LA PRÉVENTION ?

L'intérêt et l'originalité de la notion de propagation est d'intégrer *a priori* l'ensemble des acteurs directement ou indirectement exposés aux risques professionnels liés à l'utilisation des NTIC. Dans le cas contraire, certaines solutions de prévention proposées pourraient être contre-productives voire nuire à la santé ou la sécurité des non-utilisateurs.

### DANS LE CADRE DE LA RECHERCHE-INTERVENTION...

L'objectif de l'étude du phénomène de propagation est de mettre en évidence des éléments cruciaux en termes de compréhension des activités et de leurs interactions. La démarche méthodologique développée permet d'accéder à une vision plus complète de la situation et d'identifier tous les acteurs directement ou indirecte-

ment exposés. Cette identification conduit à considérer les situations des utilisateurs, celles annexes et leurs différentes interactions. Cette prise en compte globale augmente l'efficacité des actions de prévention par :

- la compréhension des interactions entre les situations de travail, et donc de la dynamique sous-jacente,
- la transmission aux préventeurs de cette compréhension et de la philosophie de la « situation de travail élargie »,
- la réduction des effets non souhaités des mesures de prévention ciblées et adaptées à une situation donnée mais éventuellement contraignantes pour des situations annexes.

Les observations et les analyses de chaque activité donnent accès à un état de chaque situation de travail. Les interactions entre les acteurs dans les différentes situations de travail sont quant à elles des révé-

lateurs de la dynamique, du processus présent à l'intérieur et entre ces situations. Les analyses asynchrones et synchrones, fournissent des indications sur les processus des situations de travail. Ce qui les distingue porte sur la nature et le degré de l'accès à cette dynamique. L'analyse asynchrone permet d'accéder au processus essentiellement « interne », « isolé » à chaque situation. Avec les analyses synchrones, le processus accessible dépasse les frontières de la situation de travail pour devenir plus global. La distinction entre les analyses synchrones *a posteriori* et *in situ* serait, quant à elle, une distinction de degrés ; le fait que la synchronisation des situations de travail soit réalisée *a posteriori* pourrait être une limitation de l'étendue des informations recueillies et donc des éléments révélateurs de la dynamique en jeu dans et entre les situations. Cette dernière distinction est conditionnelle, puisque dépendante des données recueillies dans chacune

## Changements de l'activité de travail liés aux NTIC : analyse ergonomique du phénomène de propagation et retombées en prévention

des situations. Ainsi, en termes de conséquences pour la prévention, avoir accès aux processus sous-jacents aux situations permet de préconiser une politique de prévention globale dans une entreprise.

### ET POUR LES PRÉVENTEURS...

Cette démarche méthodologique est difficilement applicable, sous sa forme actuelle, par un préventeur en entreprise. Elle est chronophage et doit être allégée. Néanmoins, dès à présent, le concept de propagation, peut participer à une optimisation à chaque étape de la démarche de l'évaluation des risques [19, 20] :

- Préparer l'évaluation des risques. Après la constitution du groupe de travail et de ses règles de fonctionnement, cette première étape définit le champ d'intervention, les objectifs et les moyens engagés. Classiquement, le champ d'intervention est décliné en établissement, atelier, poste de travail, processus, activité, type de risque, population... Avec le principe de propagation, le préventeur et le groupe de travail peuvent concevoir et intégrer *a priori* que l'évaluation d'un atelier, d'une population, d'un poste... est dépendante des relations entretenues par les salariés en amont et aval de ce qui est évalué. Par exemple, envisager l'évaluation des risques des conducteurs de bus en tenant compte du principe de propagation oblige à répartir les ressources allouées pour les conducteurs entre ces derniers et les régulateurs et les techniciens de maintenance ou du service méthode qui construit les tournées (fréquence, coupure...).
- Identifier les risques. Cette étape doit repérer les dangers et se prononcer sur l'exposition à ceux-ci. Intégrer l'idée, pour les préventeurs, que des transformations d'une situation peuvent se propa-

ger vers d'autres situations et donc, d'autres salariés, c'est les sensibiliser ou les inciter à questionner des salariés théoriquement distants du danger. Par conséquent, intégrer le principe de propagation, c'est augmenter la probabilité de détection des risques.

- Classer les risques. Après l'identification des risques, il s'agit de dégager des priorités et de proposer une planification. Le classement résulte d'un accord entre les acteurs de l'entreprise prenant en compte la perception des risques par les intéressés, le nombre de personnes concernées, la gravité... Le principe de propagation influe sur l'identification du nombre de personnes concernées par un ou des risques, par leur répartition dans l'établissement.

- Proposer des actions de prévention. Ces dernières s'appuient sur la compréhension des situations à risque et sur les résultats de l'évaluation des risques. Intégrer le principe de propagation, c'est concevoir que certains risques seraient issus de modes opératoires, d'une organisation située en amont ou en aval de la situation à risque. Par conséquent, c'est agir à la source, adapter et hiérarchiser la ou les actions là où leur effet sera le plus efficace. Par exemple, la suppression des pauses est une stratégie fréquemment mise en place aux heures de pointe. Elle a pour effet d'agir sur l'attention consacrée à la conduite et sur l'hygiène du conducteur (si le conducteur n'a pas de temps de pause, il ne peut se rendre dans les sanitaires et souvent, pour éviter de s'y rendre, il limite son hydratation ce qui a des répercussions sur sa santé...). Travailler sur la remontée, vers le service méthode, d'informations réelles sur les temps de trajet effectifs selon les heures de pointe/creuses et les lignes empruntées, permet de produire une planification plus adaptée à la réalité et

donc de réduire les suppressions des pauses des conducteurs.

Quand les influences mutuelles entre situations de travail ne sont pas considérées (pas de prise en compte du principe de propagation), certaines actions de prévention *a priori* efficaces s'avèrent contre-productives. Par exemple, avec le même objectif que précédemment de réduction des suppressions de pauses des conducteurs, l'action de multiplier les « relais » aux heures de pointe (un conducteur de « remplacement » vient prendre le relais du conducteur pour planifier une pause effective à ce dernier) conduit à accroître le risque de dysfonctionnement pour les régulateurs (un retard pour un relais sur une ligne, va s'accumuler de relais en relais), à inciter le conducteur à poursuivre la conduite sur le réseau jusqu'à l'arrivée du conducteur-relais et ainsi, à prendre sa pause sur le réseau (et non à un terminus équipé de sanitaires). Si cette situation se produit régulièrement, les conducteurs considèrent que leur pause est incertaine et donc la mesure de prévention est inefficace. De plus, cette mesure peut être délétère pour les autres acteurs. Les régulateurs peuvent être contraints de trouver des solutions pour « rattraper » ce retard de relais : solliciter d'autres conducteurs, le service maintenance pour « libérer » un bus en maintenance, se rendre eux-mêmes sur le réseau laissant alors un seul régulateur sur site... Il faut noter que :

- la sollicitation d'un conducteur pour un service non prévu conduit les régulateurs à ajuster les planifications de service du conducteur sollicité pour respecter la réglementation (temps de travail) ;
- « libérer » un bus en maintenance conduit à mettre une pression temporelle sur les techniciens de maintenance et leurs activités ;

● se rendre lui-même sur le réseau conduit le régulateur à s'y rendre avec un véhicule léger qui doit ensuite être géré et à accroître la charge de travail de son binôme en salle de régulation...

Dans le cadre des négociations entre préventeurs et acteurs de l'entreprise, le principe de propagation ainsi que les connaissances sur les connections entre situations de travail apportées actuellement par les chercheurs contribuent à rationaliser les propositions d'actions de prévention ou leur hiérarchisation. Cette démarche globale présente également un intérêt « persuasif ». À partir de la description d'un événement (d'un mode opératoire, d'une organisation) se produisant sur un poste, ont pu être suivis des effets engendrés sur d'autres postes de travail. Lors des réunions du CHSCT, parler d'une situation dont tous ont perçu les effets (positifs et/ou négatifs) facilite l'adhésion des partenaires sociaux à la recherche de solutions de prévention adaptées au plus grand nombre, d'aborder la prévention de manière globale et non plus, segmentée par secteurs. Cette « propagation » illustre pour le préventeur le message « *la prévention doit être envisagée dans une démarche systémique et globale et non au coup par coup* ». De plus, cette démonstration opérationna-

lisée est adaptée à l'entreprise. Elle favorise également l'évaluation de l'efficacité des mesures envisagées. Y a-t-il des mesures de prévention adaptées à l'un des services mais décalées par rapport au second service ? Par exemple, dans le cas de l'intervention rapportée plus haut, une optimisation de la gestion des temps de pause des conducteurs est-elle neutre ou génère-t-elle de nouvelles contraintes pour les régulateurs ?

Intégrer *a priori* les non-utilisateurs permet une vision globale des contraintes et leviers disponibles pour agir en termes de prévention aux différents niveaux de l'entreprise. Ainsi, lors de l'intervention rapportée dans cet article, des transformations à venir de l'activité de différents salariés ont été anticipées telles l'accroissement des sollicitations auprès du service « pivot », les régulateurs, dans la transmission d'informations entre les différents services de l'entreprise, accroissement d'activité devant générer une pression supplémentaire sur ce service déjà fortement sollicité. Ces éléments fournis par les non-utilisateurs sont à considérer comme des signaux d'alerte et à intégrer à l'analyse des risques permettant de préparer une stratégie de prévention le plus en amont possible pour les régulateurs.

## CONCLUSION

La propagation des transformations de l'activité des utilisateurs d'une NTIC vers son environnement est une conception intéressante, au regard des travaux réalisés à l'INRS, tant sur le plan de la démarche scientifique que sur celui de la prévention des risques professionnels [21]. Elle conduit à réaffirmer qu'une situation de travail en situation réelle ne doit pas être considérée isolément de son contexte (organisationnel, extérieur selon le modèle du NIOSH [8]) et déconnectée des autres situations de travail de l'entreprise, des autres acteurs. La méthodologie proposée permet, à des degrés divers, d'appréhender ces connexions. Elle révèle des influences mutuelles entre les acteurs de l'entreprise qui doivent être prises en compte dans la politique de prévention de l'entreprise. Finalement, l'étude du phénomène de propagation conduit à une pluralité de regards sur les situations de travail de l'entreprise : pluralité de chercheurs différents dans un même temps et/ou par un même chercheur à des moments différents. Cette pluralité est aussi un garant de l'objectivité des résultats obtenus et des solutions de prévention proposées.

BIBLIOGRAPHIE  
EN PAGE SUIVANTE



## Changements de l'activité de travail liés aux NTIC : analyse ergonomique du phénomène de propagation et retombées en prévention

### BIBLIOGRAPHIE

- 1 | **BOBILLIER CHAUMON ME** – Evolutions techniques et mutations du travail : émergence de nouveaux modèles d'activité. *Trav Hum.* 2003 ; 66 (2) : 161-92.
- 2 | **BOBILLIER CHAUMON ME, DUBOIS M** – Les mutations du travail face aux défis technologiques : quelles incidences pour la santé ? *Pistes.* 2007 ; 9 (2) : 1-3.
- 3 | **ISAAC H, CAMPOY E, KALIKA M** – Surcharge informationnelle, urgence et TIC. L'effet temporel des technologies de l'information. *Manag Avenir.* 2007 ; 3 (13) : 149-68.
- 4 | **GOVAERE V** – Utilisation du guidage vocal dans la logistique. Des modifications pour les utilisateurs et pour d'autres... Extrait de : Ergonomie des produits et des services. Actes du 42<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue française (SELF). Saint-Malo, 5-7 septembre 2007. Collection Le Travail en débats. Série Colloques et congrès. Toulouse : Octarès Éditions ; 2007 : 645-54, 740 p.
- 5 | **GOVAERE V** – La préparation de commandes en logistique. Mutations technologiques et évolution des risques professionnels. Note documentaire ND 2302. *Hyg Secur Trav. Cah Notes Doc.* 2009 ; 214 : 3-14.
- 6 | **CHEVRET P, TROMPETTE N, ZIMPFER V, BUCK K ET AL.** – Protection de l'audition des préparateurs de commandes : un prototype « *talkthrough* » pour bouchons moulés. 10<sup>e</sup> Congrès français d'acoustique. Lyon, 12-16 avril 2010 (<http://hal.archives-ouvertes.fr/CFA2010/fr/>).
- 7 | **TROMPETTE N, CHATILLON J, CHEVRET P, ZIMPFER V ET AL.** – *Voice picking* in Warehouse: impact on operative's exposure to noise and solutions to prevent excessive noise exposure. Actes de la conférence internationale *Internoise 2010 « Noise and sustainability »*. Lisbonne (Portugal), 13-16 juin 2010 : 10 p.
- 8 | **SAUTER SL, BRIGHTWELL WS, COLLIGAN MJ, HURRELL JJ ET AL.** – The Changing Organization of Work and the Safety and Health of Working People: Knowledge Gaps and Research Directions. NIOSH, 2002 ([www.cdc.gov/niosh/docs/2002-116/](http://www.cdc.gov/niosh/docs/2002-116/)).
- 9 | **KOENIG G** – L'organisation dans une perspective interactionniste. In Vidaillet (B) - Le sens de l'action, Paris : Vuibert ; 2003 : 15-34, 192 p.
- 10 | **DEWEY J** – Logique : la théorie de l'enquête. Paris : Presses universitaires de France (PUF) ; 1993 : 693 p.
- 11 | **SUCHMAN LA** – Plans and situated actions: the Problem of Human-Machine Interaction. New York : Cambridge University Press ; 1987 : 203 p.
- 12 | **ELSBACH KD, BARR PS, HARGADON AB** – Identifying situated cognition in organizations. *Organ Sci.* 2005 ; 16 (4) : 422-33.
- 13 | **RABARDEL P, CARLIN N, CHESNAIS M, LANG N ET AL.** – Ergonomie, concepts et méthodes. 4<sup>e</sup> édition. Collection Formation. Toulouse : Octarès Éditions ; Octarès ; 1998 : 175 p.
- 14 | **REDDY MC, PAUL SA, ABRAHAM J, McNEESE M ET AL.** – Challenges to effective crisis management: using information and communication technologies to coordinate emergency medical services and emergency department teams. *Int J Med Inform.* 2009 ; 78 (4) : 259-69.
- 15 | **LEPLAT J** – Regards sur l'activité en situation de travail. Contribution à la psychologie ergonomique. Le Travail humain. Paris : Presses universitaires de France (PUF) ; 1997 : 270 p.
- 16 | **LEPLAT J** – L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie. Aperçu sur son évolution, ses modèles et ses méthodes. Collection Travail et activité humaine. Toulouse : Octarès Éditions ; 2000 : 164 p.
- 17 | **HUTCHINS E** – Comment le « cockpit » se souvient de ces vitesses ? *Sociol Trav.* 1994 ; 36 (4) : 451-73.
- 18 | **MONGE P, KIRSTE K** – Measuring proximity in human organization. *Soc Psychol Q.* 1980 ; 43 (1) : 110-15.
- 19 | **ANDÉOL-AUSSAGE B, DORNIER G, PUZIN M** – L'évaluation des risques professionnels. 2<sup>e</sup> édition. Le point des connaissances sur... Éditions INRS ED 5018. Paris : INRS ; 2005 : 5 p.
- 20 | Évaluation des risques professionnels. Principes et pratiques recommandés par la CNAMTS, les CRAM, les CGSS et l'INRS. Éditions INRS ED 886. Paris : INRS ; 2002 : 8 p.
- 21 | **GOVAERE V, WIOLAND L** – Propagation des effets des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) : une proposition de méthodologie élargie. Notes scientifiques et techniques de l'INRS NS 294. Paris : INRS ; 2011 : 32 p.